Over de vloer. Met voeten getreden erfgoed

Eloy Koldeweij

bron
Eloy Koldeweij, *Over de vloer. Met voeten getreden erfgoed*. Waanders Uitgevers. Zwolle / Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten, Zeist/Amersfoort 2008

Zie voor verantwoording: http://www.dbnl.org/tekst/kold006over01_01/colofon.php

© 2013 dbnl / Eloy Koldeweij

dbnl i.s.m. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap



Omslag voorzijde, onder & blz. 2: Een van de gangen van het Vredespaleis Den Haag (foto RACM, G.J. Dukker, 1993)

Voorwoord

Het symposium Over de vloer is het derde grote instandhoudingssymposium dat wordt georganiseerd door de Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten (RACM). Deze fusieorganisatie van de Rijksdienst voor de Monumentenzorg (RDMZ) en de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB) bouwt hiermee voort op een van de succesvolle componenten van beide diensten. Het symposium van 2006 had betrekking op monumentaal beton en dat van 2007 op de restauratie en instandhouding van historische molens en hun omringende landschap. Deeditie van 2008 is gewijd aan de cultuurhistorische en technische aspecten van vloeren.

Het voor u liggende boek *Over de vloer: met voeten getreden erfgoed* vormt een prachtige weerslag van de bijdragen aan het symposium, aangevuld met een omvangrijke reeks artikelen die de veelzijdigheid van het onderwerp voor het voetlicht brengt.

Nederlandse vloeren van de meest uiteenlopende materialen - waaronder aarde, hout, keien, baksteen, natuursteen, glas, beton, linoleum en kunststoffen - uit de meest uiteenlopende periodes komen hierin vanuit verschillende invalshoeken aan de orde.

In de nieuwe dienst is het vanzelfsprekend dat ook archeologen bijdragen aan wat traditioneel een symposium is van monumentenzorgers. Voor het thema vloeren ligt dat ook nog eens erg voor de hand, zoals in deze thema-uitgave zichtbaar is. Vloeren uit de pre- en protohistorie zijn weliswaar zeer gevoelig voor natuurlijke en antropogene erosie, maar enkele artikelen in dit boek maken desondanks duidelijk dat de archeologie uitstekende aanknopingspunten biedt voor een meer dan volwaardige participatie bij het opstellen van de ‘diepgravende’ cultuurhistorie van de vloer.

De nieuwe dienst is echter meer dan een optelsom van de archeologische en gebouwde

monumentenzorg. De RACM heeft ook een uitgesproken ambitie als het gaat om de zorg voor het historische landschap. Maar vloeren en landschappen, dat heeft toch niets met elkaar te maken? Gek genoeg, toch wel!

In de Nederlandse taal staat ‘vloer’ voor de ‘bodem van een vertrek en het vlak daarvan, zowel op de begane grond als op een verdieping’ (Van Dale). In een verouderde betekenis stond vloer echter ook voor ‘terrain, stuk grond, veld’ en soms voor ‘aarde, bodem’ (Woordenboek der Nederlandsche Taal). In het Duits is het precies omgekeerd. Voor ‘vloer’ gebruikt men het woord ‘Fussboden’. En de belangrijkste betekenis van ‘Flur’, etymologisch direct verwant aan de Nederlandse ‘vloer’, is ‘akker, land, landerij, terrain, veld’. Vroeger gebruikte men het echter ook in onze betekenis van ‘vloer’.

Binnenshuis staat het begrip ‘Flur’ tegenwoordig alleen voor ‘gang, vestibule’. In tegenstelling tot het Nederlands en het Duits staat het Franse woord ‘sol’ niet alleen voor ‘vloer’, maar ook voor ‘grond’, ‘bodem’, ‘land’ en ‘aarde’. Geheel vergelijkbaar is het Latijnse ‘solum’, dat niet alleen ‘vloer’ betekent, maar ook ‘grondslag, voetzool, aarde, grond, land, streek’.

Het is hier niet plek de oorsprong van deze dubbelbetekenis van ‘vloer’ en van de relatie tussen beide betekenissen te onderzoeken. Deze ligt ongetwijfeld diep in de geschiedenis van de Indoeuropese taalfamilie en haar sprekers.

De samenhang in de Indo-europese verbeelding tussen binnen en buiten het huis, of tussen de in oorsprong aangestampte vloer van een huis enerzijds en de geploegde akkers en beweide velden anderzijds verbaast me niet. De transformatie van een jagende naar een landbouwende levenswijze betekende voor de toenmalige bewoners van Europa een diepgravende wijziging in het wereldbeeld.

Een grootschalig netwerk van betekenisvolle plekken en paden in een ongecultiveerde ruimte werd vervangen door een binnen- en een buitenwereld, die bestond uit respectievelijk een cultureel domein van een opengekapt, bebouwd, begraasd en beakkerd gebied en de ongecultiveerde en vreeswekkende, (boven)natuurlijke wereld daarbuiten.

Wat in de (oorspronkelijke) dubbele betekenis van ‘vloer’, ‘Flur’, ‘sol’ en ‘solum’ bij elkaar komt, dat wil zeggen de menselijke werk- en levenssferen in én rond het huis, staat in andere bewoordingen op een bijzondere manier voor het werkveld van onze nieuwe dienst. Ook is het een verwijzing naar de beweging die we in de komende jaren willen maken als het gaat om de modernisering van de monumentenzorg: de zorg voor het monumentale gebouw kan niet los worden gezien van de zorg voor zijn interieur (buitenste binnen) en voor zijn omgeving (binnenste buiten). Een voortvarende uitwerking van de C in RACM biedt een uitgangspunt voor de vormgeving van de tweede vorm van zorg.

Maar *first things first*: deze uitgave is een belangrijke bijdrage aan de eerste. Dit boek is daarenboven letterlijk ‘de eerste’: nooit eerder verscheen er voor de Nederlandse erfgoedsector een thema-uitgave over dit onderwerp. Ook dat raakt een van de uitgangspunten van de RACM: het duiden en toegankelijk maken van het archeologische, gebouwde en cultuurlandschappelijke erfgoed, in dit geval van een deelonderwerp waarover tot op heden maar al te vaak letterlijk en figuurlijk gelopen werd.

Jos Bazelmans
Hoofd sector Kennis Erfgoed

Inleiding:
over de vloer

Er is geen gebouw zonder vloer. Niets lijkt vanzelfsprekender. Desondanks blijkt het met voeten getreden erfgoed.

Het was toch reeds mijn plan om de deuren van het atelier te doen vernieuwen, maar weet je wel dat een planken vloer een nog al kostbare zaak is? Ik zal er eens met van Es over spreken, maar als 't te duur uitkomt zouden we 't dan niet kunnen doen met een gedeelte te doen bevloeren?

Of deze passage uit de brief die de beroemde schilder, etser en fotograaf Wiiiem Witsen in mei 1886 van zijn vader ontving representatief is voor de manier waarop in Nederland met oude gebouwen en met vloeren wordt omgegaan, valt te bezien.[1] Vaak wordt er beduidend rigoureuzer met vloeren omgesprongen en klakkeloos voor vernieuwing gekozen.

Hoewel vloeren samen met de wanden en plafonds onlosmakelijk met de rest van een gebouw verbonden zijn, en daarmee een wezenlijk element vormen van het gebouwde erfgoed en de interieurs daarvan, blijken zij bij conservering en restauratie veruit de minste waardering en aandacht te krijgen. Dat is weliswaar verklaarbaar, maar onterecht. Primair probleem is onwetendheid, het gebrek aan kennis, zowel bij de beheerders als in het uitvoerende veld.

De vloer heeft zowel een belangrijke bouwkundige, architectuurhistorische als interieurhistorische waarde. Vanuit constructief oogpunt is de vloer een essentieel en onmisbaar gebouwonderdeel met primair een functionele taak. Als bouwkundig element is de vloer, samen met een eventuele ondersteuning als een balklaag, de letterlijke drager van alle activiteiten in een gebouw. Daardoor is hij echter wel kwetsbaar en in hoge mate aan slijtage onderhevig.

Als cultuurhistorisch element blijkt iedere vloer een verhaal met zich mee te dragen dat bijzonder veel te zeggen heeft over de gebruiksgeschiedenis van de betreffende ruimte en het gebouw waarin deze zich bevindt.

Aan de materialiteit kan vaak verrassend veel worden afgelezen. Vloeren zijn exemplarisch voor de hiërarchie van de verschillende vertrekken en indicatief voor de functies daarvan. Bovendien blijken zij met enige regelrnaat een weerslag te vormen van de financiële draagkracht van de eigenaar en opdrachtgever, dan wel diens meer of mindere pronkzuchtige ambties. Vloeren van ontvangstvertrekken onderscheiden zich dan ook van die in doorgangsruimten, en zeker van die in bergruimten, natte cellen of bedrijfsruimten.

Slijtagesporen, beschadigingen en reparaties wijzen op intensief gebruik en dagelijkse routine. Het maakt daarbij niet uit of het om parket- of tegelvloeren in burgerwoningen gaat, om doelmatige winkelvloeren, of om functionele vloeren in bedrijfsgebouwen. Een houten vloer van kopse blokjes in een ruimte zal duiden op het gebruik van die ruimte als werkplaats of aanspanplaats bij een koetshuis: hier moest het gevaar van vonken tussen de vloer en een object vermeden worden en was een stroeve en geluidarme vloer gewenst. Een vloer van houten delen met een geschilderde tapijtimitatie duidt op de wens aan de mode mee te willen doen terwijl daarvoor de



1. Welkomspreuk in mozaïektegels in de hal van het in 1850 gebouwde speelhuis bij kasteel Keukenhof te Lisse (foto RACM, G.J. Dukker, 2000)

financiële middelen ontbraken. Maar ook nietzichtbare zaken als de onderlinge verbinding van houten vloerdelen vertellen hun verhaal. Brede en lange, kwastloze vloerdelen die blind - dus zonder zichtbare vernageling - werden bevestigd waren kostbaar en dus slechts voor weinigen weggelegd. Alhoewel het menigeen in eerste instantie mogelijk zal ontgaan, zijn ook vloeren zeker mode- en smaakgevoelig. Het is begrijpelijk dat ook de vloer niet aan modegrillen ontkomt, want de vloer is immers de zesde wand. En waarom zou deze dan geheel aan de modieuze vormentaal van de andere wandvlakken ontsnappen? Talloze vloeren hadden en hebben een onmiskenbare esthetische waarde die verrassend vaak ook tijdgebonden is. Dat is nu niet anders dan in het verleden. Illustratief in dit kader is het volgende citaat uit 1631 van P.C. Hooft: *Maer alzoo de vloer van 't nieuwe werk nu merkelijk grooter viel, ende d'ouwde steenen van ongelijke grootte, ook veel al gebroken waeren, ende dies noch te min konden toelangen, ist nodigh geweest een' nieuwe vloer te leggen. Dat had ick gedacht met estrikken te bestellen, maer wert mij afgeraeden, om de brosheit, op een' plaets die den meesten aenstoot lijdt, als zijnde aenden ingang geleghen. Ook zoud' het quaelijk gepast hebben bij eenen trap van blaeuwen steen. Derhalven heb ze doen vloeren met blaeuwe en graeuwe steenen, ten minsten koste des moghelijk geweest is*.[2]

Zoals gesteld is het thema vloeren tot op heden een sterk onderbelicht thema, zowel binnen de architectuurhistorische wereld als die van de monumentenzorg. In de vakliteratuur en de waardestellingen blijkt de vloer doorgaans over het hoofd te worden gezien. Geheel anders is overigens de plaats van de vloer binnen de hedendaagse interieurarchitectuur. Talloze woontijdschriften en interieurboeken gericht op een breed publiek schenken met grote regelmaat aandacht hieraan. Er zijn hierover zelfs diverse boeken verkrijgbaar, vaak met prozaïsche titels als *De kunst van mozaïek: moderne ideeën voor muurdecoraties, vloeren en accessoires voor huis en tuin* (Carline Suter, 2002), *Creatieve woon ideeën. Praktische tips voor een stijlvol interieur. Stofferen, schilderen, behangen, tegelen, vloer bewerken* (Nicholas Barnard, 1995), *De grond waarop wij staan: uitgave ten dienste van*

architecten, ontwerpers en allen die zich voor de inrichting van woningen en gebouwen interesseren (Dick Elffers, 1960), of het uit de Engels vertaalde fotoboek voor doe het zelvers *Over de vloer: het complete handboek voor het plannen, kiezen en restaureren van vloeren* (Elisabeth Wilhide, 1977). Het is echter niet zo dat er vanuit de architectuur- en interieurgeschiedenis nooit eerder aandacht aan vloeren is gegeven. In binnen- en buitenland verschenen talloze artikelen over een of meer deelaspecten, en diverse buitenlanden gingen ons voor met verschillende belangrijke en vaak rijk geïllustreerde monografieën over de verschillende aspecten van het thema, met titels als *Pavimente und figürliche Mosaiken* (Erich Pernice, 1938), *Fussböden; Stein, Mosaik, Keramik, Estrich; Geschichte, Herstellung, Restaurierung* (Rolf Wihr, 1985), *Country house floors 1660-1850* (Christopher Gilbert e.a., 1987), *Historic Floors: their history and conservation* (Jane Fawcett ed., 1998), *Linoleum* (Jane Powell, 2003) en *Pavimentazioni storiche: uso e conservazione: atti del convegno di studi, Bressanone, 11-14 luglio 2006,* (Guido Biscontin & Guido Driussi, ed., 2006). Deze reeks wordt dit jaar verder uitgebreid met *Begehbare Kunstwerke, Gefährdete Holzfußböden in preussischen Schlössern* (Potsdamer Beiträge zur Konservierung und Restaurierung Nr. 2, 2008) en het hier voor u liggende themaboek.

Over de vloer: met voeten getreden erfgoed is een thema-uitgave samengesteld door de Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten (RACM). Het is verschenen ter gelegenheid van het instandhoudingssymposium 2008 Over de vloer, dat op 8 oktober in het Vredespaleis te Den Haag plaatsvond.[3] Deze thema-uitgave bouwt voort op het stramien van de succesvolle reeks themaboeken zoals die door de Rijksdienst voor de Monumentenzorg (RDMZ), een van de twee fusiepartners van de RACM, is gepubliceerd.[4] Dit symposium en dit gelijktijdig gepubliceerde themaboek geven blijk van het onderkennen van het belang van het historische interieur binnen het gebouwde erfgoed en de snel toenemende interesse daarvoor. Hiermee wordt voortgebouwd op de Manifestatie Historisch Interieur 2001 en de verschillende publicaties die in dat jaar over het historische interieur zijn verschenen.[5]

Deze thema-uitgave is in Nederland de allereerste monografie die over dit onderwerp vanuit de monumentenzorg verschijnt. De verschillende hoofdstukken geven de enorme breedte en reikwijdte aan van het onderwerp. Het thema wordt beschouwd vanaf de prehistorie tot en met de wederopbouwperiode, van kerkgebouw tot woonhuis, van industrieel monument tot overheidsgebouw, dit alles gezien vanuit een zuiver cultuurhistorisch oogpunt, dan wel vanuit de instandhoudingstechnologie en de actieve en preventieve conservering. Allerhande soorten vloeren en materialen komen aan bod. Bovendien is het raakvlak met de roerende objecten niet uit de weg gegaan en wordt er in een van de artikelen zelfs ook aandacht besteed aan monumentale vloerkleden.

Met het congres en deze thema-uitgave wordt de gevarieerdheid, de reikwijdte en de rijkdom van het onderwerp voor het eerst duidelijk voetlicht gebracht. Door de enorme breedte van het onderwerp staat het bij voorbaat vast dat met deze thema-uitgave niet het laatste woord over dit onderwerp is gezegd. Integendeel. Dit boek bevat in feite een reeks capita selecta over de Nederlandse vloeren. Ondanks de schat aan informatie in alle artikelen zijn er ook verschillende lacunes. Wie meer over de exacte geschiedenis van de tegel- of parketvloeren wil weten zal met deze uitgave helaas maar

deels bevredigd worden, en ook de persoon die meer wil weten over Romeinse vloeren zal zich elders moeten informeren.

Een belangrijk aspect dat in dit themaboek aan de orde komt maar helaas niet zal worden opgelost, betreft de terminologie. In het hoofdstuk over natuursteen komt de problematiek hiervan duidelijk naar voren: wat wordt er precies met welk begrip bedoeld? De terminologische verwarring speelt eveneens bij gebakken keramische tegels: wanneer is er sprake van een plavuis, een tegel, estrik, tichel, tuimelaar, vloer, back, vloerbak, een heel-, een half-, of een slapbak? Wat is nu precies een kannen- of potscheur? Wat wordt er exact verstaan onder een cementtegel, een geperste keramische vloertegel, of een hardgebakken vloertegel? Het antwoord op deze vragen wordt maar deels gegeven. Het gemis van een lexicon op interieurgebied speelt ons hier parten.

Met deze thema-uitgave beoogt de RACM als centraal kennisinstituut dit tot op heden in Nederland onderbelichte onderwerp onder de aandacht te brengen bij vakgenoten - de vele collega's bij provinciale en gemeentelijke monumentendiensten en zij die bij allerlei erfgoedinstellingen werken -, en alle andere personen in het erfgoedveld, waaronder architecten, aannemers, restauratoren, alsmede eigenaren, beheerders en andere belangstellenden. Hopelijk wordt met dit boek een aanzet gegeven voor meer aandacht en waardering voor de historische vloer in zijn oorspronkelijke context.

Namens de redactie,
Eloy Koldeweij



Resten van de Romeinse mozaïekvloer in het frigidarium, het koude dompelbad, van de voormalige thermen te Heerlen, thans Thermenmuseum (foto RACM, P. van Galen, 1993)



De zestiende-eeuwse gepleisterde keldervloer van de oostvleugel van het voormalige Keizershof te 's-Hertogenbosch. De bakstenen ondervloer hiervan is nooit in het zicht geweest (foto afdeling Bouwhistorie, Archeologie en Monumenten gemeente 's-Hertogenbosch, 2001)

Eindnoten:

1 Brief van J.J. Witsen aan zijn zoon Willem Witsen, 6 mei 1886, http://www.dbnl.org/tekst/wits009brie01_01/wits009 brie01_01_0097.htm (juli 2008).
2 Brief van P.C. Hooft aan de heer Mierop, 30 mei 1631, http://www.dbnl.org/tekst/hoof001hwva03_01/hoof001hwva03_01_0087.htm (juli 2008).
3 De eerdere instandhoudingssymposia van de Rijksdienst voor de Monumentenzorg (RDMZ) waren gewijd aan gevelreiniging (1999), hout (2000), natuursteen (2001), metalen (2002), kalk (2003), glas (2004) en kleur (2005), en die van de RACM aan beton (2006) en molens (2007).
4 Eerdere delen in deze reeks waren onder meer *Monumenten van een nieuwe tijd: architectuur en stedebouw 1850-1940 (1994); Monumentenzorg en oorlogstijd* (1995); *Buitenplaatsen* (1998); *De bouwkunst vereeuwigd: fotografie voor monumentenzorg* (2000); *Interieurs belicht* (2001); *Een trapgevel in Potsdam: monumentenzorg over grenzen* (2002); *Boerenbedrijvigheid: voortgang en behoud* (2003); *Op weerstandge bouwd: verdedigingslinies als militair erfgoed* (2004).
5 Deze manifestatie, een initiatief van de RDMZ en het ICN, heeft het interieur in de Nederlandse erfgoedsector duidelijk op de kaart gezet. Als belangrijkste uitgaven die in dat kader zijn verschenen kunnen worden genoemd: Burkom, F. van e.a., *Leven in toen: vier eeuwen Nederlands interieur in beeld,* Zwolle 2001; Kleijn. H.C.M. e.a. (red.), *Interieurs belicht,* Zwolle/Zeist 2001 (Jaarboek Monumentenzorg 2001); Fock, C.W. (red.), *Het Nederlands interieur in beeld 1600-1900,* Zwolle 2001.

Jan van 't Hof

Over de vloer: heeft de vloer een plaats?

De vloer neemt in de erfgoedzorg een ondergeschikte plaats in. De reden waarom de vloer in de waardering van erfgoed op de onderste plaats staat, is minder duidelijk. Het is de vraag of die geringe waardering wel terecht is.

Vloeren in Nederland

In deze publicatie *Over de vloer: met voeten getreden erfgoed* wordt uitgebreid ingegaan op de grote diversiteit aan vloeren die ons land van oudsher kent. Gezien de enorme variatie in materiaal, afwerking en ontwerp is het verbazingwekkend dat vloeren en vloerafwerkingen zo weinig aandacht hebben gekregen en nog altijd krijgen (afb. 1). In het recente overzichtswerk over Nederlandse bouwhistorie worden hoofdstukken gewijd aan bijvoorbeeld vensters, liften en plafonds, maar niet aan vloeren.[1] Dat komt niet uit de lucht vallen. Zelfs in de befaamde serie *Geïllustreerde beschrijving van de Nederlandse monumenten van geschiedenis en kunst* komen de vloeren slechts sporadisch aan bod. Tot zeer recent, en incidenteel zelfs nog steeds, werden vloeren in belangrijke monumenten vervangen of veranderd om gebruiks-, esthetische of restauratiefilosofische redenen. Zo werd de houten vloer in het Haagse Mauritshuis (1636) omstreeks 1990 vervangen door een marmeren vloer en ook de oorspronkelijke houten vloer in de Koepelzaal van de Trompenburg te 's-Graveland (1675) moest in 1958 wijken voor een op dat moment meer bij de statuur van deze zaal passend geachte natuurstenen vloer (afb. 2 en 3).[2] Zomaar een greep van enkele locaties. Er zijn diverse andere voorbeelden te noemen waar exact hetzelfde is gebeurd.

Duidelijk is dat de vloer meer is dan alleen maar een loopvlak. De vloer is als integraal onderdeel van het erfgoed vanuit drie verschillende invalshoeken te waarderen: vanuit het ontwerp, vanuit het materiaal en de afwerking, en vanuit de geschiedenis en het gebruik.

Waardering vanuit het ontwerp

Er zijn weinig historische vloerontwerpen bekend, maar de vloer heeft in allerlei gebouwen veel meer betekenis gehad dan alleen vanuit nut en noodzaak. Befaamde historische voorbeelden in eigen land zijn de spectaculaire vloeren in de Burgerzaal van het Amsterdamse stadhuis (1640, nu Koninklijk Paleis) en in de Oranjezaal in Paleis Huis ten Bosch in Den Haag (1645). Deze vloeren trokken al in de zeventiende eeuw de aandacht van buitenlandse bezoekers. Maar er zijn ook verschillende andere bijzondere, maar minder bekende voorbeelden, waaronder de in deze bundel behandelde vloer in Kasteel Amerongen



1. De gebrekkige aansluiting van een nieuwe parketvloer op een historische vloer van granivertegels heeft schade tot gevolg (foto auteur, 2008)

(1674-1679) en het stadhuis te Weesp (1772-1774), of die in Museum Amstelkring te Amsterdam (ca. 1661), Paviljoen Welgelegen te Haarlem (1786-1789) en het Haagse Vredespaleis (1907-1913).

Deze vloeren maken onderdeel uit van het architectonische totaalconcept en zijn daarmee van architectuurhistorische waarde. De vloer in de Oranjezaal reflecteert zelfs de architectonische structuur, zoals de vloer in Museum Amstelkring het bovenliggende plafond weerspiegelt. Opvallend is dat het vloerontwerp van de hoofdverdieping van Huis ten Bosch ook een deel van de buitenruimte voor het huis bevat.[3] In talloze grachtenpanden vormen de sterk geaderde wit marmeren vloeren vaak een fraai esthetisch tegenwicht van de rijke, decoratieve stucplafonds. Overigens wordt onze blik op historische vloeren, en dat blijkt ook uit de genoemde voorbeelden, gekleurd doordat natuurstenen vloeren bij talloze negentiende- en twintigste-eeuwse restauraties vanuit een historiserend perspectief zijn ingebracht.[4] Natuurstenen vloeren worden nog steeds meer gewaardeerd dan bijvoorbeeld houten vloeren.

Ook in de twintigste-eeuwse architectuur is de vloer met enige regelmaat een wezenlijk onderdeel van de binnenhuisarchitectuur. Duidelijk zichtbaar is dat bijvoorbeeld bij de linoleumvloeren van het nieuwe bouwen, de marmeren vloeren in het Arnhemse provinciehuis, en de speciale compositie die Bram van der Leek en Piet Elling maakten voor de woonkamer van Villa Schöne te Blaricum. Bij dit laatste voorbeeld is zelfs sprake van een totaalontwerp waarin alle verschillende wanden (het plafond als vijfde, de vloer als zesde wand) als één geheel zijn bedacht (afb. 4).

Echter, in het merendeel van de gevallen werden vloeren niet door de architect met de ruimte mee ontworpen, maar in tweede instantie als een utilitair element met een esthetische dimensie toegevoegd. Desondanks zijn de vloeren sterk medebepalend voor de zeggingskracht van een vertrek en daarmee van een gebouw.



2. De historische houten vloer in de zaal van het huis Trompenburg te 's-Graveland (foto RACM, C. Steenbergh, opname omstreeks 1935)

Waardering vanuit het materiaal en de afwerking

Vloeren hebben ook een duidelijke waarde vanuit het materiaalgebruik. Door de eeuwen heen zijn zeer uiteenlopende materialen toegepast, zoals leem op boerderijvloeren, rondhout op hooizolders, natuursteen en parket in representatieve vertrekken, houten delen in ‘gewone’ vertrekken, tegels in werkruimten, linoleum in gangen en klaslokalen, en asfalt in bedrijfsruimten.

Sommige materialen werden ontwikkeld voor specifieke toepassingen, maar werden vormgegeven



3. De huidige natuurstenen vloer in de zaal van het huis Trompenburg, gelegd in 1958 (foto RACM, G.Th. Delemarre, 1958)

alsof het een ander, kostbaarder materiaal zou zijn. Zo zijn linoleumvloeren en zeil vaak vormgegeven als marmerimitatie of -evocatie, of als parket of tegelvloer, maar zelfs ook als tapijtimitatie.

Daarmee vergelijkbaar zijn de beschilderde houten vloeren met tapijt- of natuursteenimitaties (afb. 5). Vloeren die zijn gemaakt van meer gebruikelijke materialen, of eenvoudig zijn vormgegeven, zoals houten delen of ongedecoreerde tegels, of vloeren die zijn gemaakt van materiaal dat een ander materiaal suggereert (zeil, geschilderde vloeren) worden vaak als te ‘eenvoudig’ dan wel als ‘onecht’ gezien.

Omdat dit soort vloerafwerkingen bovendien ook nog eens minder duurzaam is dan natuursteen, worden ze



4. Het oranjerode kleed in de huiskamer van het huis Schöne te Blaricum maakt deel uit van het totaalontwerp door Piet Elling en Bart van der Leck. Het vormt een tegenwicht voor de kleurige vlakken op muur en plafond (foto RACM, IJ. Heins, 1999)

vaak - zoals te verwachten - als eerste vervangen en sommige daarvan zijn inmiddels uiterst zeldzaam geworden.

Waardering vanuit de geschiedenis en het gebruik

Vloeren maken onderdeel uit van de bouwhistorische waarde van een gebouw. Daar waar verschillende vloeren over elkaar liggen, zeggen deze zowel iets over de bouwgeschiedenis als over de gebruiksgeschiedenis. De ontvangstvertrekken en de mooiste ruimten hadden logischerwijze de fraaiste vloeren wat betreft ontwerp, materiaalkeuze en afwerking. Elders werden vloeren van mindere statuur aangebracht. Afhankelijk van de modegevoeligheid en financiële draagkracht van de opeenvolgende eigenaren werden kostbare en modegevoelige vloeren al dan niet gehandhaafd. Beschilderde vloeren bevinden zich doorgaans op de eerste verdieping, vaak in (slaap)kamers.

Deze kamers hadden vanouds een sobere uitmonstering en zijn minder vaak ingrijpend gerenoveerd dan andere meer statusgebonden vertrekken.[5]

Talloze vloeren tonen getuigenissen uit het verleden, soms onvermoed. Uit slijtagesporen als gevolg van decennialang en intensief gebruik zijn soms verassende conclusies te trekken, zoals bijvoorbeeld blijkt uit de analyse van de eind-zestiende-eeuwse plavuizen- en bakstenen vloeren in de Mieropskameren te Utrecht.[6] Elders wijzen slijtsporen van matten op stenen tegels, afdrukken



5. De geschilderde tapijtimitatie op de vloer in de grote kamer van de pastorie van Ouderkerk aan de Amstel (foto RACM, J. de Koning, 1999)

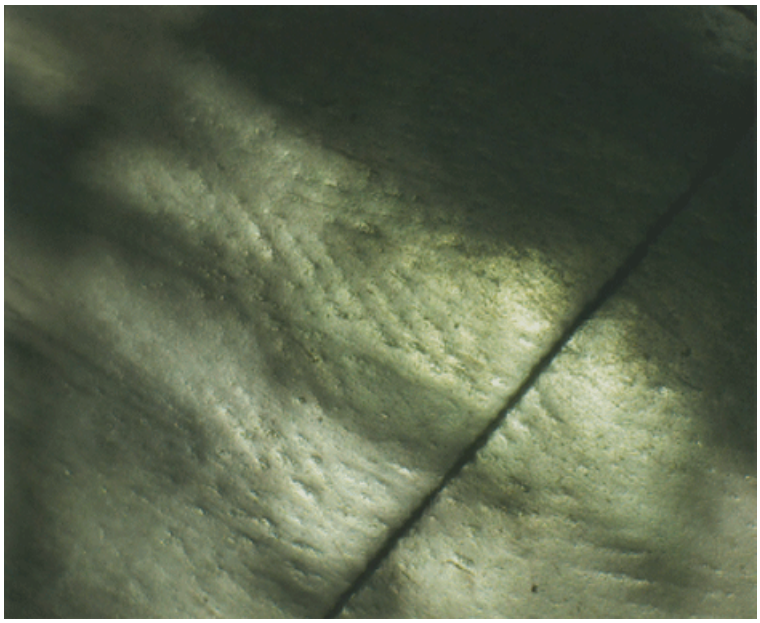
van naaldhakken, rijsporen van cateringtrolleys of vochtvlekken op intensief en praktisch gebruik (afb. 6). Soms bestaat een vloer in een specifiek vertrek uit verschillende soorten of generaties materialen, hetgeen functionele redenen kan hebben op of latere ingrepen kan duiden. Soms spelen economische redenen hierbij een rol. Een bekend type is de parketvloer waarvan het middengedeelte uit eenvoudige houten delen bestaat: dat gedeelte was bedoeld om door een tapijt te worden afgedekt.

Een bijzondere casus in dit verband is de vloer in de grote eetzaal van jachthuis Sint Hubertus, ontworpen door H.P. Berlage en gebouwd in de jaren 1914-1920. Hoewel geld bij dit project aanvankelijk geen rol speelde, is het centrale gedeelte van deze vloer, waarschijnlijk wegens bezuinigingen tegen het einde van de bouw, een niet-afgewerkte cementvloer.

Over dat gedeelte kwam immers toch een kleed. Hier gaan bouw- en gebruiksgeschiedenis samen met petite histoire.

Hiërarchische benadering

Vloeren zijn een onlosmakelijk deel van de monumenten. Maar zij voegen ook waarde toe aan de gebouwen, ook al worden zij vooralsnog niet of nauwelijks als zodanig gewaardeerd. Het is dan ook



6. De uitgesleten marmeren vloer in de gang op de begane grond van kasteel Nijenrode te Breukelen, veroorzaakt door het jarenlang schuren van het zand onder de mat (foto RACM, T. Hermans, 2006)

niet echt verbazingwekkend dat uit enkele Nederlandse zegswijzen blijkt dat de vloer negatieve bijbetekenissen heeft, zoals ‘ergens de vloer mee aanvegen’ of ‘gevloerd zijn’. Positieve bijbetekenissen heeft de vloer gelukkig ook, als pars pro toto van de begrippen ‘thuis’ en ‘werk’. In de erfgoedzorg lijkt echter vooral de negatieve connotatie wortel te hebben geschoten, anders was er wel meer waardering en aandacht voor de vloer geweest. De sleutel tot de onderwaardering van de vloer ligt wellicht in de hiërarchische benadering waar erfgoed - soms impliciet - mee te maken heeft.

Hiërarchie in de waardering van erfgoed

In de klassieke oudheid werden de vrije kunsten gedefinieerd, wat die kunstzinnige uitingen of disciplines in de navolgende eeuwen een enorme status gaf, maar wat ook tot gevolg had dat nieuwe kunstvormen niet automatisch diezelfde waardering kregen. Ook deze streefden echter naar erkenning. Een bekend voorbeeld daarvan is de schilderkunst, die zich evenwaardig achtte aan de dichtkunst; de dichtkunst was opgenomen in de klassieke canon van kunsten, de schilderkunst niet.

We kunnen ons tegenwoordig nauwelijks voorstellen hoe invloedrijk de klassieke visie op de kunsten is geweest op de kunsttheorie in de latere eeuwen. Het is natuurlijk altijd de vraag in hoeverre kunstenaars en in ons geval de architecten zich daar iets van aantrokken, maar toch kan de klassieke invloed nauwelijks overschat worden. Daarmee is het fundament gelegd voor de waarderingshiërarchie in

de moderne tijd. In het zeventiende-eeuwse Holland bijvoorbeeld werden hierover serieuze debatten gevoerd. Binnen de schilderkunst was er in dit tijdsvak duidelijk sprake van hiërarchie, met het uitbeelden van historische gebeurtenissen en het menselijk lichaam bovenaan de ladder en het uitbeelden van levenloze voorwerpen onderaan. Tot op de dag van vandaag is deze indeling, die ook in de handboeken is terug te vinden, bepalend voor de waardering van de schilderkunst.

De beeldende kunsten, waarvan de schilderkunst deel uitmaakt, staat in de hiërarchie over het algemeen bovenaan. Dit werk van kunstenaars, een inmiddels geheel geaccepteerde beroepsgroep, heeft een profeterende status bereikt. Geheel anders is het gesteld met de kunstnijverheid, de toegepaste kunsten - voorwerpen van zilver, keramiek, hout enzovoort. Deze categorie wordt doorgaans ingedeeld naar materiaal en daarmee per definitie meer gewaardeerd vanuit de materie dan vanuit de kunst. De makers ervan ziet men als ambachtslieden, niet als kunstenaars. Of dat terecht is, kan worden betwijfeld, zeker als er vanuit categoriaal perspectief naar de toegepaste kunsten wordt gekeken.

Er kan ook op een geheel andere manier sprake zijn van hiërarchie. Vast staat dat hiërarchie, rangorde, onderscheid met zich meebrengt, en onderscheiden impliceert waarderen. Onderscheid en waardering zijn beide kernbegrippen in de erfgoedsector: voorwerpen, gebouwen en landschappen met onderscheidende kwaliteiten worden op hun merites beoordeeld, gewaardeerd en vervolgens beschermd - of niet.

Hiërarchie tussen gebouwd erfgoed en de beeldende kunsten

Ook tussen gebouwd erfgoed en erfgoed dat als kunst kan worden betiteld is sprake van een hiërarchie.

Gebouwen staan een stapje lager in de hiërarchie dan de zogeheten beeldende kunsten. Waarschijnlijk komt dat doordat gebouwen veel meer als nuttig gebruiksgoed worden beschouwd dan als beeldende kunst, waarvan de primaire functie schoonheid zou zijn.

Een geval apart zijn de monumentale interieurschilderingen. In musea worden ezelschilderijen, maar ook de op groot formaat geschilderde doeken, met de grootste voorzichtigheid behandeld, en in toenemende mate worden zij bij restauratie met een tot aan de pijngrens opgerekte precisie onderzocht, en geconserveerd.

Restauratieverslagen waarin alles in woord en beeld wordt vastgelegd zijn inmiddels gemeengoed.

Interieurschilderingen in situ daarentegen worden tot op de huidige dag nog geregeld beschouwd als zijnde van mindere statuur, soms zelfs als een ‘behang’. En juist dit behang, of dat nu gaat over papieren of textielen behang aan de wand, dan wel het houten geschilderde ‘behang’ op de vloer, staat onderaan in de hiërarchie der kunsten. Duidelijk is dat interieurschilderingen inmiddels een plaats in de hiërarchie hebben verworven, want wie bijvoorbeeld zou het nu nog wagen een vijftiende-eeuwse schildering, hoe gebrekkig ook bewaard, te verwijderen? Maar voor interieurschilderingen uit de naoorlogse periode is dat minder evident.

Vloeren hebben echter nog geen enkele status verworven. Als gevolg hiervan worden tot op de dag van vandaag eeuwenoude vloeren rücksichtslos verwijderd. Alleen in uitzonderlijke gevallen worden deze na een zorgvuldige documentatie onder een nieuwe vloer afgedekt (afb. 7). Worden de oude vloeren wel gehandhaafd, dan worden zij maar al te vaak met destructieve methoden behandeld of

‘gerestaureerd’. Als de normaalste zaak van de wereld worden reinigings-, boen- en parketschuurmachines ingezet voor het onderhoud van monumentale vloeren.



7. Een tijdens de restauratie van kasteel Waardenburg in de Betuwe tevoorschijn gekomen versleten vijftiende-eeuwse tegelvloer, die, weliswaar gedocumenteerd, vanwege praktische redenen onder een nieuwe vloer zal verdwijnen (foto A. Viersen, 2008)

Hiërarchie binnen de monumentenzorg

Ook binnen de monumentenzorg is sprake van hiërarchie. Deze hiërarchie komt op verschillende manieren tot uitdrukking. Bijvoorbeeld in de waardering voor specifieke gebouwtypen, stijlen en perioden. Zo staan kerken uit de middeleeuwen op een hogere trede van de hiërarchische ladder dan de kerken uit de negentiende eeuw en zeker die uit de twintigste eeuw. Kerken of kastelen (gebouwen die vanouds door de adel en geestelijkheid werden gesticht) staan in hun algemeenheid weer boven de monumenten van de ‘gewone’ mensen, de woonhuizen.

Soms is dit onderscheid subtieler: als monumenten een bijzondere eigenheid van een volk uitdrukken. Omdat molens de iconen van Nederland zijn, kunnen ze boven hun status van industrieel monument uitstijgen. De identificatie met het gewone is in dit geval een pre bij de waardering.

Een zijstapje in dit verband is de waardering voor de negentiende eeuw. Nog steeds worden negentiende-eeuwse reconstructies of restauraties - soms zelfs ongedocumenteerd - afgevoerd ten gunste van onze hedendaagse visie op de vroegere stijlfasen, zoals de middeleeuwen. Er is hier zelfs sprake van een anti-correlatie tussen onze waardering voor wat de grondleggers van de monumentenzorg toen op institutioneel vlak hebben bereikt versus hun verdiensten op het gebied van restauratie.

De vloer

Terug naar de vloer. Van alle interieuronderdelen van de gebouwde monumenten - hetgeen op zich al ondergewaardeerd aandachtsgebied is in vergelijking met de van buitenaf zichtbare bouwkundige schil en de daaraan ten grondslagliggende constructie - staan enkele elementen op de laagste plaats. En dat zijn juist die onderdelen die primair als



8. Het tijdschrift *Goed Wonen* vroeg in het nummer maart 1958 aandacht voor de vloer

gebruiksonderdelen worden gezien. Daartoe behoren op de eerste plaats de vloeren en installaties, maar ook bijvoorbeeld stoffering en sanitair. In de dagelijkse praktijk van de monumentenzorg blijkt maar al te vaak dat interieuronderdelen eigenlijk alleen worden gewaardeerd als ze ook als kunstvoorwerpen kunnen worden beschouwd.

Maar aan deze status kan vrijwel geen enkele vloer voldoen. Vooral als de vloer samenvalt met materie - en dat is doorgaans het geval - wordt die meestal ondergewaardeerd en soms zelfs geheel niet gewaardeerd.

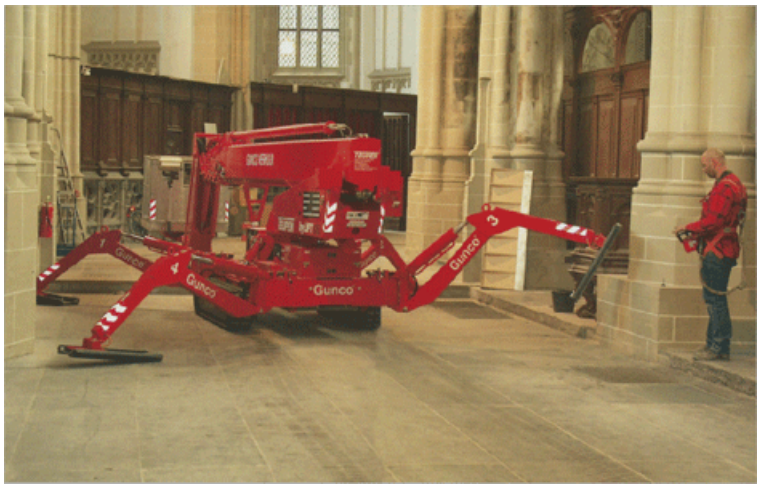
Het is te hopen dat dit boek bijdraagt tot een grotere appreciatie voor historische vloeren en dat deze daarmee de plaats krijgen die hen eigenlijk toekomt: de waardering van de vloer als zesde wand, de wand die de basis is voor de ruimte en de drager van het gebruik (afb. 8).



Beschilderde vloer in een achterkamer van het huis Brandestraat 32 te Geertruidenberg. Met weinig respect voor de bijzondere schildering is in deze vloer een gat gezaagd (foto RACM, G. Barbiers, 2002)



Een ‘zorgvuldig verwijderde’ vroeg-twintigste-eeuwse parketvloer. Destijds geleverd door een Duitse parketfabriek te Mergentheim (foto Interieurwacht Noord-Brabant, H. Schuit, 2008)



Een op afstond bestuurbare hoogwerker in de Nieuwe Kerk te Amsterdam. De rupsbanden laten zichtbare sporen achter op de natuurstenen vloer (foto RACM, T. Hermans, 2004)

Eindnoten:

1 Stenvert, R. en G. van Tussenbroek (red.), *Inleiding in de bouwhistorie. Opmeten en onderzoeken van oude gebouwen,* Utrecht 2007.
2 Olde Meierink, B., en J.H. Meijman, *Buitenplaats Trompenburg, 's-Graveland. Beschrijving en waardering paviljoen en tussenlid,* Haarlem (VROM), 2001, p. 26.
3 Fock, C.W. (red.), *Het Nederlandse interieur in beeld 1600-1900,* Zwolle 2001, p. 70, afb. 124.
4 Enkele voorbeelden worden genoemd in: Fock, C.W., Werkelijkheid of schijn. Het beeld van het Hollandse interieur inde zeventiende-eeuwse genreschilderkunst, *Oud Holland* 112 (1998), nr. 4, pp. 187-246, i.h.b. p. 196 en noot 39. Een treffend voorbeeld van hoe er met vloeren werd gesold is de Ridderzaal in het Muiderslot. Deze zaal kreeg de afgelopen eeuw maar liefst drie keer (!) een andere vloer, de laatste keer een 'zeventiende-eeuwse' marmeren vloer. Kamphuis, J. en C. van der Peet, 'Koot versus Cuypers. Het Muiderslot in de jaren 1956-1972', p. 31 in: Krabbe, C.P.e.a. (red.), *Muiderslot. Authenticiteit en verbeelding,* Jaarboek Cuypersgenootschap 2008.
5 Van 't Hof, J. en A. Reinstra, 'Beschilderde houten vloeren', in: Kleijn, H.C.M. (red.), *Interieurs belicht,* (Jaarboek RDMZ), Zeist/Zwolle 2001, pp. 82-85.
6 Zie hiervoor de bijdrage van Bart Klück elders in dit boek.

Albert Reinstra
Kostbare kerkvloeren

Wanneer in het Jaar van het Religieus Erfgoed een boek over vloeren verschijnt dan mogen de kerkvloeren daarin natuurlijk niet ontbreken. Al meer dan duizend jaar behoren kerkvloeren tot de fraaiste vloeren. Sfeervol, oud, verrassend, rijk in vorm, patroon en materiaal en uniek vanwege de grafzerken en de continuïteit in het gebruik. De kerkvloer blijkt trendsetter.

Multifunctionele kerken

Veel bijzondere en oude kerkvloeren zijn onder latere opvolgers bewaard gebleven, maar worden tegenwoordig steeds meer bedreigd. ‘Behoud in situ’ en ‘behoud door ontwikkeling’ bijten elkaar. De vraag naar meer comfort neemt toe, en de kerkruimte krijgt vaak noodgedwongen steeds meer een multifunctioneel karakter, of wordt zelfs in zijn geheel herbestemd. Rioleringen, technische installaties en geïsoleerde, vlakke betonvloeren zijn dan ook aan de orde van de dag. Bij de aanleg hiervan worden de grafzerken, de hardstenen tegels of de kleurrijke estrikken uitgenomen, maar vanwege het ‘gebruiksgenot’ lang niet altijd op dezelfde plek en wijze teruggeplaatst. De historische context vervaagt, gebruikssporen worden uitgewist en het eindresultaat is vaak een uitgevlakte, ‘levenloze’ vloer.

Bij dit soort definitieve ingrepen wordt de kerkbodem uitgediept, met als gevolg dat er niet alleen menselijke resten en grafkelders, maar ook fundamenten, bouwfragmenten en oudere vloerrestanten tevoorschijn komen. Soms zijn die vloerfragmenten heel bijzonder, maar worden ze niet altijd op waarde geschat. Reden om in dit verband nog eens aandacht te schenken aan vloerresten uit omstreeks de negende tot en met de veertiende eeuw, een boeiende periode waarin de standaard lemen vloer langzamerhand veranderde in een ‘harde’ kerkvloer. Een periode ook waarin een levendige handel in bouwmaterialen op gang kwam, waarin de eerste gebakken tegels en bakstenen geïntroduceerd en ontwikkeld werden en een periode waarin de vloer onderdeel van de architectuur ging uitmaken.

De vloer kreeg een status en was nog niet ‘verrommeld’ door zerken, omdat begraven in de kerk nog slechts was voorbehouden aan enkele belangrijke geestelijken en de meest aanzienlijke, adellijke lieden. De latere zerkenvloeren blijven daarom in deze context buiten beschouwing, hoe interessant en uniek ze ook zijn.[1]

Mortelvloeren

Net na de Tweede Wereldoorlog worden in veel Gelderse, Brabantse en Limburgse kerken met oorlogsschade opgravingen verricht.[2] Zo ook in Elst (Gelderland), waar in 1947 in de zwaar beschadigde kerk de restanten van twee Romeinse tempels



1. Rechts de gekleurde mortelvloer van de voormalige crypte van de Sint-Janskerk te Utrecht (foto Fotodienst Gemeente Utrecht)

tevoorschijn kwamen. Van de oudste tempel uit de eerste eeuw na Christus bleek een deel van de oorspronkelijke vloer intact. Die vloer bestaat uit grove, witte mortel, vermengd met grof gestampt gruis van Romeinse dakpannen.[3] Dit 'Romeinse beton' is gestort op een vlijlaag van imbrices en tegulae. Een kleine zevenhonderd jaar later wordt op de restanten van de oude tempelmuren een zaalkerk opgetrokken, gewijd aan Sint Werenfried. Deze Karolingische kerk werd in de tiende eeuw met een crypte vergroot en in de elfde eeuw opnieuw oostwaarts verlengd en wel met een kleine kapel voorzien van een rode mortelvloer met gestampt pan- of potgruis.

In de negende tot en met de elfde eeuw lijken dit soort mortelvloeren het meest gangbaar voor de belangrijkste Nederlandse kerkgebouwen.[4] De circa 10 cm dikke vloeren, gestort op een ondergrond van bouwpuin of hergebruikte bouwstenen, zijn bekend uit voorgangers van bijvoorbeeld de basiliek te Sint Odiliënberg (oudste koor, tiende eeuw)[5], de Sint Servaas te Maastricht (basilica periode III, negende tot en met elfde eeuw)[6], de Janskerk te Utrecht (oudste cryptvloer middenkoor, 1040-1054)[7] , Kerk-Avezaath (elfde-eeuwse koorvloer)[8], de Sint-Maartenkerk te Zaltbommel (cryptvloer), de Bovenkerkte Kampen (twaalfde-eeuwseabsisvloer) of uit de oude kerk te Oosterbeek. In de bijzondere tiende-eeuwse drieconchenkerk (drie gelijke, halfronde absiden naast elkaar) die binnen de muren van deze laatste kerk werd opgegraven, bleek dat de

hoger gelegen koorvloer van begin af bestond uit een dik mortelbed, gestort op een onderlaag van tufsteen en afgewerkt met een dun rood laagje.[9] Die gekleurde toplaag bleek samengesteld uit een papje van fijn gemalen pangruis, mortel en fijn grindzand.

Een vergelijkbare kleurige afwerking kende ook de voormalige vloer van de Sint-Janskerk te Utrecht of de voorganger van de Bovenkerk te Kampen (afb. 1).[10] Zowel de afwerking als het verschil in ondergrond en mortelsamenstelling onderscheidt de pre-romaanse vloeren van de Romeinse exemplaren.

Kiezelsteen, tufsteen en baksteen

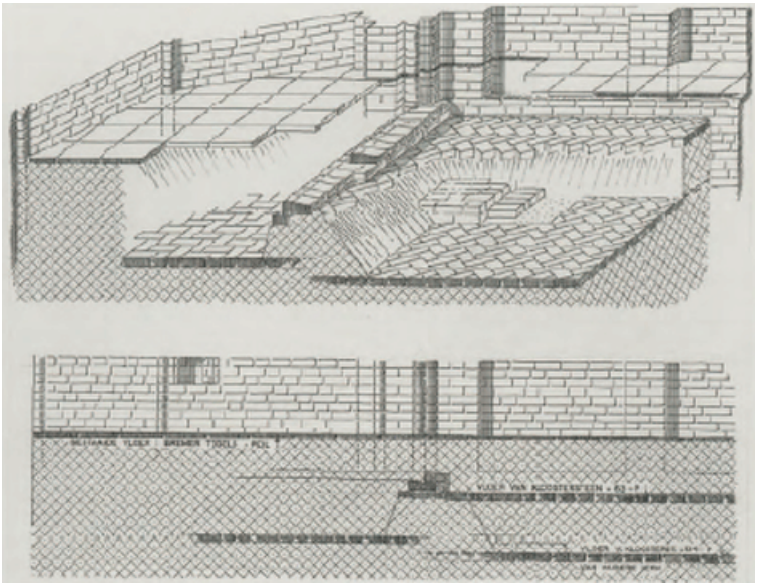
Minstens zo bijzonder als de koorvloer in Oosterbeek was de secundaire kiezelvloer in het schip.

Deze opvolger van de oorspronkelijke lemen vloer (ca. 10 cm dik) lag 50 cm hoger en bestond uit een plaveisel van kiezelstenen, gelegd in een pakket witte mortel. Glazema dateerde de vloer gelijktijdig met een tufstenen koorafscheiding. Hoewel keitjes- of kiezelvloeren voor de hand lijken te liggen zijn ze in kerken vermoedelijk niet veel toegepast. De steentjes waren rijkelijk aanwezig en vaak volop als stort in muurkernen verwerkt, maar waren kennelijk niet erg praktisch en functioneel als kerkvloer.[11] Hetzelfde geldt blijkbaar voor het belangrijkste bouwmateriaal uit de middeleeuwen, de tufsteen. Het is opmerkelijk dat van deze brokken vulkanische steen uit de Eifel - voor zover mij bekend - geen vloeren zijn aangetroffen. De scherpe stukjes in de steen en de poreusheid en breekbaarheid ervan zullen hierbij een rol hebben gespeeld.

Wanneer de baksteen omstreeks 1200 in de Nederlanden voet aan de grond krijgt, wordt deze niet alleen als metselsteen toegepast, maar ook meteen als vloersteen. De relatieve maatvastheid (zeker bij de eerste bakstenen), de sterkte en de hardheid van de stenen maakten een goede, harde vloer mogelijk, die bovendien te reinigen viel. Daarnaast waren de kosten relatief laag en bood de baksteen mogelijkheden om er patronen mee te leggen en de vloer te betrekken in de architectuur van het gebouw. Dit laatste is vooral goed zichtbaar in de dertiende- en veertiende-eeuwse romano-gotische kerken van Noord-Nederland. Vloeren gelegd in keperverbanden of visgraat danwel blokmotieven zijn hier regelmatig aangetroffen.[12] De decoratieve vloeren sloten prachtig aan op de nisvullingen en de gewelfschilderingen waarin dezelfde patronen zijn verwerkt.[13] Als voorbeelden kan men denken aan de kerken van Thesinge[14] of Oldehove[15], waar in de vroeg-dertiende-eeuwse kerk 80 cm onder de bestaande vloer de oorspronkelijke vloer terug werd gevonden. Deze bestond uit kloostermoppen van 30 × 15 × 9 cm, met hun vlakke kant gelegd in leem, deels in vakken met keperverband. In de middenveertiende-eeuwse kerk van Zeerijp werd 50 cm onder de vloer uit de bouwtijd een exemplaar van een voorganger opgegraven (afb. 2). Beide bakstenen vloeren waren gelegd in keperverband.[16] Een zelfde dertiende-eeuws vloerpatroon kwam in de kerk te Heukelum (Gelderland) tevoorschijn op een diepte van 2,20 meter onder de bestaande vloer.[17] Op de grens van baksteen of tegel bevindt zich de stenen vloer zoals die bij opgravingen in de kerk van Termunten werd aangetroffen. Hier kwamen gebakken stenen van 17 × 17 × 6 cm tevoorschijn, die door Van Giffen op omstreeks 1250 zijn gedateerd.[18]

Tegelvloeren

Tot ver in de twaalfde eeuw was de tegelvloer een uiterst zeldzame vloerbedekking in de Nederlanden. Er zijn dan ook slechts enkele voorbeelden bekend. Gebakken tegels waren hier nog niet doorgedrongen en ook hoogwaardige natuursteen voor vloeren was niet voorhanden. De tegels moesten van ver, via het water, worden aangevoerd. De materiaal-, transporten bewerkingskosten waren zeer kostbaar en een



2. De vloeropbouw zoals aangetroffen in de kerk van Zeerijp (tekening RACM. H.v.d. Wal, 1964)

tegelvloer was dan ook een luxe die slechts keizers, koningen en bisschoppen zich konden veroorloven. Illustratief is het verhaal over de stichting in 1129 van de premonstratenzerabdij Mariënweerd bij Beesd. Bij die stichting zou de Engelse koning Hendrik I een 'pavimentum ecclesiae valde notabile et fabrefactum' geschonken hebben. Sporen hiervan zijn echter nooit aangetroffen en ook latere bronnen geven geen uitsluitsel over de vloer.[19]

Natuurstenen tegels

Minder twijfelachtig zijn de gegevens over mogelijk de eerste natuurstenen tegelvloer in Nederland. Restanten hiervan werden aangetroffen bij opgravingen in de Domkerk te Utrecht. De tegels van 17 × 17 cm liggen in een mortelbed, op een onderlaag van rood zandsteenpuin en behoren volgens archeoloog Hoekstra tot de bouwfase van de Domkerk zoals die door Adelbold II tussen 1015 en 1023 werd opgetrokken.[20]

Een tweede natuurstenen tegelvloer is bekend uit de Sint-Salvatorkerk te Susteren. Restanten van deze in blauwzwart en wit marmer uitgevoerde vloer werden tijdens de kerkrestauratie in 1887-1891 ontdekt.

De tegels werden na de vondst verwijderd en in 1890 door het kerkbestuur aan het Rijksmuseum te Amsterdam geschonken.[21] Volgens een tekening van de architect Lambert von Fisenne had de vloer dezelfde vorm als de negentiende-eeuwse kopie die nog altijd het koor siert (afb. 3). De oude tegelvloer bestond uit een middenpad van donkere tegels met daarin een centraal rozet, opgebouwd uit een zevenpuntige ster omgeven door ringen met driehoekige en ruitvormige tegels van wit en blauwzwart marmer. Aan weerskanten hiervan had het vloeroppervlak een tegelpatroon in de vorm van een dambord, waarvan het 'witte' vlak was samengesteld uit vier witte hoekpunten waarbinnen een overhoekse zwarte tegel.[22] Over de datering van deze vloer bestaan verschillende meningen. Op basis



3. De negentiende-eeuwse vloer in het koor van de basiliek te Susteren. De vloer is een kopie van mogelijk een elfde-, maar vermoedelijk een dertiende-eeuwse voorganger (foto auteur, 2008)

van het patroon en de natuursteen dateert Kier de vloer op omstreeks 1060, terwijl anderen de tegels in het begin van de dertiende eeuw plaatsen.[23]

Keramische tegels

Een goedkoper alternatief voor natuurstenen tegels waren tegels van gebakken klei. Uit Duitsland zijn schaarse voorbeelden bekend uit het einde van de elfde eeuw en de eerste helft van de twaalfde eeuw.[24] Pas in de loop van de twaalfde eeuw neemt de populariteit van de keramische tegels toe en ontstaan in het Rijnland en rondom Keulen productiecentra die grijze (gereduceerd gebakken of 'gesmoorde' tegels), geelwitte en rode tegels produceren.

Het oudste Nederlandse voorbeeld van een tegelvloer van gebakken tegels is volgens J.W. Boersma de tegelvloer die door archeoloog A.E. van Giffen werd opgegraven in de voormalige Sint-Walburgkerk op het Martinikerkhof te Groningen.[25] Binnen de funderingsrestanten van de opmerkelijke centraalbouw, die in 1627 werd opgeruimd, werden tegels aangetroffen van 15 × 15 × 2 cm in grijze/donkere en witgele kieuren.[26] De tegels zonder glazuur waren gelegd in een dambordpatroon waarin een grote centrale rozet (doorsnede ca. 3 m) met rondom op regelmatige afstand - vermoedelijk - zes kleinere cirkels (ca. 1,4 m doorsnee) (afb. 4). De rozetten waren samengesteld uit opeenvolgende ringen met driehoekige tegels in afwisselend donkere en lichte kleuren, waarbij de witte punten steeds naar buiten waren gericht. Volgens de opgravers Van Giffen en Praamstra behoorde de vloer tot de tweede bouwfase, uit het eerste kwart van de dertiende eeuw.

Archeoloog Boersma daarentegen is van mening dat de tegelvloer oorspronkelijk is en uit het begin van de twaalfde eeuw dateert, toen de kerk volgens hem in



4 De restanten van de vloer van de Sint-Walburgkerk te Groningen tijdens de opgraving (foto Rijksuniversiteit Groningen, Groninger Instituut voor Archeologie)

opdracht van bouwheer bisschop Burchard rond 1100-1112 werd gerealiseerd.

Op basis van het patroon dateert Kier de vloer in de eerste helft van de twaalfde eeuw. Dat men voorzichtig moet zijn met stilistische toeschrijvingen bewijst de vloer met gelijksoortige rozetten die in 1931 tevoorschijn kwam in de St. Laurentius van Roskilde (Denemarken).[27] Die tegelvloer met afwisselende witte slib- en blauwzwart gereduceerd gebakken tegels zou ook uit het begin van de twaalfde eeuw dateren, maar dit werd later bijgesteld tot omstreeks 1200, toen bleek dat er nog een mortelvloer onder zat. Interessant is nu dat Boersma in Groningen de tras/leemvloer die ook hier onder de tegels zat, beschouwt als een vochtwerende onderlaag, terwijl Van Giffen de trasvloer primair noemt. Een van Boersma's argumenten, dat een dergelijk prestigieus bouwwerk geen ordinaire leemvloer had, overtuigt niet erg. Interessant is de verder niet door natuurwetenschappelijk onderzoek onderbouwde opmerking dat de gebakken tegels niet van Noord-Nederlandse klei zijn gebakken. Volgens Boersma zijn de tegels geïmporteerd, evenals de tufsteen waaruit de kerk was opgetrokken.

Deze mogelijkheid mag zeker niet worden uitgesloten, maar zelfs wanneer dit zo zou zijn dan zou het hier ook voor Duitse begrippen gaan om een zeer vroeg voorbeeld van gebakken tegels.[28]



5. Detail van de vloer uit het eerste kwart van de dertiende eeuw op het koor van de Lebuïnuskerk te Deventer (foto RACM, jaar en fotograaf onbekend)

In Denemarken (Roskilde) twijfelt men overigens eveneens aan de herkomst en wordt de vraag gesteld of de vloer is geïmporteerd uit het Rijnland, of dat de vloer ter plaatse is gebakken, maar het werk is van Duitse specialisten.

De tegelvloer in Groningen lijkt vrij uitzonderlijk, maar tegels van vergelijkbare grootte en kleur komen vaker voor in Nederland. De mooiste voorbeelden hiervan vinden we in de oudste bewaard gebleven tegelvloer van Nederland, die op het koor in de Lebuïnuskerk te Deventer (afb. 5). Deze vloer bestaat uit gele, rode en grijsblauwe tegels, gelegd in rechthoekige vlakken met daarbinnen verschillende decoratieve, geometrische patronen. De tegels zijn van oudsher zonder glazuur, maar desondanks nog opmerkelijk goed bewaard. De vloer wordt gedateerd in het eerste kwart van de dertiende eeuw, gelijktijdig met de grote verbouwing waarbij onder andere het koorgewelf werd gerealiseerd.

Dertiende-eeuws zijn ook de tegels aangetroffen bij werkzaamheden in de kerken van Raalte (Overijssel) en Easterlittens (Friesland). De tegels in Raalte kwamen in 1969 aan het licht toen binnen het vijftiende-eeuwse schip een oerstenen voorganger werd opgegraven.[29] Op 60 cm onder het vloerpeil vond men enkele rijen overhoeks gelegde plavuizen van 12,8 tot 13 cm in het vierkant. De rode en grijze tegels zonder glazuur waren afwisselend gelegd, net als vergelijkbare tegels (14 × 14 × 2,3 cm) gevonden in de kerkte Velsen (Noord-Holland).[30]

In Easterlittens werden tijdens de interieurwijzigingen van de kerk in 2005 enkele funderingssleuven getrokken in de halfronde, bakstenen koorsluiting. Bij die graafwerkzaamheden kwamen gele en grijsblauwe tegels tevoorschijn.

De tegels zijn circa 13,4 cm in het vierkant en hebben een gemiddelde dikte van 2,7 cm. Ook hier ontbreekt het glazuur. Opvallend is de onderzijde van de tegels; deze is zeer zandig en korrelig van structuur, alsof ze op een zandbed hebben liggen drogen.

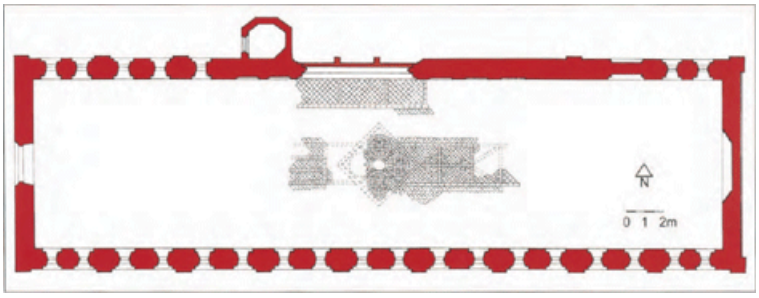
De bovengenoemde effen tegels lijken, mede door het ontbreken van glazuur, vooraf te gaan aan de meer

decoratieve tegels die in de loop van de dertiende eeuw door Franse en Engelse invloeden populair worden in Nederland.

Reliëftegels

Tot de vroegste decoratieve tegels in Nederland behoren de reliëftegels.[31] Deze relatief onbekende groep keramische tegels bestaat uit vloer- en wandtegels met een gestempelde voorstelling in hoog- of laagreliëf. De tegels kwamen in combinatie met effen, vlakke tegels al vanaf de eerste helft van de dertiende eeuw voor, met name in kerken en kloosters. Slechts één Nederlands voorbeeld van een vloer met reliëftegels bleef bewaard, en dan nog wel in een herlegde vorm. De rest is in de loop der tijd door verbouwingen, begravingen en vloerverhogingen aan het oog onttrokken of verdwenen. Het overgebleven exemplaar betreft de tegelvloer van de voormalige ziekenzaal van het cisterciënzerklooster in Aduard (Groningen). De zaal, die na de Reformatie als protestants kerkgebouw ging functioneren, werd in 1297 voltooid. De vloer werd in 1920 ontdekt en is bij de restauratie in de jaren daarna uitgenomen en in het westelijke deel van het gebouw herlegd (afb. 6).[32] Dat er meer tegelvloeren waren waarin reliëftegels voorkwamen, bewijzen de vele losse archeologische vondsten die in diverse musea verspreid over het land worden bewaard. Wat opvalt, is de grote variëteit in tegels en voorstellingen. Het formaat van de reliëftegels varieert al naar gelang de regio, net als de kleur. Zo zijn in Friesland tot 9 cm dikke rode en gele exemplaren bekend, terwijl in Utrecht en Holland de overwegend rode tegels vaak niet dikker zijn dan gemiddeld 2,5 tot 3 cm. Uit de geïnventariseerde tegels blijkt verder dat lineaire, vegetatieve, maar vooral ook figuratieve motieven populair waren.

De voorstellingen met mensen, dieren en fabelwezens zijn in veel gevallen gebaseerd en geïnspireerd op Bijbelteksten of de zogeheten bestiariën. Ze verwijzen dan ook naar een diepere religieuze betekenis of moraal en geven een prachtig inzicht in de belevingswereld van de middeleeuwer. Deze ‘verhalende’ tegels maakten vaak deel uit van cirkelvormige patronen, die op hun beurt mogelijk weer een rol speelden in liturgie of ritueel.[33] Van verschillende tegels, zoals uit Utrecht of Aduard, is bekend dat deze lokaal gebakken zijn (afb. 7). Andere gevallen zijn minder gemakkelijk te duiden, omdat ze



6. Plattegrond van de voormalige ziekenzaal te Aduard, met daarin getekend de situering van de opgegraven reliëftegels in de vorm van een kruis. Het kruis speelde vermoedelijk een rol in het overlijdensritueel van de cisterciënzer monniken (tekening auteur, 2006)



7. Reliëftegels afkomstig uit dezelfde bakkerij, maar op twee verschillende locaties gevonden. De tegels en het tegelfragment zijn uit Easterlittens, de getekende tegel werd gevonden ten oosten van Leeuwarden (foto auteur, 2005)

op verschillende vondstplekken zijn aangetroffen. Rondreizende tegelbakkers kunnen hierin een rol spelen, maar ook handel, regionaal of internationaal, behoort tot de mogelijkheden. Illustratief zijn bijvoorbeeld de tegelexemplaren afkomstig uit het voormalige benedictinessenklooster te Rijnsburg (Zuid-Holland), die in het museum bij de kerk van Rijnsburg zijn tentoongesteld (afb. 8). Deze rode tegels zijn met een sliblaagje bedekt en vervolgens geglazuurd. Het ingestempelde patroon komt sterk overeen met voorbeelden in Duitsland en de mogelijkheid dat het hier import via de Rijn betreft, lijkt waarschijnlijk.[34]

Slibtegels

Zeker niet minder decoratief dan de reliëftegels zijn de tweekleurige, geglazuurde slibtegels die vanaf het midden van de dertiende eeuw tot aan het midden van de veertiende eeuw verspreid over geheel Nederland voorkomen in kerken, kloosters en



8. Dit tegelfragment, onderdeel van een cirkelvormig patroon, is afkomstig uit een opgraving bij het voormalige benedictinessenklooster te Rijnsburg. Vergelijkbare dertiende-eeuwse stukken zijn in Duitsland aangetroffen; mogelijk is er sprake van import (foto auteur, 2007)

woonhuizen van de geestelijke elite. Bij dit type tegel is de voorstelling met een stempel in de roodbakkende tegel gedrukt en vervolgens afgevuld met gietklei of pijpaarde. Het hogere kalkgehalte in de gietklei resulteerde na het bakken in een wit/crémekleurig product, terwijl de meer ijzerhoudende klei van de tegels rood bakte. Technisch gezien hoogstandjes, want het probleem bij het bakken van dit soort tegels was dat de krimp van de vulling dezelfde moest zijn als die van de tegel. Dankzij het loodglazuur krijgt het figuratieve deel een gele glans. Tegelvloeren samengesteld uit deze kleurrijke slibtegels kunnen wat vloerpatroon betreft in twee groepen worden opgesplitst. Enerzijds zijn er de vloeren die zich kenmerken door cirkelvormige patronen, anderzijds is er de grotere groep waarin de meer vierkante, rechthoekige en driezijdige motieven overheersen. De kaders en randen, die de patronen of het raster bepalen, bestaan - afhankelijk van het toegepaste glazuur - meestal uit monochrome blauwzwarte, gele of bruinrode tegels, al dan niet afwisselend gelegd. Het centrum van de cirkels, vierkanten of driehoeken daarentegen werd vaak gevuld met figuratieve tegels (afb. 9). Dit zijn meestal de tweekleurige slibtegels, maar het kunnen ook de zeldzame en kleurrijke tinglazuurtegels zijn met afbeeldingen geschilderd op een dekkende witte laag. Van de laatste dure soort zijn vooral voorbeelden bekend uit Utrecht en Friesland.[35] Dit zijn tegelijk ook de centra waar de meeste vloeren en vloerrestanten zijn aangetroffen. Opvallend is dat de tegelvloeren voornamelijk in kerken, kloosters en gebouwen van belangrijke geestelijken voorkwamen. Zij waren in staat dergelijke kostbare projecten te financieren en wilden dit kennelijk ook uitstralen. De vloeren maakten indruk, ook bij de kloosterlingen zelf. Het is niet voor niets dat de tegelvloer in het koor van de kloosterkerk (1262) van het voormalige



9. Restant van een tegelvloer met versierde slibtegels, gevonden in het koor van de kerk te Longerhouw in Friesland (foto RACM, Van der Wal 1986)

premonstratenzerklooster Mariëndal bij Lidlum (Friesland) ook uitdrukkelijk in de kloosterkroniek genoemd wordt.[36]

De voorstellingen op de versierde slibtegels zijn divers, maar volgen in grote lijnen de motieven die ook op de reliëftegels voorkomen. Plantaardige motieven, dieren, fabeldieren, heraldische motieven of voorstellingen met menselijke figuren zijn in vele variaties op verschillende tegelformaten en in verschillende regio's aangetroffen. Niet alle tegelvloeren waren echter voorzien van figuratieve tegels. De nodige vloeren waren samengesteld uit tegels met maar twee kleuren, vaak blauwzwarte en bruingele exemplaren. Dankzij inventieve en ingewikkelde patronen werden ook hiermee zeer decoratieve effecten bereikt. Een mooi en zeldzaam voorbeeld hiervan bleef bewaard in Middelburg. In het koor van de voormalige abdijkerk ligt een gerestaureerde tegelvloer uit de eerste helft van de veertiende eeuw (afb. 10).

Aan de versierde vloeren komt vrij abrupt een einde zo rond het midden van de veertiende eeuw. Er zijn aanwijzingen dat de pestepidemie, die in de jaren 1347-1350 volop in Europa heerste, hiervan een van de oorzaken is.[37] De iets eenvoudigere vloeren, samengesteld uit geglazuurde, monochrome tegels, bleven echter populair. De tegels werden in de loop der tijd groter, maar het spel met de geglazuurde tegels, gelegd in dambordpatronen of halfsteense verbanden, zette zich nog vele eeuwen voort.

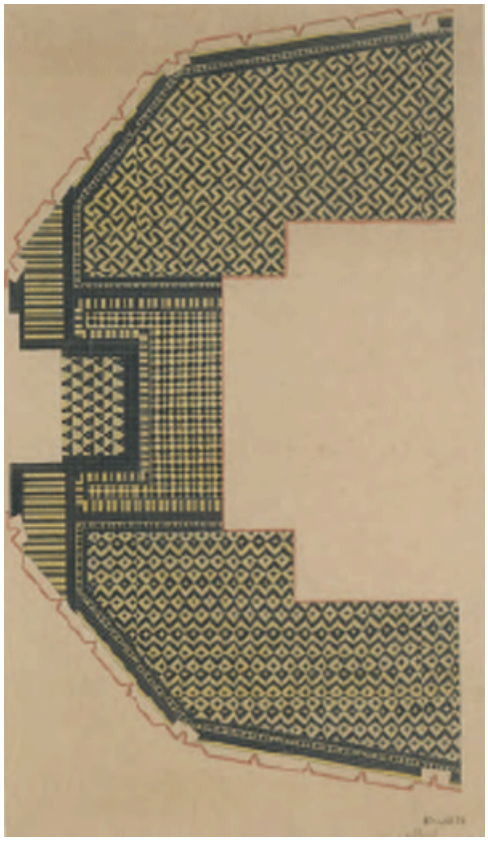
Besluit

Het aantal overgeleverde middeleeuwse kerkvloeren in Nederland is minimaal, zeker wanneer een vergelijking met het buitenland wordt gemaakt. Vondsten tonen echter aan dat ook Nederland een grote rijkdom heeft gekend. Mortelvloeren, vaak vermengd met pannen- of pottengruis en afgewerkt met een rood vertinlaagje, blijken de eerste harde vloeren. Natuurstenen tegels volgden, maar waren

zeer zeldzaam. De keramische tegels bleken het logische alternatief, al is het nog maar de vraag of de oudste voorbeelden niet uit Duitsland afkomstig zijn. Tot omstreeks 1200 zal nog slechts een gering deel van de kerken en kloosters met een stenen vloer zijn uitgerust. Pas wanneer men in Nederland de kunst van het steenbakken onder de knie heeft, wordt een stenen vloerbedekking pas echt populair en wordt de vloer dankzij de bakstenen, reliëftegels en slibtegels een belangrijk onderdeel van het gebouw.

De kleurrijke en figuratieve tegels moeten in combinatie met muur- en gewelfschilderingen een overweldigende indruk hebben gemaakt op de bezoeker.

De grote hoeveelheid aan informatie die aan middeleeuwse kerkvloeren kan worden afgelezen maakt ze tot een bijzondere en belangrijke historische bron. Gezien de actuele ontwikkelingen op kerkelijk vlak zullen we in de toekomst dan ook extra attent en voorzichtig moeten zijn met die resten die zo bepalend zijn geweest in de ontwikkeling van de vloeren in Nederland in het algemeen en het decoratieve karakter van het kerkinterieur in het bijzonder.



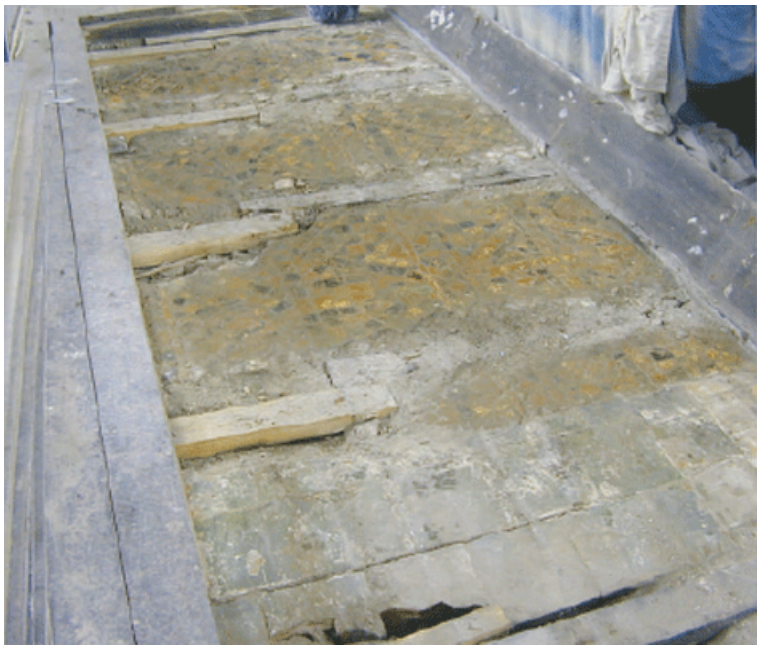
10. Reconstructietekening van de koorvloer in de abdijkerk te Middelburg (tekening RACM, tekenaar en jaar onbekend)



Fragment van de opgegraven Romaanse vloer in de N.H. Kerk te Dokkum (foto RACM, G.Th. Delamarre, 1965)



Detail van de tegelvloer met reliëftegels in de kerk van de voormalige Cisterciënzerabdij te Aduard (foto RACM, A.J. van der Wal, 1992)



De veertiende-eeuwse tegelvloer zoals deze tevoorschijn kwam bij het openen van de negentiende-eeuwse plankenvloer. N.H. Kerk te Oosterbierum (foto RACM, A. Reinstra, 2003)



Overzicht over de veertiende-eeuwse tegelvloer van rode en gesmoorde tegels in de N.H. Kerk te Oosterbierum (foto RACM. IJ. Th. Heins, 2003)

Eindnoten:

1 Zie voor zerkenvloeren o.a. Van Straalen, Th. en H.Th.D. Dijkstra, 'Kerkvloer. Stenen vloeren in kerken', *Restauratievademecum,* RDMZ 1991, RV blad Kerkvloer 01-28.

2 Glazema, P., 'Oudheidkundig onderzoek van middeleeuwse kerken in de provincie Gelderland', *Akademiedagen van de Koninklijke Nederlandsche Akademie van Wetenschappen,* jrg. 3, 1950. Glazema, P., 'Oudheidkundige onderzoekingen in de provincie Gelderland gedurende de jaren 1946 toten met 1950', *Bijdragen en mededelingen Gelre,* 1951, pp. 54-63. Glazema, P., 'Oudheidkundige opgravingen in door de oorlog verwoeste Limburgse kerken', *Publications de la Société historique et archéologique dans le Limbourg,* 84 (1948), pp. 197-279.

3 Vergelijkbaar met Romeinse mortelvloeren in o.a. Blerik en Valkenburg (ZH). Glazema 1950, p. 72.

4 Zie Glazema, P., 'Oudheidkundige opgravingen in de Nederlands Hervormde Kerk te Oosterbeek (Gld.)', *Bulletin N.O.B.* 1949, 6E serie, jaarg. 2, pp. 33-84 i.h.b. pp. 36-37. Het is denkbaar dat ook woonhuizen van de elite ermee waren uitgerust. In Deventer werd bijvoorbeeld bij een opgraving in de Polstraat een rode mortelvloer aangetroffen binnen de tufstenen fundamenten van een L-vormig woonhuis. *Bulletin N.O.B.,* 1949 serie 6, jaargang 2, linkerkolom, p. 49.

5 Glazema, P., 'Oudheidkundige onderzoekingen in en bij de R.K. Kerk te St. Odiliënberg', *Bulletin N.O.B.* 1952, 6de serie 5, pp. 70-78.

6 Panhuysen, T.A.S.M., 'De Sint-Servaaskerk te Maastricht in de vroege middeleeuwen', *Bulletin K.N.O.B. 1991-1,* pp. 15-24.

7 Weezel, G. van, 'De bouwgeschiedenis van de St.-Janskerk te Utrecht tot 1700', *Restauratie vijf hervormde kerken in de binnenstad van Utrecht,* jaarverslag 1979-1981, nr. 6, Utrecht, z.j., pp. 105-158.

8 Prins-Schimmel, M.A., Mazzola, W.A. en C.L. Temminck Groll, 'De Hervormde kerk te Kerk-Avezaath', *Stichting Oude Gelderse Kerken II,* 1989, p. 59.
9 Glazema 1949.
10 Bij opgravingen in de Bovenkerk te Kampen trof men een eind-twaalfde-eeuwse voorganger aan met een triconchale koorpartij. Hiervan had de middelste absis een verhoogde mortelvloer. Op zowel de traptreden als het vloertje werd een rode afwerklaag gevonden. Kuile, E.H. ter, 'De bouwgeschiedenis van de Sint Nicolaas of Bovenkerk te Kampen naar de gegevens van de restauratie', *Nieuwsbulletin K.N.O.B* 1972, pp. 72-86.
11 Dit is opmerkelijk, immers de keitjesvloer die we tegenwoordig vooral als boerderijvloer kennen, is op allerlei plaatsen en in verschillende gebouwsoorten toegepast. Zie het artikel van Groesgen en Koldeweij elders in dit boek.
12 Olde, H.G. de, 'De Groninger kerkvloer', in: J.E.A. Kroesen e.a. (red.), *Religieuze ruimte,* Zoetermeer 2002, pp. 159-178.
13 Zie voor de nisvullingen in Groningen: Olde, H. de en K. Meindersma, 'Siermetselwerk aan Goninger Kerken', *Groninger kerken,* 21ste jaargang nr. 2 (april 2004), pp. 42-50.
14 Halbertsma, H., 'Thesinge', *Nieuwsbulletin K.N.O.B.* 1974, pp. 37-40.
15 Halbertsma, H., 'Oldehove', *Nieuwsbulletin K.N.O.B.* 1971, pp. *27-*28.
16 Halbertsma, H., 'Zeerijp', *Nieuwsbulletin K.N.O.B.* 1964, pp. *296-298.
17 Berends, G. en Th. van Straalen, 'Een tegelvloer in Heukelum', *Nieuwsbulletin K.N.O.B.* 1965, pp. 17-18.
18 Giffen, A.E. van, 'Oudheidkundig bodemonderzoek in de kerk te Termunten', in: *Opus Musivum: een bundel studies aangeboden aan M.D. Ozinga ter gelegenheid van zijn zestigste verjaardag,* Assen 1964, pp. 31-57.
19 Beaufort, R.F.P. de en H.M. van den Berg, *De Betuwe, Geïllustreerde beschrijving van de Nederlandse monumenten van geschiedenis en kunst,* 's-Gravenhage, 1968, p. 29. Bavel, B.J.P. van, *Goederenverwerving en goederenbeheer van de abdij Mariënweerd (1129-1592),* Hilversum 1993.
20 Hoekstra, T.J., 'De Dom van Adelbold II, bisschop van Utrecht (1010-1026)', in: *Utrecht: Kruispunt van de middeleeuwse kerk*..., Clavis kunsthistorische monografieën 7, Zutphen 1988. Gegevens over de kleur, dikte en natuursteensoort van de tegels worden niet gegeven.
21 Inv. Nr. BK-NM-9261. Met dank aan conservator J.D. van Dam.
22 Von Fisenne, L., 'Die Pfarrkirche von Susteren und die St. Stephans-Kirche von Cornelymünster', Aachen 1880. *Kunstdenkmale des Mittelalters Serie 1, Lieferung 2.*
23 Kier, H., *Der mittelalterliche Schmuckfussboden unter besonderer Berüecksichtigung des Rheinlandes,* Düsseldorf, 1970, Muster 97, Abb. 47. Cauteren, J. van, *De kerk en kerkschat van het kapittel van St. Salvator te Susteren,* Sittard 1993, p. 21.
24 Landgraf, E., *Ornamentierte Bodenfliesen des Mittelalters in Süd- und Westdeutschland 1150-1550,* Stuttgart 1993.
25 Boersma, J.W., 'De Groninger St. Walburgkerk en haar bouwheer', in: Boersma, J.W., J.F.J. van den Broek en G.J.D. Offerman (red.), *Groningen 1040: archeologie en oudste geschiedenis van de stad Groningen,* Bedum 1990, pp. 175-192.
26 Giffen, A.E. van, H. Praamstra en D. Bouvy, 'De Groninger St. Walburg en haar ondergrond', *Verhandelingen der KNAW,* Nwe reeks, dl. 78, Amsterdam 1973.
27 Birgit Als Hansen og Morten Aaman Sørensen, *Ornamenterede middelalderlige gulvfliser i Danmark,* Nordiske Fortidsminder, Serie B, Bind 23, Kobenhavn 2005.
28 Landgraf, E., *Ornamentierte Bodenfliesen des Mittelalters in Süd- und Westdeutschland 1150-1550,* Stuttgart 1993.
29 Documentatieverslag G. Berends, RDMZ, 28-8-1969. Halbertsma, H., 'Raalte', *Nieuwsbulletin K.N.O.B.* 1969, 12de afl., dec., pp. *132-*134.
30 Vons, P., 'Oude vloertegels bij de Engelmunduskerk te Velsen', *Westerheem* XV-5, 1966, pp. 136-137; *Westerheem* XVII-4, 1968, pp. 138-139.
31 Reinstra, A., 'Middeleeuwse vloertegels in hoog- of laagreliëf', *Tegel* 35, 2007, pp. 4-16.
32 Heiden, P.C. van der, 'De middeleeuwse tegelvloer van Aduard', *Groninger Kerken,* dertiende jaargang, nr. 1 (maart 1996), pp. 5-10.
33 Coomans, T., 'Wat kunnen vloertegels ons over het monastieke leven in de middeleeuwen vertellen?', in: H. van Royen (e.a. red.) *Jaarboek Abdijmuseum Ten duinen 1138,* Novi Monasterii vol. 5 -2006, Koksijde 2006, pp. 37-53; Stopford, J., *Medieval floor tiles of Northern England: pattern and purpose: production between the 13th and 16th centuries,* Oxford 2005.
34 In een brief aan de auteur wijst Dr. Eleonore Landgraf erop dat er in Duitsland in de Oberburg te Kobern bij Koblenz en in de Schauenburg in Dossenheim bij Heidelberg tegels zijn gevonden die uit dezelfde werkplaats afkomstig lijken. De tegels uit Kobern moeten uit de periode 1220-1240 dateren. W. Glasbergen, 'De abdijkerk van Rijnsburg', in: *Jaarboekje voor Geschiedenis en Oudheidkunde van Leiden en omstreken,* 1950, 42ste deel, Leiden 1950, pp. 89-106.
35 Ostkamp, S., 'Tinglazuur plavuizen, archaïsche majolica en gebrandschilderd glas uit de veertiende-eeuwse Nederlanden', in: H. van Royen (e.a. red.) *Jaarboek Abdijmuseum Ten*

duinen 1138, Novi Monasterii vol. 5 - 2006, Koksijde 2006, pp. 119-154. Rooijen, C.A.M. van, 'De Utrechtse vloer: een historisch mozaïek', in: G. Bakker & T.J. Hoekstra (red.), *Het stenen geheugen: 25 jaar archeologie en bouwhistorie in Utrecht,* Utrecht 1997, pp. 56-71.

36 Halbertsma, H., 'De kroniek van de witherenabdij "Mariëndal" te Lidlum; een bron voor de kennis der Friese bouwkunst in de Middeleeuwen', in: *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek,* V (1954), pp. 94-136.

37 Lemmen, H. van, 'Ontwikkelingen en veranderingen in middeleeuwse tegels vanuit een Europees perspectief: productie, transport, markten en arbeidskrachten', in: H. van Royen (e.a. red.) *Jaarboek Abdijmuseum Ten duinen 1138,* Novi Monasterii vol. 5 - 2006, Koksijde 2006, pp. 57-79.

Jan van Doesburg
Vloeren vertellen verhalen:
vloeren in middeleeuwse gebouwen vanuit archeologisch perspectief

Archeologisch onderzoek kan een bijdrage leveren aan de studie naar vloeren in middeleeuwse gebouwen. Dit vormt een waardevolle aanvulling op wat we vanuit andere wetenschappelijke disciplne over dit onderwerp weten. Een probleem is dat vloeren nog steeds bij restauraties of verbouwing worden verwijderd en de bodem daaronder ontgraven, zonder dat dit gepaard gaat met een archelogish-bouwhistorisch orderzoek.

Zeldzaam

In het algemeen zijn van gebouwen die bij een opgraving worden blootgelegd alleen de onderste gedeelten nog aanwezig. Het archeologische onderzoek kan zich dientengevolge bij steenbouw alleen richten op de funderingen en de diepere delen van het opgaande werk en bij houtbouw op de diep ingegraven constructie-elementen, zoals dakdragende palen. Van de destijds bovengrondse resten, zoals vloeren en vloerniveaus, opgaand werk, binnenwanden en haardplekken, is in de bodem slechts zelden of in beperkte mate iets bewaard gebleven. Het ontbreken hiervan hangt grotendeels samen met post-depositionele processen. In de meeste gevallen bevonden de bovengrondse resten zich boven het oorspronkelijke loopniveau en zijn deze bij latere grondbewerkingen, zoals ploegen, spitten en egaliseren, of bouw- en graafactiviteiten, waaronder de bouw van diep gefundeerde gebouwen en de aanleg van kelders en waterputten, aangetast of vernietigd (afb. 2).

Dit geldt in het bijzonder voor vloeren en vloerniveaus



1. Restanten van een in Domburg opgegraven tiende-eeuws huis. In de deuropening bevond zich een houten drempel. Aan de binnenzijde lagen op de, uit leem vermengd met riet- of graanstengels opgebouwde vloer enkele grote stukken van een maalsteen (foto RACM, T. Penders, 2001)

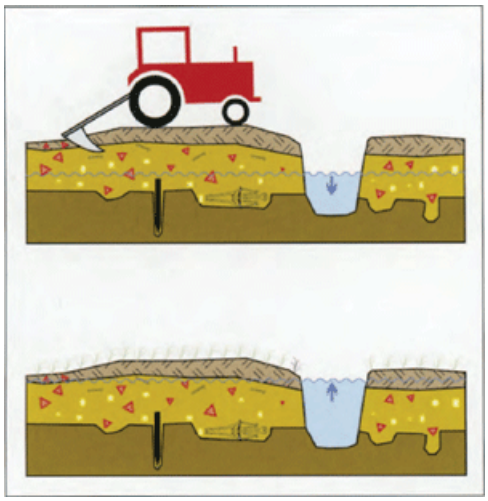
en daaraan gerelateerde fenomenen, zoals haarden. Deze worden bij opgravingen alleen onder bepaalde omstandigheden aangetroffen. Dit geldt in de eerste plaats voor vloeren in verdiepte gedeelten van gebouwen, zoals kelders of potstallen, of gebouwen met een verdiepte vloer, waaronder hutkommen en volledig onderkelderde gebouwen. Door hun diepteligging zijn deze vloeren niet ten prooi gevallen aan latere, relatief lichte graafwerkzaamheden. Ten tweede geldt dit in situaties waar vloeren in latere tijd zijn afgedekt door een natuurlijk gevormd pakket, zoals klei, zand of veen, of door antropogene lagen, zoals terp- of andere ophogingslagen of een plaggendek. Ten slotte zijn op sommige plekken vloeren aan vernietiging ontsnapt omdat daar in later tijd geen of nauwelijks bodemverstorende werkzaamheden hebben plaatsgevonden, bijvoorbeeld in extensief gebruikte gebieden.

Als we vanuit archeologisch perspectief naar vloeren kijken, dan moet er onderscheid worden gemaakt tussen vloeren in gebouwen die zijn uitgevoerd in vergankelijke materialen, zoals hout, plaggen, stro en leem, en die in gebouwen van duurzamer materiaal, waaronder natuur- en baksteen. De aard van de vloeren in deze gebouwtypen is zeer verschillend, evenals de huidige stand van kennis.

Vloeren in houten gebouwen

Archeologische indicaties voor de indeling van houten huizen uit de middeleeuwen zijn uiterst schaars en dit geldt in het bijzonder voor vloeren.[1] Informatie over vloeren in deze gebouwen hebben we met name uit nederzettingsonderzoek in West-Nederland en het holocene deel van Noord-Nederland.[2] Verder hebben verschillende stadskernopgravingen gegevens over vloeren opgeleverd.[3] In de meeste gevallen betreft het gebouwen die uit de volle en late middeleeuwen stammen. Vondsten van (delen van) oudere, vroegmiddeleeuwse vloeren zijn veel zeldzamer.[4] Een van de fraaiste voorbeelden uit de vroege middeleeuwen is enkele jaren geleden in het centrum van Domburg opgegraven.[5] Hier werd onder een uit

de tiende eeuw daterende wal, die de nederzetting tegen Vikingaanvallen moest beschermen, een



2. Post-depositionele processen (tekening RACM. M. Kosian, 2006)

gedeelte van een houten gebouw gevonden.

De wanden van dit gebouw bestonden uit rond verticale staken geviochten wilgentenen. In het huis werden resten van twee dakdragende palen aangetroffen. Aan de zuidzijde was de huiswand onderbroken door een ingangspartij, die werd geflankeerd door twee zware staanders. Tussen deze staanders bevonden zich twee liggende planken, die vermoedelijk als drempel hebben dienstgedaan. Deze planken werden op hun plek gehouden door ingeslagen palen. Aan beide zijden van de drempel was de doorgang op het loopvlak geplaveid; aan de buitenzijde met liggende plankjes en aan de binnenzijde met stukken van een afgedankte maalsteen (afb. 1). De rest van de vloer was bekleed met een 20 cm dik pakket riet- of graanstengels en leem. In de vloer bevond zich een met schelpen gevulde (afval)kuil. Aanwijzingen voor de aanwezigheid van een haard werden niet gevonden. Mogelijk bevond deze zich in het niet-opgegraven deel van het huis. Op basis van uit de vloer geborgen scherven kan het gebouw in de eerste helft, wellicht in het eerste kwart van de tiende eeuw worden gedateerd.

In de meeste andere gevallen bestonden de opgegraven vloeren uit dunne leem- of kleilagen, al dan niet vermengd met organisch materiaal. In sommige gevallen lagen de vloeren op een laag regelmatig gelegde veenplaggen, die een soort podium vormden waarop het huis was gebouwd.[6] Op verschillende plaatsen zijn uit meerdere vloerniveaus opgebouwde pakketten vastgesteld, soms in combinatie met haardplaatsen. Deze pakketten hebben soms een aanzienlijke dikte. Zo werd recentelijk bij de opgraving van een twaalfde-eeuws huis op een veenterp in de Peizermaden in Noordoost-Drenthe een dik pakket vloerniveaus aangetroffen. In het westelijke gedeelte, dat op grond van de aanwezigheid van een haardplek en talloze aardewerkvondsten als woongedeelte kan worden aangemerkt, had dit pakket een dikte van 50 cm. Het pakket was opgebouwd uit een afwisseling van dunne houtskoolrijke aslagen met brokjes verbrande leem en laagjes humeuze klei, waardoor zeven verschillende vloerniveaus konden worden onderscheiden (afb. 3).[7] In het veronderstelde stalgedeelte was het aantal vloerniveaus aanzienlijk lager. Hier werden vier opeenvolgende vloeren vastgesteld. De houtkoolrijke aslagen worden als bewoningsniveaus geïnterpreteerd. Op en gedeeltelijk in de vloeren van het woongedeelte werden enkele concentraties grote scherven van kogelpotaardewerk gevonden. De verspreiding van de scherven, gecombineerd met het feit dat het relatief grote scherven betreft, waarvan de meeste aan een of meerdere andere scherven te passen zijn, is een aanwijzing dat de potten ter plaatse

kapot zijn gegaan, waarbij de meeste scherven op de vloer zijn achtergebleven en opgenomen in een bewoningsniveau (afb. 4). Bij de aanleg van een nieuwe vloer werden de scherven daarin opgenomen.



4. Concentraties kogelpotscherven in en op de vloer van het woongedeelte van een in de Peizermaden opgegraven boerderij (foto RACM, T. Penders, 2006)

Niet alleen de vloer werd regelmatig vernieuwd.

Hetzelfde gold meestal ook voor de haard. Soms werden beide gelijktijdig vernieuwd. Ook dit kan aan de hand van het onderzoek in de Peizermaden worden geïllustreerd. De in het midden van het oostelijke deel van het woongedeelte gelegen, in het veen uitgegraven haardkuil werd, nadat deze enige tijd was gebruikt, bekleed met een circa 20 cm dikke laag leem. Deze laag diende om de kuil te beschermen tegen verbranding. Door latere verhitting heeft het van oorsprong grijzige leem een oranjerode kleur



3. Een profiel van een in de Peizermaden (gemeente Peize) opgegraven twaalfde-eeuwse huisplaats. De gelige bandjes (lemen vloeren) worden afgewisseld met donkergekleurde bewoningsniveaus. De ingeslagen bakken bevatten monsters voor micromorfologisch onderzoek (foto RACM, T. Penders. 2006)

gekregen. Deze leemlaag werd gedeeltelijk afgedekt door vloerniveaus, hetgeen betekent dat de haard in een latere fase iets is opgeschoven. In de volgende fase werd langs de randen van de met leem beklede haardkuil opnieuw een laag leem aangebracht. In deze haard is, getuige de oranjerode kleur van het leem, een tijd lang een vuurgestookt. Ookasresten en houtskool op de bodem van de haardkuil getuigen hiervan. In een latere fase is het proces van het bekleden van de kuil met leem nogmaals herhaaid. Op de bodem van de kuil bevinden zich brandresten, bestaande uit as, houtskool en brokjes versinderde klei.

Onduidelijk is hoe lang het duurde voordat het noodzakelijk was om een nieuwe vloer of een nieuwe haardplaats aan te leggen. Het tempo lijkt grotendeels te zijn bepaald door de mate waarin men in staat of bereid was een vloer schoon te houden. Soms lijkt men daar niet veel moeite voor te hebben gedaan, terwijl in andere gevallen duidelijk is dat men afval zo veel mogelijk buiten het huis heeft gedeponeerd teneinde vervuiling van de vloer te voorkomen.



5. Met leem beklede haardkuil in een twaalfde-eeuwse boerderij in de opgraving Peizermaden (foto RACM, T. Penders, 2006)

Op enkele plaatsen zijn in houten gebouwen resten van houten vloerconstructies gevonden.[8] Het gaat hierbij om uit zware liggers met daarop balken en planken geconstrueerde vlonders en matten van vlechtwerk die, getuige de aanwezigheid van dikke mestlagen, in hetstalgedeelte van boerderijen lagen. De houtconstructies moesten voorkomen dat het vee in de drassige bodem zou wegzakken en vergemakkelijkten bovendien het schoonmaken. In het woon-en-werkgedeelte bevonden zich vloeren van klei of leem met daarop haardplaatsen.

Daar waar in huizen vloeren bewaard zijn gebleven zijn meestal ook een of meerdere haarden aanwezig. Deze bevinden zich vrijwel nooit dicht bij de wand, maar altijd ongeveer in het midden van de breedte. De reden hiervoor is dat men beducht was voor het afbranden van gebouwen door rondspringende vonken. Vaak bestaat de haardplek, zoals we reeds zagen, uit een, al dan niet in een haardkuil aangebrachte, leemlaag (afb. 5).

In sommige gevallen was de leemlaag voorzien van een houten bekisting[9] of een mantel van plaggen.[10] Naast leemplaten komen er ook uit baksteenfragmenten opgebouwde haarden voor.[11] Incidenteel is ander materiaal gebruikt, zoals een laag schelpen.[12]



6. Bovenaanzicht van de bij restauratiewerkzaamheden in 1964 in de Hervormde Kerk te Heukelum gevonden mozaïekvloer met speelborden van het molen- en schaakspel. Op de voorgrond een deel van een jongere plavuizenvloer (foto RACM, G.Th. Delamarre, 1964)

Vloeren in stenen gebouwen

Bij verschillende opgravingen in historische stadskernen zijn vloeren of delen van vloeren gevonden in uit baksteen opgetrokken huizen. In sommige gevallen betreft het vloeren in kelders en in andere vloeren op de begane grond. De vloeren vertonen een grote variatie in gebruikte materialen. Dit blijkt onder andere uit de opgravingen in de binnenstad van Dordrecht.[13] Hier zijn vloeren relatief goed bewaard gebleven, omdat men hier voorafgaande aan elke bouwfase genoodzaakt was, vanwege verzakkingen ten gevolge van inklinking van de bodem, de ondergrond te verhogen.

Hierdoor werden oudere bouwresten afgedekt door dikke ophogingspakketten en bieven vloeren en andere bouwresten bewaard. Vloeren van natuursteen waren uiterst zeldzaam in Dordrecht. In één huis is een gedeelte van een vloer van veldkeien gevonden. Deze kwamen vooral voor bij niet-overdekte gebouwdelen, zoals binnenplaatsen. Bakstenen vloeren in het interieur lijken daarentegen tamelijk gebruikelijk te zijn geweest. Deze vloeren bestonden uit hele of gebroken bakstenen. Zeldzamer zijn vloeren van plavuizen of plavuisbrokken.

Deze lijken kostbaarder te zijn geweest dan die van baksteen. Ook eenvoudige soorten verharding, zoals klei, zand, gestampt puin, baksteengruis of een dunne puinlaag, komen hier voor.[14] In sommige gebouwen werden meerdere, elkaaropvolgende vloerniveaus aangetroffen.

In de opgegraven post-middeleeuwse Dordtse huizen was het scala aan vloertypen zelfs nog uitgebreider.

Hier kwamen naast de reeds genoemde materialen ook tegels van leisteen, Bremer zandsteen en gebakken klei, houten planken en klinkers voor. In de vloeren werden bovendien verschillende schrob- en zinkputjes, rioleringen en beer- en waterputten en waterkelders gevonden.

Vaak zijn hier ook de resten van haardpartijen getraceerd. Elke haard kende twee tot drie onderdelen. Voor de muur bevond zich op of gedeeltelijk in de vloer de stookvloer, doorgaans een vierkant van baksteen of plavuizen. De stookvloer sloot aan op de haardmuur in de wand. Deze kon vlak zijn, maar vaker was hij aan beide zijden ingebogen. De haardmuur kon deel uitmaken van het oorspronkelijke metselverband, maar ook secundair zijn aangebracht. In het laatste geval bestond deze vaak uit een bekleding van dwars gestapelde plavuis- of dakpanfragmenten in keperverband. Eventueel aanwezige schouwwangen vormden het derde element van de haard.

Op enkele plaatsen zijn bij opgravingen delen van bijzonder fraai uitgevoerde mozaïekvloeren van gekleurde plavuizen gevonden. Deze bevinden zich met name in kerken en andere kerkelijke gebouwen of de woningen van de toenmalige profane of religieuze elite. In sommige delen van ons land, zoals bijvoorbeeld Noord-Nederland, komen dergelijke mozaïekvloeren vaker voor dan elders.

Een van de mooiste voorbeelden in een woonhuis is een uit de veertiende eeuw daterende, uit zwarte, witte en rode geglazuurde plavuizen opgebouwde vloer, die een aantal jaren geleden in het voormalige huis Rozendaal in de Utrechtse binnenstad is opgegraven.[15] De vloer sluit aan op een stookplaats, die uit op hun kant gezette daktegeis was opgebouwd. De plavuizen waren in vierkante vakken gelegd.

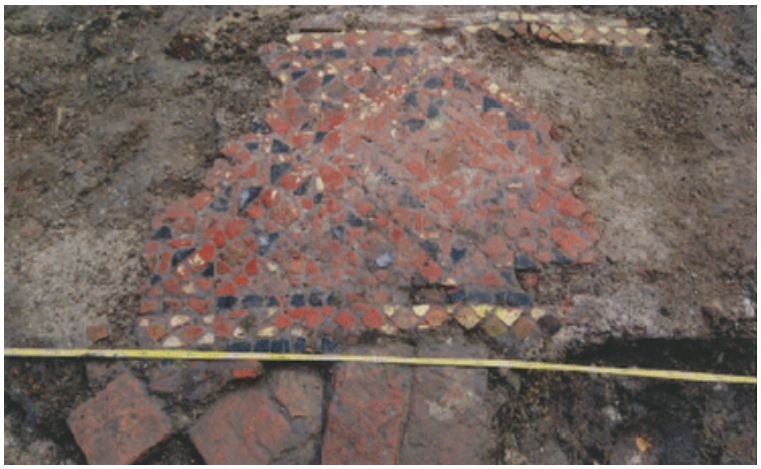
Eén vak van de vloer, vlak bij de haard, was gelegd in het patroon van het speelbord van het zogeheten molenspel. Dit spel was, getuige andere vondsten in deze periode, uitermate populair.[16] Het genoegen van het spel kon zo samengaan met de warmte en het licht van de haard. Ook van enkele andere opgravingen zijn vloeren bekend waarin speelborden zijn verwerkt. Zo was de bij restauratiewerkzaamheden in de Hervormde kerk van Heukelum gevonden mozaïekvloer niet alleen voorzien van een speelbord van het molenspel, maar ook van een bord voor het schaakspel (afb. 6). Deze vondst toont aan dat er ook in de kerk van tijd tot tijd gelegenheid was om een spelletje te spelen.

Ook bij enkele andere kerkopgravingen zijn resten van rijk uitgevoerde mozaïekvloeren aangetroffen.[17] Tot de fraaiste behoort een bij opgravingen in de abdijkerk te Dokkum vrijgelegde veertiende-eeuwse mozaïekvloer, die uit in geometrische patronen gelegde vierkante en driehoekige tegels was opgebouwd (afb. 7a-b).[18] De tegels, waarvan sommige voorzien waren van een met wit slib opgevuld, ingedrukt motief van een Franse lelie, waren overtrokken met loodglazuur, waaraan in een aantal gevallen metaaloxide was toegevoegd.

Hierdoor variëren de kleuren van geel en oranjerood tot donkergroen en zwart.

Met slib overtrokken of gedeeltelijk opgevulde reiëftegels kennen we ook van talloze andere plaatsen. Soms hebben deze, zoals in het geval van de bij het onderzoek naar de resten van de abdij van Rijnsburg opgegraven tegels, een speciale betekenis. In Rijnsburg werden in een puinpakket in de zogenaamde Gravenkapel, naast reiëftegels met florale motieven, herten en adelaars, enkele vierkante tegels met een in reliëf aangebrachte, gekroonde, klimmende leeuw gevonden. Deze tegels dateren uit circa 1300 en maakten hoogstwaarschijnlijk deel uit van de vloer van de kapel. Een gekroonde, klimmende leeuw is het wapen van

de graven van Holland en het lijkt geen toeval dat deze tegels in de vloer verwerkt zijn.[19] Enkele graven van



7a.. 7b. Gedeelte van de uit geglazuurde plavuizen opgebouwde veertiende-eeuwse mozaïekvloer in de abdijkerk te Dokkum (foto's RACM, J. Stöver)



7a.. 7b. Gedeelte van de uit geglazuurde plavuizen opgebouwde veertiende-eeuwse mozaïekvloer in de abdijkerk te Dokkum (foto's RACM, J. Stöver)



8. Gedeelte van de onder de huidige vloer van de Hervormde Kerk te Wittewierum gelegen vloer van gele en groene plavuizen
(foto RACM, J.Stöver)

Holland liggen in de abdij begraven en de aanwezigheid van de heraldische tegels lijkt dan ook een bewuste keuze van de bouwers van de kapel te zijn geweest.

Ook in latere eeuwen heeft men getracht de traditie van de in gekleurde patronen gelegde tegelvloeren in ere te houden. Zo werden bij restauratiewerkzaamheden onder de vloer van de huidige kerk van Wittewierum (gemeente Ten Boer, Groningen) resten van een oudere vloer aangetroffen, die gedeeltelijk was opgebouwd uit kleine, groen- en geel-geglazuurde plavuizen, deels gelegd in een dambordpatroon (afb. 8).[20] Daarnaast was in de vloer sloopmateriaal verwerkt van het klooster dat hier in de middeleeuwen stond, waaronder complete bakstenen en fragmenten van verschillende soorten vormstenen. De plavuizen lagen in het koor van de kerk. De kerkgangers moesten hun voeten op de eenvoudigere vloer van secundair verwerkt sloopmateriaal laten rusten.

In stadskernopgravingen worden vaak in de haardvloer ingegraven haard- of aspotten gevonden. Deze potten werden meestal afgedekt met een speciaal daarvoor gebakken plavuis met een ronde opening, die onderdeel uitmaakte van de haardvloer. Wanneer het vuur gedoofd moest worden, bijvoorbeeld als de bewoners naar bed gingen, werd de smeulende as in de pot geschoven en de opening

met de plavuis of daktegel afgedekt. De zo opgesloten, nog nagloeiende massa kon waarschijnlijk de volgende ochtend worden gebruikt om het vuur weer aan te krijgen. Tevens kon de verzamelde as voor andere doeleinden worden gebruikt, zoals de bereiding van zachte zeep, waarvan het in de as aanwezige van het Nederduitse woord potasafgeleide potassium een belangrijk bestanddeel was.

De introductie van de aspot in de veertiende eeuw hangt waarschijnlijk samen met strengere stedelijke regelgeving in verband met brandgevaar. In de periode daarvoor werd het vuur eenvoudig gedoofd door de brandstof uiteen te rakeien en de gloeiende resten met een aardewerken dover af te dekken. Op de verdiepingen waren aspotten onbruikbaar, althans, er was geen mogelijkheid ze in de vloer in te graven. Daar werd de gioeiende as afgedekt met een zogenaamde vuurklok, een aardewerken stolp met aan de bovenzijde enkele gaten en een vlakke achterkant, die nauw tegen de achterwand van de haard aansloot.

Tot besluit

Archeologisch onderzoek levert veel kennis op over vloeren in middeleeuwse gebouwen. Het geeft niet alleen inzicht in de gebruikte materialen en uitvoeringen, maar tevens in talloze andere facetten van de middeleeuwse samenleving, waaronder hygiëne, brandpreventie en leefgewoonten.

Ook maatschappelijke posities en verschillen daartussen komen in vloeren tot uitdrukking. Dit geldt niet alleen in een vergelijking tussen vloeren onderling, maar deze verschillen blijken soms zelfs binnen één vloer.

De potentiële informatiewaarde die oude vloeren bevatten, maakt het noodzakelijk dat er bij restauratie- en renovatiewerkzaamheden uiterst zorgvuldig met deze resten moet worden omgesprongen. Nog te vaak komt het voor dat er bij dergelijke werkzaamheden bestaande vloeren en daaronder gelegen oudere voorgangers worden verwijderd, zonder dat er een gedegen archeologischbouwhistorisch onderzoek wordt uitgevoerd.



Overzicht over de oorspronkelijke tegelvloer met diverse grafzerken in de N.H. Kerk te Goutum (gem. Leeuwarden). Deze vloer kwam geheel onverwachts tevoorschijn na het verwijderen van de houten vloer tijdens de restauratie (foto RACM, C.S. Booms, 2005)



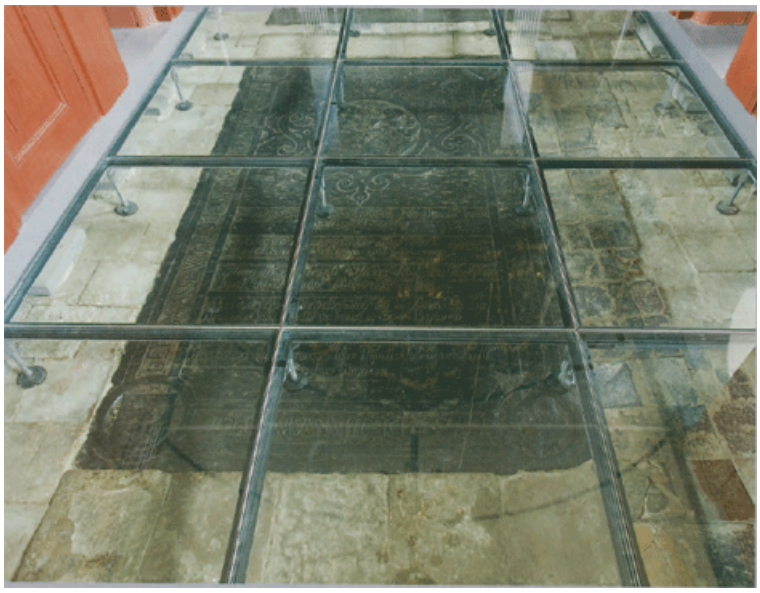
Grafzerk Ingelaten in de tegelvloer met de gemetselde poeren waarop de houten vloer rustte.
N.H. Kerk te Goutum (toto RACM, C.S Booms, 2005)



Rijk gedecoreerde grafzerk in N.H Kerk te Goutum. Duidelijk zichtboar zijn de sporen van de gemetselde poeren (foto RACM, C.S. Booms, 2005)



De vloei van de N.H. Kerk te Goutum na restauratie. Over de oude vloer is een zwevende vloer aangebracht van ratuursteen, met glasplaten boven de belangrijkste grafzerken (foto RACM. T. Penders, 2007)



Detail van de vloer van de N.H. Kerk te Goutum na restauratie. De unieke grafzerken worden door de glasplaten beschermd en zijn toch zichtbaar (foto RACM, T. Penders, 2007)

Eindnoten:

1 Sarfatij, H., 'Dutch Towns in the Formative Period (AD 1000-1400). The Archaeology of Settlement and Building', in: J.C. Besteman, J.M. Bos & H.A. Heidinga (eds.), *Medieval archaeology in the Netherlands. Studies presented to H.H. van Regteren Altena,* Assen/Maastricht 1999, pp. 183-198.

2 Zie voor West-Nederland onder andere: Halbertsma, H., 'Vliedberg te Buttinge', *Berichten Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek,* 3 (1952) pp. 15-17; Trimpe Burger, J.A., 'Onderzoekingen in vluchtbergen Zeeland', *Berichten Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek,* 8 (1958) pp. 114-157; Bloemers, J.H.F., *'De Bult' Eine Siedlung der Cananefaten,* Amersfoort 1978 (Nederlandse Oudheden 8); Besteman, J.C. & A.J. Guiran, 'De middeleeuwse bewoningsgeschiedenis van Noord-Holland boven het IJ en de ontginning van de veengebieden. Opgravingen in Assendelft in perspectief', in: M.C. van Trierum & H.E. Henkus (red.), *An Introduction to Prehistory, Roman and Medieval Archaeology,* Rotterdam 1986 (Rotterdam Papers V), pp. 183-212; Bos, J.M., 'Amsterdam-Poppendam', *Holland,* 18 (1986) pp. 294-295; Besteman, J.C., & A.J. Guiran, 'An early Peat Bog Reclamation in Medieval Kennemerland', in: R.W. Brandt, W. Groenman-van Waateringe & S.E. van der Leeuw (red.), *Assendelver Polder Papers* I, Amsterdam 1987 (Cinguia 10), pp. 297-322; Bos, J.M., *Landinrichting en archeologie; het bodemarchief van Waterland,* Amersfoort 1988 (NAR 6); Trierum, M.C. van, A.B. Döbken & A.J. Guiran, *Spijkernisse Hartel-West. Bijdragen aan de bewoningsgeschiedenis van het Maasmondgebied,* Rotterdam (Boorbalans 1), pp. 63-65; Besteman, J.C., 'Uitgeest', *Holland* 22 (1990) pp. 324-329; Veen, M.M.A. van, 'Middeleeuwse houtbouw uit Spijkernisse Hanter-West', in; M.C. van Trierum, A.B. Döbken & A.J. Guiran (red.), *Bijdragen aan de bewoningsgeschiedenis van het Maasmondgebied,* Rotterdam 1992 (Boorbalans 2) pp. 237-251; Carmiggelt, A., 'Laat- en postmiddeleeuwse bewoningssporen aan de Hoogstraat te Rotterdam', in: A. Carmiggelt, A.J. Guiran & M.C. van Trierum (red.), *Archeologisch onderzoek in het tracé van de Willemsspoortunnel te Rotterdam,* Rotterdam 1997 (Boorbalans 3), pp. 139-278; Bult, E.J., *Delfgauw ouderdan Delft?,* Delft 1998 (Cultuurhistorisch Bulletin Delft 1.1); Verhoeven, A.A.A., *Middeleeuws gebruiksaardewerk in Nederland (8ste -13de eeuw*), Amsterdam 1998 (Amsterdam Archaeological Studies 3). Voor Noord-Nederland zie onder andere: Giffen, A.E. van, 'Het terpje bij "Het Wold" in de made van het Eelderdiepje bij Peize', *13e tot 15e*

Jaarverslag van de Vereeniging voor Terpenonderzoek, 1928-1931, pp. 44-46; Casparie, W.A., 'Veenterpen in Neerwolde', *Noorderbreedte,* (1987) pp. 2-11; Casparie, W.A., 'Laat-middeleeuwse veenterpen in Neerwolde', in: M. Bierma et al. (red.), *Terpen en wierden in het Fries-Groningse kustgebied,* Groningen 1988, pp. 196-213; Hielkema, J.B., *Archeologisch onderzoek (IVO) door middel van een proefsleufop een veenterp uit de Late Middeleeuwen bij Ter Borch, Eelderwolde, gemeente Tynaarlo (Dr.).* Met bijdragen van M.C. Blom, K.L.B. Bosma & J.R. Veldhuis, Groningen 2004 (ARC-publicatie 116); *Doesburg, J. van, A. Muller & J. Schreurs,* Heemsteden in het veen. Waardestellend archeologisch onderzoek (februari-juli 2006) naar Middeleeuwse veenterpen in de Peizer- en Eeldermaden (gem. Noordenveld) in het kader van inrichting en beheer van het archeologische monument Peizermaden, *Amersfoort (RAM-rapport) (in voorbereiding).*

3 Bijvoorbeeld Janssen, H.L. & P.A.M. Zoetbrood, 'De Uithof en het Refugiehuis van de Abdij van Postel', in: H.L. Janssen (red.), *Van Bos tot Stad. Opgravingen in 's-Hertogenbosch,* Den Bosch 1983, pp. 74-88; Krauwer, M., & F.M.E. Schnieder, 'Archeologisch onderzoek op de hoek Kerkstraat/Muurhuizen te Amersfoort', in: J.A. Brongers (red.), *Archeologie en geschiedenis van een bouwplaats,* Amersfoort 1988, pp. 49-72; Langen, G.J. de, *Middeleeuws Friesland. De economische ontwikkeling van het gewest Oostergo in de Vroege en volle Middeleeuwen,* Groningen 1992; Enckevort, H. van & J. Thijssen, *Graven met beleid. Gemeentelijk archeologisch onderzoek in Nijmegen 1989-1995,* Abcoude 1999; Vermeulen, B., *Razende mannen en onrustige vrouwen. Archeologisch en historisch onderzoek naar de vroegmiddeleeuwse nederzetting, een adellijke hofstede en het St. Elisabethsgasthuis te Deventer,* Deventer 2006.

4 Zie onder andere: Besteman, 'Uitgeest', op. cit.; Es, W.A. van, et al., 'Onderzoeksgroep centraal rivierengebied-Wijk bij Duurstede Hoogstraat (putten 840-842), *Jaarverslag ROB* 1993, pp. 44; Heeringen, R.M. van, 'De Grondsporen', in: R.M. van Heeringen, P.A. Hendrikx & A. Mars (red.), *Vroeg-Middeleeuwse ringwalburgen in Zeeland,* Goes/Amersfoort 1995, pp. 115-143; Besteman, J.C., J.M. Bos, D.A. Gerrets, H.A. Heidinga & J. de Koning, *The excavations at Wynaldum. Reports on Frisia in Roman and Medieval times,* Rotterdam/Brookfield 1999; C. van Rooijen, J. van Doesburg & G. Scheepstra (red.), *Archeologisch onderzoek (2001) naar de vroeg-middeleeuwse ringwalburg te Domburg (gem. Veere). Met bijdragen van J. Dijkstra, J. van Doesburg, F.J. Laarman, O. Brinkkemper, D. van Smeerdijk, R. de Man, S. Smit & C.A.M. van Rooijen,* Amersfoort 2006 (RAM-rapport 115).

5 Van Rooijen, Van Doesburg & Scheepstra, op. cit..

6 Besteman & Guiran, op. cit; Besteman et al., op. cit.

7 Van Doesburg et al., op. cit. (in voorbereiding).

8 Zie onder andere Van Trierum, Döbken & Guiran, op. cit.; Van Veen, op. cit. (1992), p. 241; Kok, R.S., *Wonen op het veen. Archeologisch en ecologisch onderzoek van een twaalfde-eeuwse boerderij in de Oostpolderte Gouda,* Gouda 1999, pp. 56-58.

9 Carmiggelt, op. cit., p. 150.

10 Van Heeringen, op. cit..

11 Zie bijvoorbeeld Carmiggelt, op. cit., pp. 148-149.

12 Van Heeringen, op. cit., p. 133.

13 Sarfatij, H., *Archeologie van een deltastad. Opgravingen in de binnenstad van Dordrecht,* Utrecht 2007.

14 Sarfatij, op. cit. (2007), p. 205

15 Klück, B., 'Huisen haard', in: H.L. de Groot (red.), *Het vuurbeschouwd,* Utrecht 1990, pp. 55-76.

16 Een tweede voorbeeld is een in de kloostergang van het klooster van St. Marie te Utrecht in een zandstenen plaat ingehakt speelbord. Zie Sarfatij, H., *Verborgen steden. Stadsarcheologie in Nederland,* Amsterdam 1990, p. 121.

17 Zie onder andere: Glazema, P, 'Oudheidkundige opgravingen in door oorlog verwoeste Limburgse kerken', *Publications de la Société Historique et Archéologique dans le Limbourg,* LXXXIV (1948) pp. 197-279; Glazema, P., 'Oudheidkundig onderzoek van middeleeuwse kerken in de provincie Gelderland', *Akademiedagen,* vol. 3 (1950), pp. 91-112; Halbertsma, H., "Bonifatius" levenseinde in het licht der opgravingen', *De Vrije Fries,* 44, (1960) pp. 5-46; Halbertsma, H., 'Kerkopgravingen in Friesland', *Publicatieband Alde Fryske Tsjerken* 1971, pp. 53-86; Giffen, A.E. van & H. Praamstra, *De Groninger St.-Walburg en haarondergrond,* Amsterdam 1973.

18 In 1954 werden bij een opgraving grote delen van deze vloer gevonden: Halbertsma, op. cit. (1971). Recentelijk zijn bij een kleinschalig onderzoek opnieuw delen van deze vloer tevoorschijn gekomen.

19 Glasbergen, J.B. & S.C.H. Leenheer, *Duizend jaar Rijnsburg,* Leiden 1974.

20 Wit, M.J.M. de, 'Wittewierum, Nederlands Hervormde kerk', in: M.J.M. de Wit (red.), *ARC-Rapporten 2001,* Groningen 2002 (ARC-Publicaties 50), pp. 20-23; Wit, M.J.M., de, 'Archeologisch onderzoek in de kerk van Wittewierum, gemeente Ten Boer (Gr.)', *Paleoactueel* 13 (2002), pp. 121-124.

Cees van Rooyen
Vloer in de maak:
de productie van plavuizen in de late middeleeuwen

Van de product ie van plavuizen in de Nederlanden is archeologisch weinig middeleeuwen bekend. De enige goed gedocumenteerde plaats waar in ons land in de middeleeuwen plavuizen werden vervaardigd is de Bemuurde Weerd te Ut recht. Daar werden tussen 1275 en 1350 verschillende typen versierde plavuizen gemaakt. De gehanteerde methoden en toegepaste mot ieven werden overgenomen uit onder andere Vlaanderen en Essex.

Een groot keramisch productiecentrum

Bij archeologisch en bouwhistorisch onderzoek worden veelvuldig plavuizen vloeren aangetroffen, vooral in steden. In Engeland zijn verschillende plavuizenovens gevonden en ook in Duitsland is een en ander aangetroffen. In Belgie zijn bij Andenne tussen het pottenbakkersafval enkele misbaksels van laat-dertiende-eeuwse versierde piavuisjes gevonden en in Ronse zijn ovens opgegraven, zonder misbaksels erbij. Voor Friesland zijn er goede redenen om aan te nemen dat ook daar plavuizen zijn gemaakt, maar een productieplaats is er nog niet getraceerd.[1] In Nederland is de enige echt goede archeologische bron een plavuizenoven aan de Bemuurde Weerd te Utrecht. In deze noordelijke voorstad is in 1984 een deel van een groot keramisch productiecentrum van tussen 1275 en 1350 opgegraven.[2] Het deel van dit productiecentrum dat betrekking heeft op de productie van versierde en geglazuurde plavuizen zal hier nader worden bekeken. Aanvullend zuilen op basis van vooral historische gegevens nog enige lijnen worden geschetst over de productie na 1350.

De Bemuurde Weerd

Op het onderzochte terrein aan de Utrechtse Bemuurde Weerd zijn vijf keramische ateliers naast elkaar gevonden. Uit eerdere vondsten op andere plaatsen aan de Bemuurde Weerd en uit historische bronnen is af te leiden dat hier minimaal negen verschillende ateliers geweest moeten zijn.

Deze ateliers zijn getraceerd op basis van de oude perceeisgrenzen, de spreiding van de ovens en de



1. Afvalkuil met misbaksels aan de Kantstraat te Utrecht. De kuil is gegraven voor de winning van klei voor de plavuizen
(foto Fotodienst Gemeente Utrecht)

verschillen tussen de aardewerktypen in de afvalkuilen.

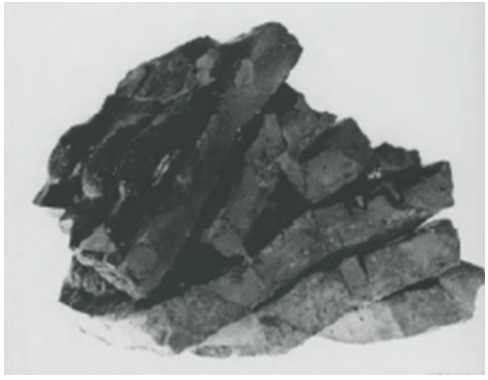
De vijf opgegraven bedrijven hadden allen minimaal één oven op hun terrein, naast een wisselend aantal kuilen met pottenbakkersafval. Deze kuilen bleken voor een belangrijk deel rechthoekig van vorm en recht ingegraven. Blijkbaar waren de kuilen eerst voorde winning van klei, afgezet door Rijn of Vecht, gegraven en vervolgens als stortkuil van misbaksels benut (afb. 1). De ovens verschilden, voor zover herkenbaar, wat vorm betreft van elkaar. Alle ovens lagen op een min of meer gelijke afstand achter de huizen, die langs de - hier gegraven - Vecht staan. Op basis van de archeologische vondsten is verder weinig over de inrichting van de erven te zeggen. Wel kan op basis van de omvang van de percelen en de ovens geconstateerd worden dat het vrij kleine bedrijven betrof, die gemakkelijk door een gezin of kleine familie gerund konden worden.

Een oven voor versierde plavuizen

Strikt genomen is de benaming plavuizenoven voor de opgegraven oven niet correct. In deze oven werden namelijk niet alleen plavuizen gebakken, maar ook



2. Reconstructie door P von Hout van de plovuizenoven uit de Bemuurde Weerd te Utrecht (foto Fotodienst Gemeente Utrecht)



3 Enkele door oververhitting misvormde en aan elkaar gebokken plavuizen (foto Archeologisch en Bouwhistorisch Centrum Gemeente Utrecht)

daktegels en aardewerk. Binnen het opgegraven terrein is dit echter de enige oven waarin plavuizen zijn gebakken. Iets noordelijker zijn ook wel afvaikuilen met plavuizen en daktegels gevonden, maar daar zijn geen ovens getraceerd.

De plovuizenoven meet 3,5 bij 2,2 meter, met een steensdikke wand van circa dertig centimeter.

De binnenruimte bestaat uit een stookruimte die overspannen wordt door zeven halfsteensbogen met vijftien centimeter tussenruimte. Dezwikken zijn opgevuld met baksteen. De stookruimte was door een stookmond verbonden met de aan de oostzijde liggende stookkuil. De stookkuil diende om de oven, min of meer beschermd, te kunnen stoken. Van een eventuele bovenzijde van deze oven is niets teruggevonden (afb. 2). Hoe deze er precies heeft uitgezien is mogelijk af te leiden van een vergelijkbare oven met een stenen sluiting in Ronse in België.[3]

Om te voorkomen dat de plavuizen tijdens het bakproces aan elkaar zouden bakken werden de plavuizen in de oven op hun kant gestapeld, zodanig dat de geglazuurde zijde zo veel mogelijk vrij stond van de andere plavuizen. Bij de ovens zijn misbaksels van eindproducten aangetroffen, evenals halffabricaten, dat wil zeggen meestal versierde, maar nog niet geglazuurde plavuizen (afb. 3).

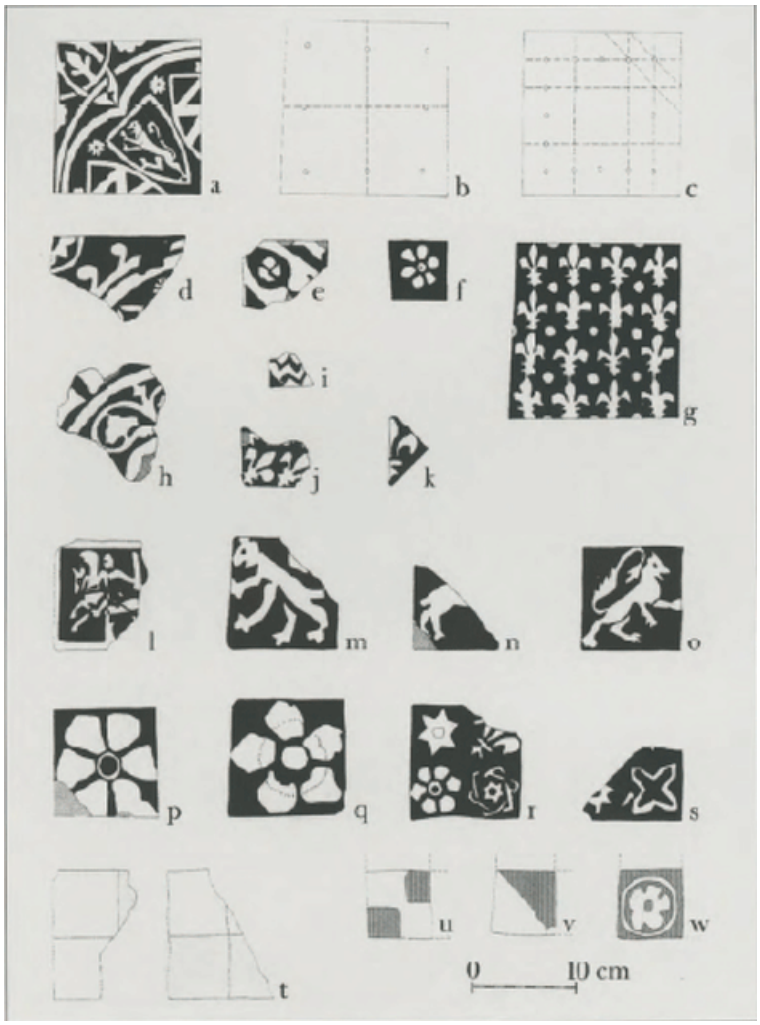
De capaciteit van één bakgang van de plovuizenoven uit de Bemuurde Weerd komt, op basis van de meest voorkomende plavuizen van 17 bij 17 cm, op een maximum aantal van circa 2.240 plavuizen per bakgang. Dat is bijna vijfenzestig vierkante meter aan plavuizen. Deze capaciteit zal voor de meeste in woonhuizen

gelegde vloeren voldoende zijn geweest. Zo waren de aan de Mariaplaats te Utrecht aangetroffen vloeren tussen de negenenveertig en zestig vierkante meter groot (afb. 4).[4] In één bakgang konden dus de plavuizen voor de vloer van een woonhuis gebakken worden. Voor grotere vloeren, zoals die van de Domkerk, was dit met deze oven niet in één enkele bakgang mogelijk.

Of de plavuizen alleen op bestelling werden gemaakt, of dat er ook continu werd geproduceerd voor andere steden of voor de export is lastig te beoordelen. Gezien de beperkte omvang van de oven lijkt het produceren op bestelling het meest aannemelijk. De bij dit atelier gevonden misbaksels van daktegels



4. Deel van één van de vloeren aan de Mariaplaats te Utrecht. Deze van oorsprong ‘Engelse’ plavuizen zijn in Utrecht gemaakt
(foto Fotodienst Gemeente Utrecht)



5. Versierde plavuizen gevonden in Utrecht. B en C geven de onderverdeling van grote plavuizen in kleinere weer. T.U.V en W zijn uit de Ardennen geïmporteerde tegeltjes.



6. Een tingeglazuurde plavuis met de afbeelding van een haas (foto Archeologisch en Bouwhistorisch Centrum Gemeente Utrecht)

en aardewerk zouden kunnen wijzen op mogelijk ‘stopwerk’ in perioden van weinig opdrachten voor plavuizen.

Het vormen en versieren van plavuizen

Verreweg de meeste aangetroffen misbaksels van plavuizen die op de Bemuurde Weerd zijn opgegraven betreffen misbaksels van monochroom versierde plavuizen, versierd met één kleur en afgedekt met glazuur. Daarna volgt het slibversierde materiaal, waarbij slibversieringen op de plavuis zijn aangebracht (afb. 5). Als kleinste groep voigen de tingeglazuurde exemplaren, waarvan maar enkele misbaksels zijn gevonden (afb. 6). Reliëfpiavuizen die, hoewel zeldzaam, eveneens in dit tijdvak voorkwamen zijn niet uit de Bemuurde Weerd bekend. De verhouding tussen de tegelsoorten bij het afval komt min of meer overeen met die van de in Utrecht getraceerde plavuizenvloeren. Zo zijn aan de Mariapiaats geen tingeglazuurde, nauwelijks slibversierde en zeer veel monochroom versierde plavuizen gevonden. Uit de vloeren van Janskerkhof 16 en de Domkerk zijn wel veel meer slibversierde maar ook tingeglazuurde plavuizen bekend.[5]

Zoals gezegd komen de monochroom gekleurde plavuizen het vaakst voor. Deze plavuizen zijn relatief eenvoudig te maken en vormen de basis voor mozaëekvloeren. Bij de productie werd een mal van circa 17, 5 bij 17, 5 cm met klei gevuld. Na het uit de mal kloppen van de klei werden de randen van het product langseen pasvorm afgestoken. Ditgebeurde met een breed mes, waarmee de overtollige klei als het ware werd losgedrukt. Vervolgens werden de kleitabletten gedroogd. Wanneerdeze halffabricaten voor het bakken alleen werden voorzien van loodglazuur, dan verkreeg men na een oxiderend bakproces een rode plavuis. Door de toevoeging van koperoxide aan het glazuur op het halffabricaat kregen de plavuizen een vrijwel zwart oppervlak. Als men voor het glazuren een witte sliblaag aanbracht, werd de plavuis na het oxiderend bakken geel. Door het toevoegen van koper in het glazuur op de witte sliblaag werd een lichtgroen effect verkregen. Plavuizen in verschillende maten verkreeg men door de grote, nog ongebakken plavuis met een mes tot

haiverwege de dikte in te snijden. Na het bakken kon men ze langs deze ritslijnen breken. Door verschillende ritspatronen toe te passen verkreeg men vierkante, rechthoekige en driehoekige plavuisjes. Hoewel in principe iedere afmeting te maken was, blijken de afmetingen wel gestandaardiseerd te zijn. Ook werden soms namaakritslijnen getrokken om in een gelegde vloer een zeer fijn patroon te suggereren.

Het tweede plavuistype dat in de Bemuurde Weerd is gemaakt is de slibversierde. Dit zijn rood gebakken exemplaren met een geel versieringsmotief. Om deze



7. ‘Engelse’ plavuis gevonden aan de Mariaplaats te Utrecht (foto Fotodienst Gemeente Utrecht)

plavuizen te maken werd in de nog weke klei een stempel gedrukt met de gewenste versiering.

Het hierdoor ontstane ondiepe reliëf werd vervolgens met een papje van witte slibklei opgevuld. Na het drogen hiervan werd de plavuis geschraapt om het overtoliige slib te verwijderen. Het eindresultaat na het bakken en glazuren was een rode plavuis met daarin een gele afbeelding. Ook de slibversierde plavuizen werden gemaakt op basis van het ‘standaardformaat’ van 17, 5 bij 17, 5 cm en soms in kleinere formaten opgedeeld. Zij werden ook gemaakt in het formaat 11 bij 11 cm, en - voor zover dat uit de misbaksels afgeleid kan worden - zeer uitzonderlijk in de maat van 15 bij 15 cm.

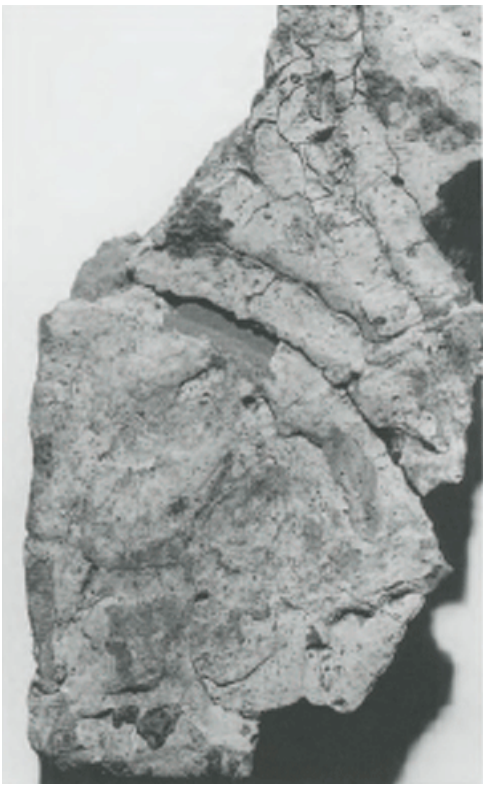
Het derde en laatste bij deze oven opgegraven type is de tingeglazuurde plavuis. Dit soort plavuizen werd eerst gebakken en vervolgens met een laag tinglazuur bedekt, gedroogd, beschilderd en daarna nogmaals in de oven gebakken om het glazuur te laten smelten en de schildering vast te branden.

Grenzeloze plavuizen

Aan de Utrechtse Bemuurde Weerd is dus een grote verscheidenheid aan plavuizen geproduceerd, zowel voor wat betreft versieringsmotieven, als toegepaste technieken. Deze producten passen echter allemaal in het grotere Europese kader.

De beïnvloeding van elders is duidelijk te zien bij de tingeglazuurde plavuizen. Uit onderzoek is gebleken dat de techniek voor het maken van dit soort plavuizen vanuit het zuiden, via Frankrijk en de Belgische kust in het begin van de veertiende eeuw in Utrecht arriveerde.[6] Het is mogelijk dat een Utrechter deze versieringswijze in het zuiden heeft geleerd, maar het is ook denkbaar dat een gespecialiseerde vakman uit den vreemde zich in Utrecht heeft gevestigd. Op basis van alle getraceerde tingeglazuurde plavuizen is af te leiden dat deze techniek binnen het huidige Nederlandse grondgebied slechts korte tijd in de mode is geweest. Mogelijk wijst dat op het werk van één generatie die het tinglazuren in Utrecht heeft uitgevoerd of van een vakman die korte tijd in Utrecht werkte. Van een langdurige lokale traditie is in ieder ge-vai geen sprake. Gezien de beperkte hoeveelheid geproduceerde tingeglazuurde plavuizen die gevonden zijn in vergelijking tot de slibversierde en

helemaal tot de monochroom gekleurde plavuizen, mag worden aangenomen dat er slechts een enkeling, mogelijk projectmatig, dit werk in Utrecht heeft uitgevoerd. De afzetmarkt lijkt beperkt te zijn geweest. Opmerkelijk is wel dat misbak-sels van deze exclusieve plavuizen bij twee verschillende ateliers aan de Bemuurde Weerd zijn gevonden. Hier is echter onduidelijk wat het verband tussen beide ateliers is. Waren beide ateliers in bezit van dezelfde eigenaar, bood een plavuizenmaker zijn diensten bij verschillende ateliers aan, of was er sprake van een familiereiatie van de eigenaren van beide ateliers? Hoewel aangenomen kan worden dat het rondtrekken



8. Misbakken plavuis uit de Bemuurde Weerd. De in de plavuis gestempelde versiering komt overeen met plavuizen uit Pleshey Castle (Essex) (foto Fotodienst Gemeente Utrecht)

van ambachtslieden in de middeleeuwen veelvuldig voorkwam, kan dit op archeologische gronden zelden worden bewezen. Aan de hand van enkele bijzondere slibversierde plavuizen die ook in Utrecht zijn gemaakt is dit echter wel hard te maken. In het tweede claustraiehuis van de immuniteit van Sint Marie te Utrecht is een vloer gevonden met daarin een aantal zeer fraai versierde plavuizen (afb. 6, 7).[7] Door het patroon op de individuele plavuizen van 15 bij 15 cm is bij het leggen van de plavuizen in een vierkant - in dit geval van vierenzestig plavuizen - een dooriopend motief ontstaan. Binnen het doorlopende patroon staan op de plavuizen onder andere wapen-schilden. Bij nader onderzoek bleken in Engeland identieke plavuizen gevonden te zijn in Pleshey Castle (West Essex).[8] Daar zijn tevens enkele misbaksels opgegraven, waaruit kan worden afgeleid dat de plavuizen daar in de buurt zijn gemaakt. In de Utrechtse vloer met deze slibversierde plavuizen bevond zich ook een groot aantal plavuizen waarvan het aantoonbaar vaststaat dat deze in Utrecht zijn vervaardigd. Het was dan ook de vraag waar deze slibversierde plavuizen zijn gemaakt, in Utrecht, dan wel in Essex.

Het baksel van de plavuizen bleek uitsluitsel te bieden. De in Pleshey Castle gevonden plavuizen zijn van een geheel andere klei gemaakt dan de in Utrecht gangbare rivierklei. De misbaksels uit de Bemuurde Weerd en de plavuizen uit de vloer aan de Mariaplaats bleken wel van hetzelfde materiaai te zijn gemaakt. Hieruit kan worden geconcludeerd dat alle plavuizen uit de vloer van het claustrale huis in een van de ateliers aan de Bemuurde Weerd moeten zijn gemaakt.

Bij de hierop volgende zorgvuldig analyse van alle misbaksels opgegraven op de Bemuurde Weerd bleek dat daar inderdaad plavuizen zijn geproduceerd die wat vorm en versiering betreft identiek zijn aan de in Pleshey Castle gevonden exemplaren (afb. 8). De patronen bleken tot in groot detail gelijk te zijn. De gelijkenis

is zelfs dusdanig groot dat dit alleen verklaard kan worden door het gebruik van dezelfde stempel of mal, zowel voor de Engelse als Utrechtse plavuizen.

Door de aanwezigheid van het Engelse familiewapen en de in dat land oudere en meer verspreide traditie van het decoreren van plavuizen is de meest voor de hand liggende conclusie dat de producent eerst in Engeland voor Pleshey Castle de benodigde plavuizen

heeft gemaakt en later naar Utrecht is gekomen. Hoewel in theorie alleen de stempels de overtocht hoeven te hebben gemaakt, bijvoorbeeld via een handelaar, is het veel aannemelijker dat de plavuizenmakerzich in Utrecht heeft gevestigd. De chronologie staat in ieder geval vast en is tamelijk nauwkeurig te dateren. De plavuizen uit Pleshey Castle blijken namelijk kort voor, of in 1314 te zijn gemaakt, terwijl de productie van dit type plavuizen in Utrecht van na die tijd dateert en omstreeks 1350 is gestopt. Overigens zijn ook buiten Utrecht exemplaren van deze 'Engelse' plavuizen gevonden, te weten in Heukelum, maar vooral ook in enkele Friese kerken.[9]

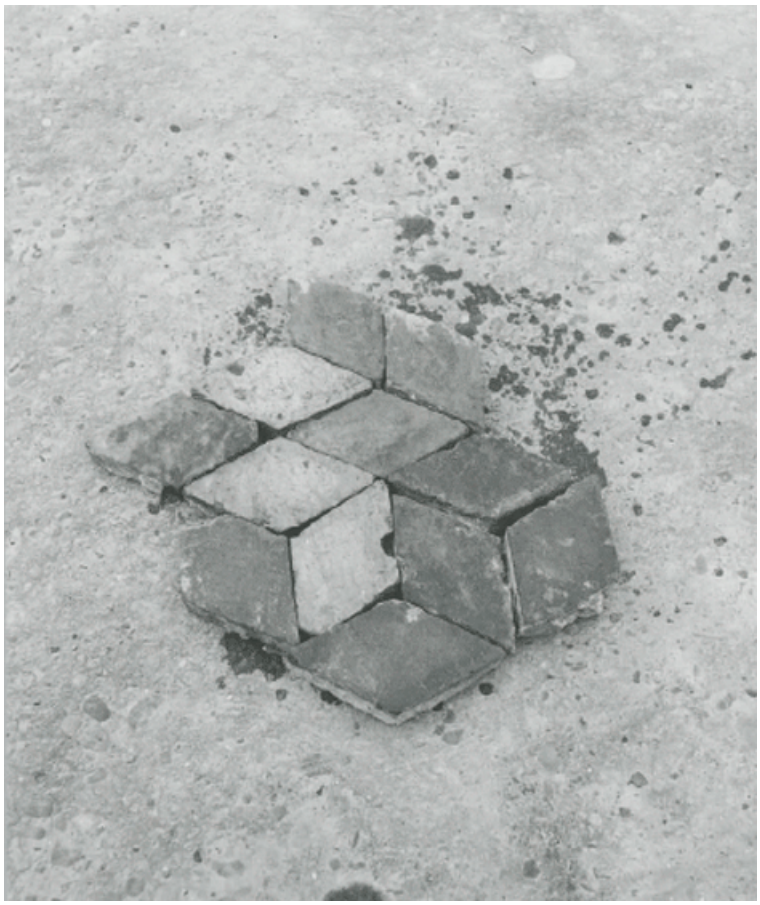
Latere productie

Zoals eerder gemeld zijn er behalve uit het pottenbakkerscentrum aan de Bemuurde Weerd nauwelijks enige andere archeologische gegevens van het bakken van plavuizen in ons land bekend. Alleen in Deventer zijn enkele weggegooide misbaksels opgegraven. Wel zijn er volop gegevens beschikbaar uit de gebruikerscontext. Uit archeologische en bouwhistorische data van na 1350 zijn er vele vloeren bekend. Ook op laatmiddeleeuwse en met name vijftiende-eeuwse miniaturen zijn verschillende geelzwarte mozaïekvloeren van effen plavuizen te zien, vooral in dambord- en zigzagpatronen. Ook uit schriftelijke bronnen is er wel het een en ander over de productie van plavuizen bekend.[10] Deze bronnen dateren echter allemaal uit de periode nadat de productie in de Bemuurde Weerd is gestopt. Die historisch bekende plavuizenproductie na 1350 is - in tegenstelling tot de ateliers aan de Bemuurde Weerd - telkens gekoppeld aan steen- en pannenbakkerijen, dan wel wordt het maken van plavuizen afzonderlijk genoemd. Ook in Deventer werden de daar gestorte misbaksels tussen het afval van steenbakkerijen gevonden. In de context van steenbakkerijen zal de productie van plavuizen, gezien de aard van deze bedrijven, meer gericht zijn geweest op de productie van grote aantallen dan op het produceren van fraai versierde tegels. Uit de stadsrekeningen van Arnhem blijkt dat een oven in die stad in 1354 15.000 plavuizen en 5.000 stenen kon bevatten, of alleen 13.000 stenen. Omgerekend zouden dat in één bakgang ongeveer 25.000 plavuizen zijn. In 1366 waren het zelfs ongeveer 55.000 stuks. Dat is heel wat anders dan het bescheiden aantal van circa 2.240 stuks dat in het oventje aan de Bemuurde Weerd gebakken kon worden. Het versieren van de plavuizen was in Arnhem waarschijnlijk niet, of in veel mindere mate aan de orde.

De hierboven geschetste scheiding tussen de productie van versierde en onversierde plavuizen zal wat context, aantallen en wijze van productie betreft grotendeels wel kloppen. De fasering hiervan ligt waarschijnlijk veel genuanceerder: voor 1350 was er namelijk parallel aan de relatief kleinschalige productie van de versierde plavuizen ook nog de productie van ongeglazuurde en geheel onversierde plavuizen. Die plavuizen zijn tenminste op talloze plaatsen in vloeren teruggevonden. Blijkbaar was de productie van deze onversierde plavuizen niet geassocieerd met pottenbakkerijen. Zij moeten dus elders zijn gemaakt. Na 1350 zijn er bovendien naast het geglazuurde rode plavuistype ook geglazuurde rode, zwarte en gele plavuizen gemaakt. Van deze beide typen is echter geen goed onderzochte productieplaats bekend, waardoor het voorlopig gissen blijft waar deze bedrijven gevestigd waren en wat de omvang ervan was.



Vloer van in rode en gesmoorde tegels gelegd patroon in de Mariënburgkapel te Nijmegen. Deze archaïsche vloer is een restauratieproduct uit de twintigste eeuw (foto RACM, K. Roderburg, 2006)



Hardgebakken geglazuurde ruitvormige vloertegels in geel en bruin uit ca. 1500 in het Heeremahuis te Bolsward (foto RACM, A.J. van der Wal, 1973)



Rode, geel geglazuurde vloertegels in de bijkeuken in het souterrain van de Fraeylemaborg te Slochteren (foto RACM, E. Koldeweij, 2008)

Eindnoten:

1 Reinstra, A, 'Fries Mozaiek', *Diggelgoud. Jubileumboek 25 jaar Argeologysk Wurkferbân: archeologisch onderzoek in Fryslân,* Ljouwert 2008, pp. 242-249.
2 Rooijen, C.A.M. van, Scherven, *Erven en Evolutie, Analyse van een deel van de stedelijke keramische ateliers in de Utrechtse Bemuurde Weerd tussen circa 1275 en 1350,* Ongepubliceerde doctoraalscriptie UVA 1984.
3 Roosens, H.J. en J. Mertens, 'De oudheidkundige opgravingen bij St-Hermeste Ronse', *Cultureel jaarboek voorde provincie Oostvlaanderen,* 1949, band I, deel III, pp. 333-399.
4 Rooijen, C.A.M. van en M. Stafleu, 'Utrecht, Mariaplaats/Walsteeg', in: D.H. Kok et al, *Archeologische Kroniek, Provincie Utrecht 1996-1997,* Utrecht 1998, pp. 82-117.
5 Rooijen, C. van, 'Made in Utrecht: Versierde plavuizen en mozaïekvloeren in de Noordelijke Nederlanden in de eerste helft van de 14DE eeuw', in: Royen, H. van (red.), *Jaarboek Abdijmuseum Ten Duinen 1138, Novi Monasterii,* vol. 5 (2006), pp. 101-118.
6 Norton, C., 'Medieval Tin-glazed Painted Tiles in North-West Europe', *Medieval Archaeology,* 28 (1984), pp. 133-172.
7 Van Rooijen en Stafleu, op. cit. (noot 4).
8 Drury, P.J., 'Floor Tiles', in: Williams, F. (ed.), *Excavations at Pleshey Castle,* Oxford 1977 (British Archaeological Reports 42), pp. 92-123.
9 Rooijen, C.A.M. van en T.J. Hoekstra, 'Utrecht between Pleshey Castle (Essex) and the Hasker Convent (Friesland): The Origin and Distribution of Late Thirteenth and Early Fourteenth-Century Decorated Floor Tiles in the Netherlands', in: E. de Bièvre (red.), *Utrecht, Britain and the Continent, Archaeology, Art and Architecture,* London 1996 (The British Archaeological Association Conference Transactions XVIII), pp. 209-215 & plates XXVII-XXXI.
10 Hollestelle, J., De *steenbakkerij in de Nederlanden, tot omstreeks 1560,* Arnhem 1961.

Frans Caignie en Guido van den Eynde
Majolicavloertegels: een overzicht

De oorsprong van majolicavloertegels moeten we zoeken in Italië. Vanuit Italië verspreidde de productie van majolica zich over West-Europa. Uitgeweken Antwerpse pottenbakkers introduceerden de tegels in de Noordelijke Nederlanden. In dit hoofdstuk worden de opkomst en verspreiding uitgebreid beschreven.

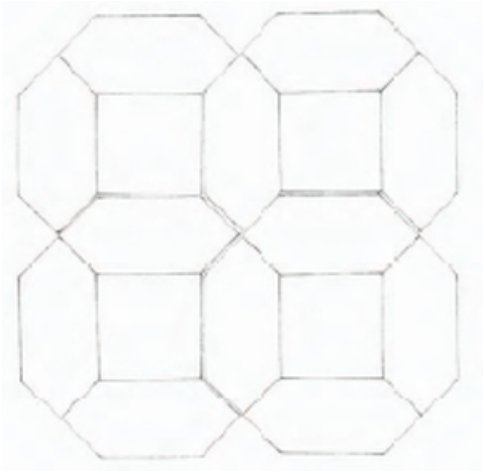
Een luxeproduct

Hoewel Cipriano Piccolpasso uit Castel Durante in zijn werk over de kunst van de pottenbakker *Li tre libri dell'arte del Vasaio,* dat hij schreef tussen 1548 en 1557, geen melding maakt van de techniek voor het produceren van tegels, is er in het laatste kwart van de vijftiende tot ruim de eerste helft van de zestiende eeuw in Italië toch heel wat tegelproductie geweest.[1] Het betrof hoofdzakelijk vloertegels, die aanvankelijk beschilderd zijn met een decoratie die zich begrenst tot één enkele tegel. Pas in een latere periode is de decoratie uitgespreid over een ruimer tegelvlak. De hier voor gebruikte metaaloxides leveren de schitterende grand-feu-kleuren blauw, oranje, groen, geel en bruin, vrijwel altijd aangebracht op een witte onderlaag van tinoxide. Prachtige voorbeelden van deze zogeheten majolica kunnen op diverse plaatsen in Italië nog in situ worden bewonderd, zoals in de kerk Santa Maria Maggiore te Spello, in de omgeving van Assisi, die 1566 is gedateerd (afb. 1), of in de sacristie van de San-Pietrokerk in Perugia.[2] Dichter bij huis kunnen we in de Koninkiijke Musea voor Kunst en Geschiedenis te Brussel de vloer bewonderen uit de kapel van de familie Castracani te Scagli, te dateren rond 1560. In tal van Italiaanse musea worden dan weer losse tegels of restanten van vloeren bewaard, zoals de Perzisch aandoende steren kruistegels uit de Sint-Franciscuskerk te Deruta (1524) in het nabijgelegen Museo Regionale della Ceramica, waar ook een hele collectie fragmenten uit de loggia van de Rocca Paolina uit Perugia (1542) is tentoongesteld.[3]

Een vloer van majolicategels was in de zestiende eeuw in Italië een luxeproduct, dat zeer werd begeerd door de hogere wereldlijke en geestelijke gezagdragers om de voorname plaatsen in hun kerken, abdijen, kapellen, paleizen en kastelen te verfraaien. Ook Frankrijk is met dit modeverschijnsel meegegaan. De catalogus van een congres over dit onderwerp, gehouden in 2000 te Bourg-en-Bresse, geeft een overzicht van de Franse majolicavloeren van de dertiende tot de zeventiende eeuw.[4] Een van de vele meesterwerken daar is de vloer die door



1. Detail van de majolicavloer in de Cappella Baglioni in de kerk Santa Maria Maggiore te Spello (1566) (foto Scala, Antella Firenze 1991)



2. Compositie van een achthoekig tegelschema, geconstrueerd met vierkante en zeskante tegels (tekening F. Caignie)

Margaretha van Oostenrijk werd besteld voor haar kerk te Brou (1531-32), waarvan helaas nog slechts een fractie is overgebleven.[5] De Spaanse productie van majolicavloeren in een achtkantschema concentreert zich in Manisès en Paterna. Spanje is veeleer bekend voor zijn productie van wandtegels en heeft een belangrijke rol gespeeld in de verspreiding van het gebruik van tegels in Noordwest-Europa.

Productie in België

Vanuit Italië heeft de productie van majolica zich over West-Europa verspreid. Via het werk van Piccolpasso is ons de naam van Guido di Savino bekend, die zich in de eerste jaren van de zestiende eeuw in Antwerpen heeft gevestigd en daar, samen met zijn vijf zonen, majoiica-schotelgoed en majolicavloeren volgens de Italiaanse techniek en stijl is gaan produceren.

Deze Guido is geïdentificeerd met de uit de archieven bekende 'geleyerspotbacker' Guido Andries, die zich in Antwerpen de voornaam van zijn schoonvader Andries Bollekens als familienaam heeft toegeëigend.[6] In zijn atelier is de welbekende vloer uit het hoogkoor van de abdijkerk van Herkenrode gemaakt, waarvan een vijfhonderdtal tegels in 1888 is aangekocht door de Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis. Het schema van deze vloer met achtkantpatroon is opgebouwd uit een centrale vierkante tegel waarlangs vier langwerpige zeskanttegels worden gelegd. Deze decoratieve structuur is in de vijftiende en zestiende eeuw in Europa het vaakst gebruikt voor het schikken van vloertegels en is gebaseerd op de vroege Italiaanse voorbeelden (afb. 2).

De middentegel bevat een afbeelding van een dier, een persoonsbuste of een rozet van bladeren, meestal gevat in een cirkelband, en tevens veelal een hoek met stralenbundel. De zeskanten zijn gevuld met symmetrisch opgebouwde ranken, die om een vrucht of een bloem heen cirkelen, waarbij de tegel steeds een brede blauwe zoom heeft. Dit laatste element kenmerkt trouwens ook de vierkante tegels van deze vloer.[7] In het archief van de abdij van Averbode wordt van deze vloer het originele besteldocument bewaard van abdis Mechtilde de Lexhy, opgesteld op 25 mei 1532, voor levering van 'paveitsel van galeyen steenen' vóór Pasen 1533. Aan dit document zijn nadien nog heel wat interessante notities toegevoegd betreffende

de wijze van levering, tussentijdse betalingen, kosten voor metselaars en transport, en zelfs vergoeding voor gebroken exemplaren.

Bij de Herkenrode-vloertegels is de afbeelding steeds begrensd binnen één enkele tegel. Dit is ook zo in de vloer die Lord William Sandys in zijn landhuis The Vyne nabij Basingstoke (Engeland) heeft laten aanbrengen. Dankzij een opvallende overeenkomst in decoratie met de tegels van Herkenrode en vermelding hierop van typisch Vlaamse namen uit toneelstukken van de rederijkerskamers kon deze majolicavloer van The Vyne als Antwerps worden bestempeld. Al deze tegels bevinden zich weliswaar nog op de plek waarvoor ze omstreeks 1520 zijn besteld, maar de oorspronkelijke plaats binnen het gebouwencomplex is niet met zekerheid bekend.[8] Een derde hoogtepunt van de Antwerpse majolicanijverheid bevindt zich in de kapel van Kasteel Rameyenhof te Gestel, vlakbij Lier

(afb. 3a-c). Door het wapenschild van de echtelieden Van Immerseel-de Lannoy, dat in het midden van de vloer in een lauwerkrans is geschilderd en gebakken in het glazuur van de majolicategels, plaatst de vloer zich duidelijk in de bewoningsgeschiedenis van het kasteel. Dit iaat toe de productie en plaatsing ervan te bepalen in 1527, net voor of omstreeks de dood van schout en markgraaf Jan van Immerseel. Deze vloer is ook de enige van Antwerpse makelij die zich nog in situ bevindt. Hij is voor 85 procent intact, en is door zijn tegelvlak dat perfect aansluit op de kapelmuren ontegensprekelijk specifiek voor deze zeshoekige kapel ontworpen. Het is bovendien de enige vloer in onze contreien waarbij de versiering zich uitspreidt over zes driehoekzones van telkens circa zestig tegels, waarbij twee types afbeeldingen alternerend voorkomen: grotesken en een herfstboeket.

Hoewel de vloer uit Rameyenhof wat kunst en vakmanschap betreft zeker niet moet onderdoen voor voornoemde grote namen, heeft het gedetailleerde tegelonderzoek dat plaatsvond ter gelegenheid van de restauratie van de vloer in 2000, de moeilijkheden en problemen aan het licht gebracht waarmee het vroeg-zestiende-eeuwse majolica-atelier te kampen had om in een kleinbehuisd stadsatelier een vloer van 3, 6 meter diameter te fabriceren.[9] Naast een reeks scherfkarakteristieken die gebreken in het productieproces aan het licht hebben gebracht, kunnen we aantonen dat er twee en mogelijk zelfs drie opeenvolgende bakbeurten nodig waren om het gehele kapeioppervlak tot tegen de muren te betegelen.[10]

De decoratieve elementen op de tegels uit Herkenrode en The Vyne vinden we ook terug op de vloertegels in Fère-en-Tardenois (Aisne, Frankrijk), op de Anjum-tegels (zie verderop) en op een groot aantal geïsoleerde tegelvondsten uit de Antwerpse bodem. De Herkenrode-tegel was de creatie van Guido Andries in zijn atelier Den Salm in de Cammerstrate







3a, 3b, 3c. De majolicavloer in de kapel van Kasteel Rameyen te Gestel. België (circa 1527), na de restauratie in 2000: overzicht vanaf de kapeldeur, een zone met groteskendecoratie en het wapenschild van Jan van Immerseel en Maria de Lannoy in een medaillon van laurier (foto's F. Faure)



4a, 4b, 4c. Herkenrode-type majolicavloertegels uit de abdij Ten Duinen te Koksijde (foto's F. Caignie)

nemen dat dit decoratietype na zijn dood in 1541 door zijn opvolger Franchois Frans werd aangehouden. Deze hypothese wordt ondersteund door een tegelvondst van

het Herkenrode-type op de site van het kasteel van Lamoraal graaf van Egmont te Zottegem[11] en een waaier aan gelijkaardige fragmenten uit de abdijsite Ten Duinen te Koksijde (beide België) (afb. 4a-c).[12]

Majolicategels in Nederland

Op het ogenblik dat in Nederland omstreeks het derde kwart van de zestiende eeuw de productie van majolicategels op gang kwam, grotendeels door uitgeweken Antwerpse 'geleyerspotbackers', was in Antwerpen de productie van majolicavloeren al over haar hoogtepunt heen. Voordien zijn in Nederland, voor zover bekend, geen majolicavloeren geproduceerd. De zeskante vloertegels die Dingeman Korf toewijstaan dete Anjum gelegen Holdinga State behoren, samen met de tegels die oppermaarschalk

Anne de Montmorency bestelde voor de kapel van zijn kasteel te Fère-en-Tardenois, tot het Herkenrode-type (afb. 5). Korf heeft deze drie vloeren van elkaar kunnen onderscheiden door een verschil in tegelgrootte, die consequenties had voor de decoratie.[13] Een andere vloer die aan de Antwerpse majolicaproductie wordt toegeschreven is die van het Kasteel van Breda.[14] De mysterieuze oogtegels in een gele kruisversie en een blauwe sterversie, de blauwe slingerbandtegels en de ronde rozettegels zijn voor de meeste tegelkenners zeer bekend (afb. 6a-b,7a-b). Algemeen wordt aangenomen dat deze majolicategels besteld zijn door graaf Hendrik III van Nassau (1483-1538) voor zijn nieuwe renaissancepaleis in Breda, waarvan de eerste bouwfase piaatsvond tussen 1536 en circa 1540-1544.[15]

Over het karakter en de exacte ligging van de Bredase vloer is weinig bekend. De vloer is waarschijnlijk uitgebroken in 1826-1828, toen het kasteel werd ingericht als Koninklijke Militaire Academie. Hij werd als puin op het terrein en elders gestort. In de loop der jaren zijn er regelmatig tegelfragmenten teruggevonden, maar het materiaal is nooit systematisch gedocumenteerd en bovendien verspreid geraakt over meerdere collecties in Nederland. Momenteel loopt er een project waarin alle bekende stukken typologisch en technologisch worden geïnventariseerd. De uitkomst van deze inventarisatie dient als basis voor een nieuwe studie van de Bredase majolicavloer.[16]

De eerste voorlopige resultaten leveren een verrassend beeld op van een heterogene groep majolicavloertegels, sommige met technische gebreken, andere met beperkte esthetische kwaliteiten. Een eenduidige verklaring voor de onderlinge verschillen is nog niet voorhanden, maar moet mogelijk gezocht worden in verschillende producties, of het bestaan van meerdere vloeren. Een belangrijk aandachtspunt in het onderzoek is de



5. Zeskante vloertegel uit Anjum (foto F. Caignie)

vraag naar de plaats en het karakter van de productie van de Bredase tegels. Sinds jaren worden de majolicategels uit het Kasteel van Breda in de literatuur toegeschreven aan het bekende atelier van Guido Andries in Antwerpen. Bij nader inzien blijken de aanwijzingen hiervoor toch erg beperkt tezijn en bovendien vatbaar voor alternatieve interpretaties.[17] De toewijzing aan de Antwerpse majolicaproductie roept in ieder geval meer vragen op en geeft geen verklaring voor de vaststelling dat de Bredase tegels voor wat vorm, decoratie, heraldisch kieurgebruik en techniek betreft niet aansluiten bij de bekende Antwerpse producten uit de eerste helft van de zestiende eeuw.

Een voorlopige werkhypothese gaat uit van de mogelijkheid van een Antwerpse productie, maar volgens een uniek ontwerp, dat speciaai voor de inrichting van het paleis van Hendrik III tot stand is gekomen. De majolicategels hebben, gezien hun uitgesproken karakter, ongetwijfeld deel uitgemaakt van het decoratieve programma van het paleis. Wat Antwerpen als productieplaats betreft, gaat het hier dan niet om een bestelling van Antwerpse tegels, maar om een opdracht tot het vervaardigen van een vooraf ontworpen vloer.

Een andere majolicavloer op een eliteplaats in Nederland is slechts gekend uit archivalische bron. Philips van Bourgondië (1465-1524), bastaard van Philips de Goede die in 1517 bisschop van Utrecht





6a, 6b, Oogtegel in kruisvorm, oogtegel in stervorm, Collectie Breda's Museum (foto's Breda's Museum)

werd, heeft kort voor zijn dood een tegelvloer besteld bij Guido Andries. Aangezien hij op dat ogenblik verbleef in de bisschoppelijke residentie, het Kasteel van Wijk bij Duurstede, was de vloer zeer waarschijnlijk voor deze residentie bestemd.

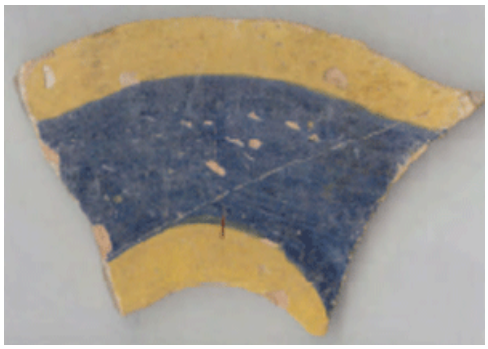
Guido Andries belast op 7 december 1525 Cornelis Bol, mogelijk een tussenpersoon of een verwant van zijn schoonvader Andries Bollekens, om een som van 14 gulden te innen, als laatste betaling voor dit werk. In dit document wordt de vloer ‘pavensteenen’ genoemd, wat, gezien de betrokkenheid van het atelier Den Salm, een majolicavloer moet zijn geweest. Opmerkelijk is dat bij opgravingen in het kasteel nooit een tegel of fragment van deze vloer tevoorschijn isgekomen.[18]

Wand- en vloertegels

Majolica-vloer- en wandtegels zijn in deze vroege periode niet altijd eenduidig van elkaar te onderscheiden. Een aantal elementen kan helpen bij het herkennen van vloertegels, waarbij de tegeldikte als het voornaamste criterium geldt.

Vloertegels hebben doorgaans een dikte van 20 mm en meer, wat niet uitsluit dat ons meerdere exemplaren van verschillende archeologische opgravingen op diverse plaatsen bekend zijn die met moeite 15 mm halen.

Recht afgesneden randen worden vaak ook als een bepalend kenmerk van vloertegels aangenomen. Wandtegels hebben daarentegen steeds taps gesneden randen zodat de mortel zich ook tussen de tegelvoegen kan nestelen voor een goede hechting aan de muur. Vloertegels genieten van de zwaartekracht en volstaan voor een goede hechting met mortel aan de onderzijde. Ook deze rechte randen zijn geen algemene regel, hetgeen te verklaren is door de wijze waarop de kleitegel werd gemaakt. Vroege tegels werden niet met behulp van vierkante vormraampjes gemaakt, maar met de hand gesneden langs een houten of metalen lat.





7a, 7b, Slingerbandtegel en rozettegel Collectie Breda's Museum (foto's Breda's Museum)

Deze werkwijze resulteerde niet alleen in steeds verschillende tegelbreedtes en tegelhoogtes, maar ook in zowel recht gesneden tegelranden - wat mogelijk de intentie was - als licht tapse randen. Dit handmatige snijden komt duidelijk tot uiting in de statistische analyses van de karakteristieken van de Rameyen-tegels.

Een derde criterium om een tegei als vloertegel te rangschikken is de eventuele aanwezigheid van glazuurslijtage, veroorzaakt door veelvuldig belopen. Nochtans zijn er meerdere situaties bekend waarbij tegels die algemeen tot het wandtegeltype gerekend worden in een tweede leven dienst gedaan hebben als vloertegel, hetgeen kan worden afgeleid uit onverwachte glazuursleet.

Indien tegels los beschikbaar zijn en niet overdadig met mortel zijn bevuild, kunnen plaatsmerken op de rug worden opgemerkt. Dit is een hulpmiddel voor de tegelzetter geweest voor het correct plaatsen van de tegels wanneer een min of meer complexe versiering zich uitspreidt over meerdere tegels.

De majolicavloer uit het atelier van Masséot Abaquesme (Rouen), gemaakt voor het kasteel van Anne de Montmorency te Ecouen, die oorspronkelijk meerdere duizenden tegels bedroeg, is opgedeeld in blokken van honderd tegels, die op de rug telkens gemerkt zijn met een groepsletter en een volgnummer.[19] Overigens is een dergelijk nummeringsysteem ook bij wandtegeltableaus toegepast, waardoor dit criterium slechts bruikbaar is in samenhang met een of meerdere van de eerder genoemde.

Ten slotte geeft ook de decoratie mogelijk een aanwijzing. Vloertegels hebben namelijk zelden een hoekornament dat samen met drie aanliggende tegels een nieuw ornament gaat vormen, zoals dit op veel majolicawandtegels gebruikelijk is. Meestal volstaat een fragment van een dergelijk hoekornament om dit te associëren met een van de vele bekende wandtegeldecoraties, waarbij het referentiewerk *De*

Nederlandse tegel: Decors en benamingen, 1570-1930 een belangrijk hulpmiddel vormt.[20]



Blauwe en goudgele ‘oogtegels’ uit het kasteel van Breda. Gereconstrueerd tableau in de Egmondgalerij van de Koninklijke Militaire Academie te Breda (foto RACM, P. van Galen, 1995



Detail van de zestiende-eeuwse vloer met natuurstenen tegels in het koor van de N.H. St. Lambertuskerk te Buren (foto RACM, A.J. van der Wal, 1975)

Eindnoten:

1 Piccolpasso, Cipriano, *Li tre Libri dell'Arte del Vasaio,* (The three books of the Potter's Art). A facsimile of the manuscript in the Victoria and Albert Museum London. Translated and introduced by Ronald Lightbown and Alan Caiger-Smith, London 1980 (herdruk 2007), Volume I & II.

2 Cruciani, F.e.a., 'La pavimentazione in maiolica della cappella Baglioni in Santa Maria Maggiore a Spello e nella sagrestia di San Pietro a Perugia', in: Gian Carlo Bojani (ed.), *Il lavoro ceramico. Sintesi dell'arte,* Electa Editori Umbri, 1998, pp. 249-257. Zie ook: Quinterio, F., 'Architettura e ceramica nel Rinascimento in Umbria', pp. 223-248.

3 Quinterio, F., *Maiolica nell' architettura del Rinascimento Italiano 1440-1520,* Firenze 1988.

4 Rosen, J. (ed.), *Images du pouvoir, Pavements de faïence en France du XIIIe au XVIIe siècle,* édité à l'occasion de l'exposition au Musée de Brou à Bourgen-Bresse du 24 juin au 24 septembre 2000, Paris 2000.

5 Van de naar schatting acht- à negenduizend tegels oorspronkelijk resten er nog een tweehonderdtal in situ en in publieke en particuliere collecties.

6 Caignie, F., 'Guido di Savino alias Guido Andries', *Tegel* 23 (1995) pp. 2-10. Voor de betekenis van de term 'geleyer' bestaan twee verklaringen. De ene maakt allusie op de galeien, de

scheeptypes waarmee dergelijk aardewerk werd aangevoerd. Deze uitleg loopt enigszins parallel met de verklaring van het woord 'kraakporselein', het porselein dat met kraken werd aangebracht. Een andere verklaring is gebaseerd op de notie 'gleis' of verglaasd, vanwaar onze enigszins verouderde term 'gleiswerk' die verwijst naar het blinken, het schitteren van het geglazuurde aardewerkproduct.

7 Nicaise, H., 'Les carreaux en faïence anversoise de l'ancienne abbaye d'Herckenrode', *Bulletin van de Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis,* 1935, nr. 4, pp. 92-104: nr. 5, pp. 117-127. Voor een overzicht van de Antwerpse majolicavloeren zie ook: Dumortier, C., *Céramique de la Renaissance à Anvers, De Venise à Delft,* Paris 2002.

8 Blanchett, C., *The floor tiles at The Vyne,* Glazed Expressions, nr. 41 (2000), Tiles & Architectural Ceramics Society.

9 Een dergelijke doorgezette studie van een majolicavloer is nooit eerder uitgevoerd. Daardoor ontbreekt het aan volwaardig vergelijkingsmateriaal.

10 Dumortier, C. en F. Caignie, 'Een 16de-eeuwse majolicavloer in de kapel van het hof van Rameyen in Gestel. Deel I: Historisch en ikonografisch kader; Deel II: Onderzoeksmethodes en conclusies', *Gentse bijdragen tot de interieurgeschiedenis,* 32 (2003) pp. 1-32.

11 Caignie, F. en T. Oost, 'Majolicategels uit het kasteel van Egmont te Zottegem (België)', *Tegel,* 31 (2003) pp. 4-15.

12 Caignie, F., 'De majolicategels van Ten Duinen gepositioneerd in de Antwerpse majolica tegelproductie', *Novi Monasterii, Jaarboek Abdijmuseum Ten Duinen 1138.* Themanummer 'Middeleeuwse tegels in cisterciënzerabdijen, De tegelcollectie van Ten Duinen in een internationale context', 5 (2006) pp. 227-264.

13 Korf, D., 'De zeskante "Anjum-tegels" in het Fries Museum; waar komen ze vandaan?', *Antiek,* XI (1975/1976) p. 350.

14 Groneman, A., 'Majolicavondsten te Breda', *Jaarboek van de geschied- en oudheidkundige kring van stad en land van Breda 'De Oranjeboom',* XII (1959) pp. 22-55; Groneman, A., 'De 16e-eeuwse tegelvloeren in het kasteel der Nassau's te Breda en enige andere producten van oud-nederlandse majolicanijverheid; een nieuwe toeschrijving aan Guido Andries', *Mededelingenblad Nederlandse vereniging van vrienden van de ceramiek,* 16 (1959) pp. 1-25.

15 Van Wezel, G.W.C., *Het paleis van Hendrik III graaf van Nassau te Breda,* Zeist/Zwolle 1999 (Nederlandse monumenten van geschiedenis en kunst. Geïllustreerde beschrijving), p. 11.

16 Onderzoek door beide auteurs van dit artikel.

17 De toeschrijving aan het atelier is hoofdzakelijk gebaseerd op een vierkante vloer- of wandtegel met eenzelfde oogmotief, die werd gevonden op het terrein van het atelier Den Salm van Guido Andries. Deze tegel kan geïnterpreteerd worden als een navolging van de originele oogtegelvloer van Breda en vormt op zich geen bewijs van productie van de Bredase tegels in het betreffende atelier. De Antwerpse tegel bevindt zich in de collectie van het Gemeentemuseum van Den Haag.

18 Dumortier, C., 'Les faïenciers italiens à Anvers au 16ème siècle, Aspects historiques', *Faenza,* LXXIII (1987) 4-6, pp. 166-167, 170.

19 Leroy, C., 'Avers et Revers des pavements du château d'Ecouen', *Revue de l'Art. Objets d'art,* 116 (1997) nr. 2, pp. 27-41.

20 Pluis, J., *De Nederlandse Tegel: Decors en benamingen, 1570-1930 - The Dutch Tile: Designs and names, 1570-1930,* Leiden 1997.

Bart Klück

De Mieropskameren in Utrecht: een gebouwencomplex met dubble bodem

De Mieropskameren in Utrecht waren woningen voor alleenstaande vrouwen van goede levenswandel en zijn gebouwd in de zestiende eeuw. Bij de restauratie drie decennia geleden konden de oorspronkelijke plavuizenvloeren onderzocht worden. Door de sporen van slijtage te bestuderen kan de indeling en het verkeer in huis gereconstrueerd worden. Bovendien kwam er onder deze vloeren nog een complete vloer tevoorschijn.

De kameren

Ten westen van de Oudegracht en daarmee evenwijdig van noord naar zuid lopend ligt in de zuidelijke helft van de binnenstad van Utrecht de Springweg. De oorsprong verliest zich in de nevelen van de tijd, maar vermoedeiijk is deze weg ontstaan als een verbinding tussen de vroegmiddeleeuwse nederzetting Stathe rond de Steenweg en de prestedelijke kern bij de Twijnstraat.

Na het graven van de zuidarm van de Oudegracht in 1122 ontwikkelde de Springweg zich tot een spaarzaam bebouwde achterstraat van de Oudegracht. Een ideale plek voor kloosters, zoals het klooster van de Augustijnen (het Regulierenklooster) aan de oostzijde, gesticht in de dertiende eeuw, en het Duitse Huis aan de westzijde, uit het midden van de veertiende eeuw.

Na de Reformatie, waarbij het Regulierenklooster aan de stad toekwam en als weeshuis werd ingericht, werd op het kloosterterrein langs de Springweg een reeks kameren gerealiseerd, een kamerwoningen (afb. 1). De financiering kwam uit een legaat van kanunnik Cornelis van Mierop. Bijzonder is dat van deze zogenoemde Mieropskameren (nu Springweg 110-130) zelfs een ontwerptekening uit 1583 bewaard is gebleven.

Toen de kameren, eigendom van het Utrechts Monumentenfonds, in de jaren 1979-1981 gerestaureerd en wat meer aan modern comfort aangepast werden, was er gelegenheid om uitgebreid



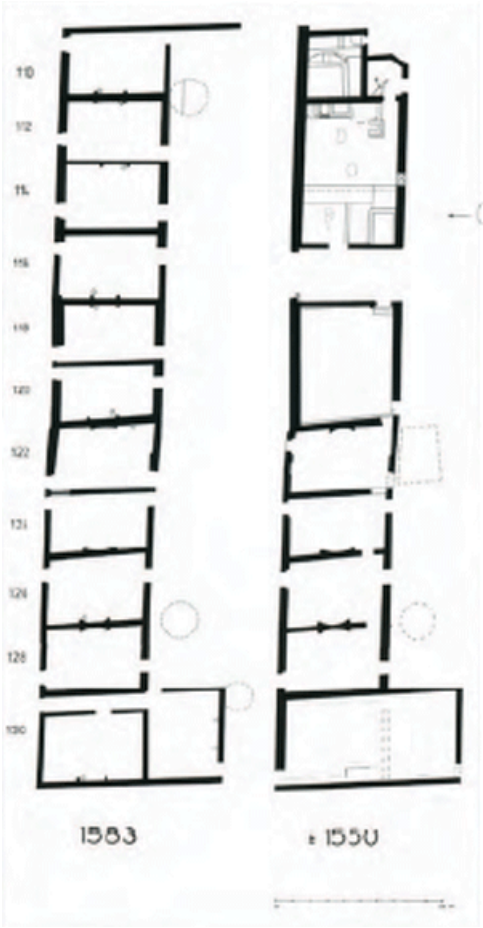
1. De Mieropskameren aan de Springweg te Utrecht (alle foto's: Archeologie en bouwhistorie, Afd. Stadsontwikkeling. Gemeente Utrecht. Alle tekeningen: auteur)

bouwhistorisch en archeologisch onderzoek te doen. Gelukkig was het nog ver voor 'Malta', dus beide richtingen van het oudheidkundige onderzoek konden door de auteur ter hand worden genomen, wat de gerichtheid van het onderzoek en de synthese van de resultaten zeer ten goede kwamen.

Bijzonder aan de Mieropskameren is, in tegenstelling tot andere Utrechtse kameren, dat ze een verdieping hebben. Anders dan de bouwtekening van 1583 toont, bleek de indeling van de kamerwoningen niet zo regelmatig te zijn. Alleen al de plaatsing van deuren en vensters in de voorgevel wijkt behooriijk af, terwijl nr. 130 ook nog een afwijkende plattegrond heeft: het is een dieper gebouw en was dan ook ingedeeld in twee kameren (afb. 2). Zo kwam het totale aantal van de vrijwoningen op twaalf, een vroom getal.

Het onderzoek van de vloeren

Het archeologische onderzoek in de huizen richtte zich op oudere vloerniveaus. Gelukkig is de werkwijze bij de laatste verbouwing van 1950 nog traditioneel geweest: de nieuwe vloer kwam met een geringe peilverhoging boven de vorige te liggen. Zo werd bij het onderzoek in diverse woningen, onder deze vloer en een achttiende-eeuwse vloer, de plavuizenvloer van 1583 aangetroffen.



2. De Mieropskameren met de situatie van 1583 en de teruggevonden situatie van voor de Reformatie: de noordelijke helft als dienstgebouw met inrijpoort van het Regulierenklooster, de zuidelijke helft als woonvertrekken

Deze vloer was gelegd in halfsteensverband met plavuizen van 15, 5 cm en met een rand van plavuizen van 16, 5 cm. Het compleetst was deze in nr. 112 (afb. 3). Daar was de vloer meer dan 150 jaar gebruikt, gesleten en opgelapt. Het meest gesleten, en dus geheel vernieuwd, was de vloer bij de entree en bij de haard, en in de noordoosthoek was helemaal geen piavuizenvloer. Dit was de plek waar tot 1950 nog de bedstede was.

De aanblik van deze doorleefde vloer bracht me op de gedachte om niet alleen het patroon van de plavuizen in te tekenen, maar ook alle barsten en sporen in de oorspronkelijke specie daar waar plavuizen helemaal weggesleten waren (afb. 4). Het resultaat is een grafisch gebruikspatroon, dat informatie geeft over de vroegere indeling en het verkeer in huis (afb. 5). De grootste slijtage - en daarmee de hoogste loopfrequentie - was bij de haard en de bedstede vast te stellen. Die plaatsen hebben te maken met de belangrijkste levensbehoeften: warmte, eten (koken) en slapen. Een kuiltje bij de bedstede (ook gevonden in nr. 114 en 116) verried de plaats waar men duizenden keren het bed in- en uitgestapt was. Opvallend was ook dat de slijtagesporen naar de achterdeur intensiever waren dan die naar de voordeur. De achterdeur gaf niet alleen toegang tot het tuintje, maar ook tot het toilet en de gemeenschappelijke waterput. Daar de kameren volgens het testament van Cornelis van Mierop bedoeld waren voor alleenstaande vrouwen van goede levenswandel, zal de boze buitenwereld een gang naar de voordeur ook wat afgeremd hebben. Tussen de achterdeur en de lege hoek van de bedstede was een stuk gave vloer.

Die lag onder de vroegere steektrap naar de verdieping. Ook de vloer tegenover de haard was Opvallend gaaf. Daar moet een tafel gestaan hebben met een of twee stoelen. Schuifelende voeten van iemand die daar vaak zat, hadden dit stuk vloer gedurende eeuwen plaatselijk glad gepolijst.

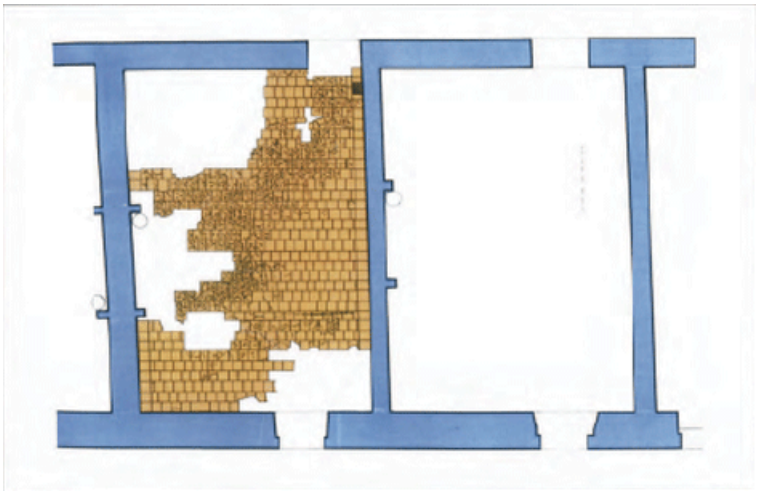
Ook gaaf, maar met een ruw oppervlak, was de vloer links van de haard. De ruwheid is veroorzaakt door optrekkend vocht, dat niet goed weg kon uit de plavuizen. Een aanwijzing dat hier, met de bodem



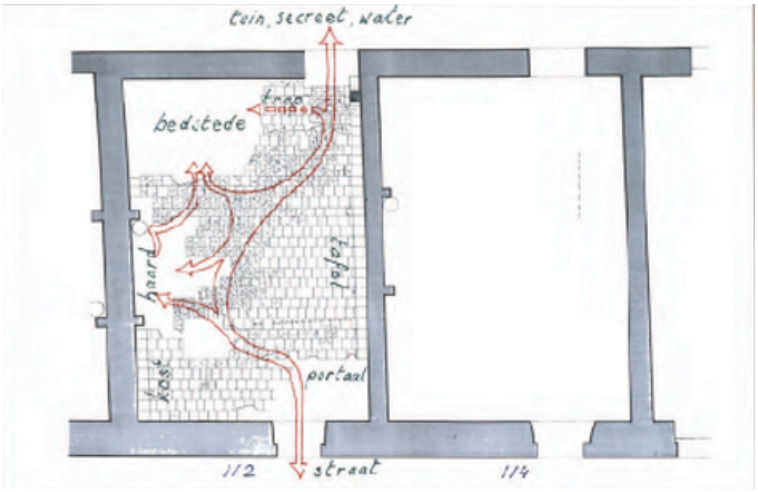
3. De vrijgelegde vloer uit 1583 van Springweg 112. Gebroken, gave en later bijgelegde plavuizen bepalen het patroon

op of vlak boven de vloer, een kist of kast stond. De paar centimeter brede streep over de vloer was het spoor van een verdwenen tochtportaal. Om de vloer goed schoon te houden zat bij de achterdeur een schrobputje.

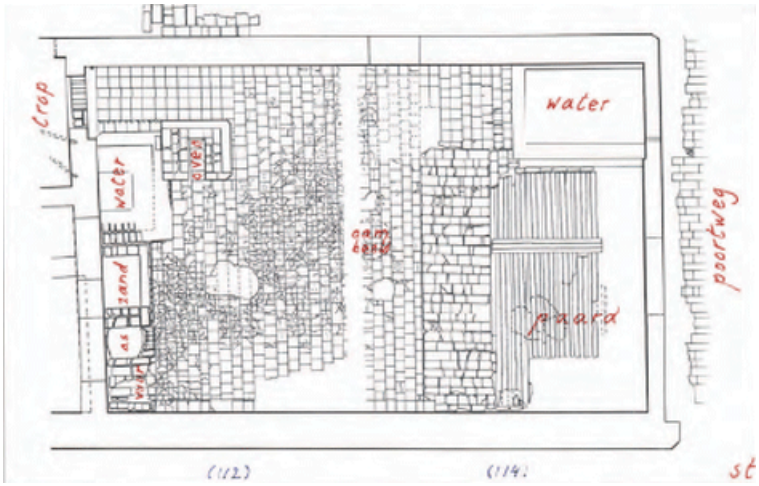
Het middelpunt van de huislijke activiteiten was natuurlijk de haard. Dagelijks moest hier's morgens de as uitgeschept worden en voor het verwarmen en koken moest de haard opnieuw worden aangemaakt. Om het vuur's avonds veilig te doven zat rechts in de haard een haardpot onder de vloer, afgedekt door een plavuis met een rond gat (zoals in nr. 114 nog



4. Documentatietekening van de vloer van 1583 in Springweg 112 met slijtagepatroon. Latere plavuizen zijn weggelaten



5. Reconstructie van indeling en looppatroon in de zestiende en zeventiende eeuw in Springweg 112



6. Springweg 112 en 114. Teruggevonden vloer van de werkplaats met paardenstal uit de kloostertijd

aanwezig). Daar kon de gloeiende as in geschoven worden.

Oudere fase: een smederij

Bij het verder uitgraven, nodig voor een nieuwe betonvloer, werd een puinlaag aangetroffen met onder meer resten van een lokale beeldenstorm. Enkele decimeters lager kwam opnieuw een complete vloer tevoorschijn (afb. 6). Deze bleek onder de scheidingsmuur met nr. 114 door te lopen.

Samen met andere bouwsporen in het opgaande muurwerk werd duidelijk dat de tekening uit 1583 geen bouwtekening is, maar een vérbouwingstekening van de al bestaande bebouwing die deel uitmaakte van het klooster. Tegen de noordmuur kwamen bakstenen structuren tevoorschijn die op intensief gebruik van vuur wezen. De aansluitende plavuizenvloer vertoonde eveneens slijtagesporen van een langdurig gebruik. In nr. 114 sloot daar een grotendeels bakstenen vloer op aan. Het verhaal van deze periode ging verder in nr. 116, waar muurwerk en een bestrating van een poortweg tevoorschijn kwam. Via een dichtgemetselde doorgang in de scheidingsmuur met nr. 118 kwam daar een drie treden lager gelegen plavuizen vloer in het zicht, die tot aan de scheidingsmuur tussen 120 en 122 doorliep.

De individuele huizen van 1583 hadden op dit lagere niveau plaatsgemaakt voor een samenhangend gebouw van 24 × 6, 5 meter. Dit was geen woongebouw, maar een complex met een werkplaats ter plaatse van nr. 112 en 114.

De bakstenen elementen tegen de noordmuur van nr. 112 konden gedetermineerd worden als een stookplaats met asput, een bak met fijn wit zand en een fundering van een waterbak. Tegen de waterbak lag de fundering van een oventje, met losse vormstenen van een koepelgewelfje. Deels onder de muur, deels in nr. 116 vertoonde de plavuizen vloer een cirkelvormige indruk. Alles bij elkaar wees dit op een functie als smederij, waarbij de cirkelvormige afdruk overgebleven was van het basisblok van een aambeeld. Het slijtagepatroon van de plavuizen vloer liet een druk verkeer zien tussen het aambeeld en de

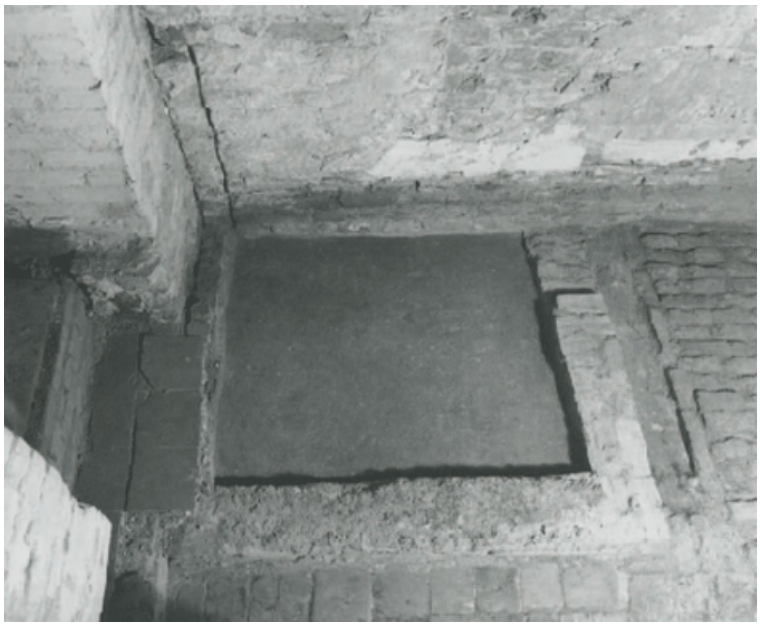


7. Springweg 114. Detail van de stalvloer. Rechts achteraan schraapkuilen van het paard. Links de waterbak

stookplaats. Het vuur moest op volle sterkte blijven branden en nabij het aambeeld zijn overal de bijlsiagen te zien van het houthakken. Hout dat door de deur naar het binnenterrein was aangevoerd. De bakstenen vloer tussen het aambeeld en de doorrijpoort was van een paardenstalling. Van het daar gestalde paard waren kuilen in de vloer achtergebleven van het verveeld schrapen met de hoeven (afb. 7). Het beest zal het naast de smederij, met hooguit een houten wand als afscheiding, bij tijden tamelijk warm gekregen hebben. Gelukkig was er in de zuidoosthoek een strak gepleisterde waterbak (afb.8).

Conclusie

De zorgvuldige analyse van de plavuizen en bakstenen vloeren heeft de bouw-, bewonings- en gebruiksgeschiedenis van enkele laatmiddeleeuwse



8. Springweg 114. Waterbak met waterdichte mortelvloer

kameren blootgelegd. Het in goede samenspraak met de aannemer op de juiste momenten uitgevoerde archeologische onderzoek bracht zo twee belangrijke niveaus in beeld, als stenen bladzijden met een uniek verhaal over werken en wonen in de zestiende eeuw.

Een eerdere versie van dit artikel is gepubliceerd in het Maandblad Oud-Utrecht 54 (1981) nr. 3, pp. 65-74.



Het gelaagde bodemarchief met verschillende vloerniveau's in het van oorsprong dertiende-eeuwse huis Drakenburg, Oudegracht 114 te Utrecht (foto RACM, F. Haakma-Wagenaar, omstreeks 1965)



Fragment van de oorspronkelijke tegelvloer in het voormalige laat middeleeuwse raadhuis Huis te Boecop te Elburg (foto RACM, G.Th. Delamarre, 1963)

Jan van der Hoeve
Baksteenvloeren op houten balklagen

Een van de meer uitzonderlijke vloertypes betreft vloeren van bakstenen of plavuizen die rechtstreeks op houten balklagen liggen. Het merendeel van de nu bekende baksteenvloeren dateert uit de vijftiende tot zeventiende eeuw. Opvallend is het relatief grote aantal baksteenvloeren in de stad Groningen.

Beschrijving

Tijdens verbouwingen van oude panden worden af en toe vloeren gevonden, bestaande uit bakstenen of plavuizen die rechtstreeks op houten ribben zijn opgelegd. Dat betekent dus dat de hart-op-hartmaat van die ribben afgestemd moet zijn op de maat van de bakstenen, namelijk circa 30 cm. Dat is ongeveer de hart-op-hartmaat tussen de kinderbinten in een samengestelde balklaag van moer- en kinderbinten. Momenteel zijn er ongeveer dertig van deze vloeren gedocumenteerd, waarvan het overgrote deel in de stad Groningen.[1] Dat is opmerkelijk, omdat samengestelde balklagen in deze stad juist uitermate zeldzaam zijn. Zelfs in de periode tussen 1300 en 1650 zijn hier vrijwel uitsluitend enkelvoudige balklagen toegepast. Voor zover nu bekend zijn er slechts enkele uitzonderingen, zoals het Goudkantoor (1635). Helaas is de authenticiteit van de vloeren in dat gebouw niet boven alle twijfel verheven. Dat is wel het geval bij de samengestelde balklaag in Herestraat 13 (circa 1543).

Vaker worden in deze stad enkelvoudige balklagen met dwarsgeplaatste ribben gevonden, waarop vloeren van baksteen liggen. Deze balklagen worden niet beschouwd als moer- en kinderbinten, omdat de hart-op-hart-maat van de hoofdbalken slechts 0, 81, 3 meter bedraagt. Aan dit verschijnsel is in 1999 een artikel gewijd in de publicatiereeks over archeologie, bouwhistorie en restauratie in de stad Groningen *Hervonden stad.*[2] Bij bouwhistorisch onderzoek zijn intussen meer voorbeelden gevonden, zodat er verdergaande conciusies kunnen worden getrokken (afb. 1).

Baksteenvloeren op houten balklagen bestaan uit houten hoofdbalken, dwarsgeplaatste houten balken of ribben en bakstenen. Buiten Groningen is meestal sprake van moer- en kinderbalken. De dwarsbalken kunnen bovenop de hoofdbalken liggen, maar ook daarin zijn ingelaten. De bakstenen liggen rechtstreeks op de dwarsbalken en hebben vrijwel zonder uitzondering een lengte van ongeveer 30 cm, een breedte van ongeveer 13-15 cm en een dikte van ongeveer 6-7½ cm.

De naden tussen de bakstenen zijn gevuld met



1. Balklaag boven de eerste verdieping, de zoldervloer, van Schoolstraat 3/5 te Groningen, circa 1600 (foto auteur, 1999)

kalkspecie, waaruit kan worden geconcludeerd dat deze vloeren werden gemetseld. In bijna alle voorbeelden liggen de bakstenen op hun plat. Alleen bij een (gesloopte) vloer in de Martinitoren in Groningen lagen de bakstenen op hun kant.

Soms zijn er dikke plavuizen in plaats van bakstenen toegepast. Dit is bijvoorbeeld het geval op de zolder van het pand Oude Boteringestraat 51 te Groningen (afb. 2). De plavuizen meten 27½ × 27½ × 6 cm. Overigens is in deze vloer ook een strook met bakstenen aangetroffen van 28½ × 13-13½ × 6 cm.[3] Iets kleiner en dunner waren de plavuizen op de vijftiende-eeuwse vloer van eikenhouten moer- en kinderbinten in de Minnemastins (Voorstreek 1 te Leeuwarden, gesloopt in 1960): 25 × 15 × 5 cm.[4] Hier lagen de kinderbinten dan ook dichter bij elkaar. Ook de Beierse Zaal in Kasteel Woerden (zestiende eeuw) heeft een vloer van plavuizen die rechtstreeks op de kinderbinten liggen.[5] In de twee laatstgenoemde voorbeelden hadden de plavuizenvloeren overduidelijk een representatieve functie (afb. 3). Voor zover bekend zijn alle baksteenvloeren in schoon metselwerk uitgevoerd. Met name bij de vloeren van zolders en vlieringen vallen de sterke siijtsporen op, die wijzen op een intensief gebruik (afb. 4). Op vloeren boven kelders worden betrekkelijk vaak resten van plavuizenvloeren gevonden, gelegd in een bed van zand of kalkmortel. De onderzijden van



2. Zoldervloer von Oude Boteringestraat 51 te Groningen, vijftiende of vroege zestiende eeuw (foto gemeente Groningen, T.M. Tel, 2004)



3. Plavuizenvloer in de Beierse Zaal van Kasteel Woerden, zestiende eeuw (foto RACM, G.J. Dukker 1987)

baksteenvloeren hebben zelden een afwerking. Meestal zijn zelfs de balklagen onbeschilderd. Voor bedrijfsgebouwen, zoals het pakhuis Schoolstraat 3/5 te Groningen, zijn dergelijke sobere afwerkingen niet uitzonderlijk. Maar voor representatieve gebouwen ligt dat anders. De onderzijde van de eerdergenoemde plavuizenvloer van de Beierse Zaal in Kasteel Woerden was waarschijnlijk aan het zicht onttrokken door een verlaagd plafond, wellicht al vanaf de bouwtijd. Van een aantal baksteenvloeren is bekend dat de onderzijde van de plavuizen of bakstenen aan het zicht werd onttrokken door spreidsel. Dit was het geval in de Minnemastins te Leeuwarden (vloer van plavuizen) en Oude Boteringestraat 60 te Groningen (vloer van bakstenen).

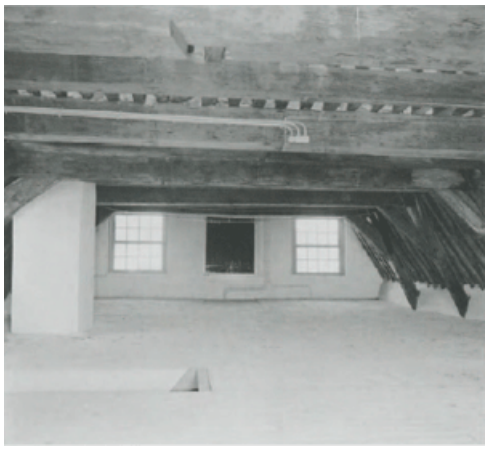


4. Zoldervloer van Schoolstroat 3/5 te Groningen, circa 1600 (foto auteur, 1996)

Zolder- en vlieringvloeren

Het merendeel van de baksteenvloeren op houten balklagen is aangetroffen op zolders en vlieringen. Weliswaar is er weinig bekend over het oorspronkelijke gebruik van deze zolders, maar voor twee van de voorbeelden buiten Groningen is een directe relatie met brouwerijen aangetoond. Het Haarlemse huis De Olifant (Korte Spaarne 23-31) had reeds in de zestiende eeuw een functie als brouwerij. Bij de herbouw in circa 1606 werden in de kap twee moutzolders ingericht. Op de kinderbinten van de zoldervloer (moer- en kinderbinten) en de vlieringvloer (kinderbinten tussen de spanten) liggen bakstenen op hun plat.[6] Het pand Oude Delft 52 in Delft bezat een soortgelijke zoldervloer. En ook dit pand was eertijds in gebruik als brouwerij. Een van de belangrijkste onderdelen van het proces van bierbrouwen is de productie van het mout. Daartoe wordt gerst eerst geweekt in bakken met water. Vervolgens laat men de vochtige gerst zeven tot acht dagen ontkiemen op moutzolders. Het kiemgoed wordt op de vloer in lagen van 20 cm dik opengespreid, regelmatig gekeerd en indien nodig bevochtigd. Het ontkiemen wordt gestopt door het eesten: verhitten tot een temperatuur van tachtig graden. Door het geëeste product uit te zeven ontstaat mout.

Vanwege het vochtige, gespreide kiemgoed hadden moutzolders bij voorkeur stenen of steenachtige vloeren. In Goslar werden houten vloeren om die





5a, 5b. Zolder van Korte Spaarne 23-31 te Haarlem, vermoedelijk 1606 (foto's RACM. G.J. Dukker 1992)

reden afgewerkt met een gipslaag (‘gipsestrich’).[7] In Nederland werd meestal gekozen voor bakstenen of plavuizen (afb. 5a-b).

Ook voor de panden Gelkingestraat 46 en 48 te Groningen staat vast dat deze als brouwerij in gebruik waren. Niet alleen zijn hier bakstenen zoldervloeren gevonden, maar ook ovenfunderingen.[8] En minstens zo interessant is de vondst op deze zelfde locatie van een hergebruikte eesttegel, een plavuis met vele gaatjes. De zolders met hun baksteenvloeren werden hier ongetwijfeld als moutzolders gebruikt. Wellicht hebben ook de zolders met baksteenvloeren in diverse grote panden aan de Brugstraat, Gelkingestraat en Oude Boteringestraat een functie gehad als moutzolder.

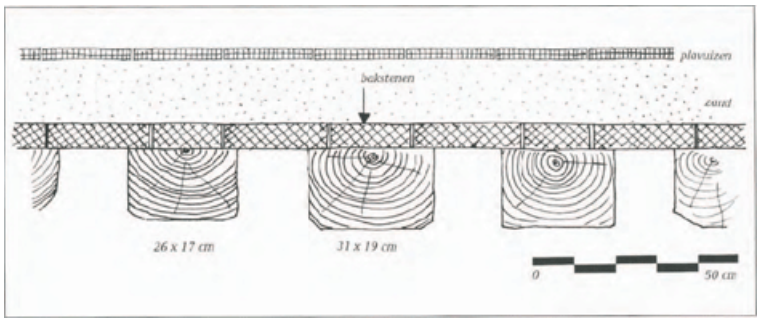
Bij andere panden lijkt de relatie met een brouwerij minder voor de hand te liggen, zoals in het geval van het Pepergasthuis. De zolder van de zuidvleugel van dit historische complex heeft een baksteenvloer op een enkelvoudige zolderbalklaag met ribben.

Aanvankelijk was de gedachte dat deze vloer als een soort brandscheiding fungeerde. Maar uit historische bronnen is echter gebleken dat dit gasthuis wel degelijk een eigen brouwerij bezat. Deze vloer kan dus zeer wel een moutvloer zijn geweest. Mede op basis van deze vondst valt aan te nemen dat ook de andere gasthuizen in Groningen hun eigen brouwerijen hebben gehad.

Opmerkelijk in dit verband zijn de baksteenvloeren op de zolders van de woningen Haddingestraat 26-42, die oorspronkelijk slechts één laag kenden. Dit is verklaard door recent onderzoek, waarbij is gebleken dat deze vijftiende-eeuwse huisjes deel

uitmaakten van het Pelstergasthuis. Ook op één van de zolders van het Prinsenhof zijn de resten van een baksteenvloer gevonden. Voor de Reformatie was dit complex een klooster van de Breeders des Gemenen Levens. Er is alle reden om aan te nemen dat ook deze broeders een eigen brouwerij hebben gehad.

Maar voor diverse andere gebouwen is er geen relatie met een brouwerij aan te tonen. Dit is onder meer het geval voor de kerk te Niekerk (gemeente De Marne). De tekst op de gevelsteen getuigt van een herbouw na een brand in 1629. Wellicht had de baksteenvloer op



6. Doorsnede van de vloerconstructie van de opkamer van Dijk 78 te Enkhuizen, midden zestiende eeuw (tekening H. Janse en S. de Jong, 1962 en 1969, gepubliceerd als Restauratievademecum, Vloer op balklaag, baksteen. Docblad 02)

de zolder een functie als brandscheiding. Ook voor het pand Weeshuisstraat 1/3 te Harlingen ligt de functie van een brouwerij niet voor de hand. Dit gebouw was namelijk een magazijn op het Blokhuis, de dwangburcht van Albrecht van Saksen (1500). Het meest overtuigende voorbeeld van een baksteenvloer als brandscheiding is aangetroffen in de achttiende-eeuwse boerderij Poortweg 1 te Oudeschans. Hier is in de negentiende eeuw het woongedeelte uitgebreid ten koste van het stalgedeelte, waarvoor de brandmuur tussen de woning en stallen doorgebroken werd. Om toch een brandscheiding te behouden werd de uitbreiding uitgevoerd met bakstenen wanden en een baksteenzoldering op een houten draagconstructie.

Overigens wordt een brandscheidende functie niet alleen aan bakstenen vloeren toegekend, maar ook aan vloeren van plavuizen die op de vloerdelen van de onderliggende balklaag zijn gelegd.[9]

Bakstenen vloeren boven kelders

Een tweede groep baksteenvloeren op houten balklagen komt voor boven kelders. De opzet van de constructie van deze tweede groep is exact hetzelfde als bij de zoldervloeren. Wel lijkt er vaker sprake te zijn van een afwerking in de vorm van plavuizen of natuursteen, zoals onder meer gevonden is in Steentilstraat 38 in Groningen. Op de bakstenen vloer bleek een zandbed aanwezig te zijn als onderlaag voor plavuizen in kalkmortel. Door middel van dendrochronologisch onderzoek kon de constructie gedateerd worden omstreeks 1550-1560.[10] Ook in Schoolstraat 3/5 in Groningen werd bij bouwhistorisch onderzoek een zandlaag op de vloer boven de kelder aangetroffen, met daarin resten van hardstenen platen. Deze vloerafwerking dateerde vermoedelijk uit de achttiende of negentiende eeuw. Voordien lag hier waarschijnlijk een plavuizenvloer. In het zandbed zijn namelijk resten van plavuizen gevonden.

Een eenduidig voorbeeld van een baksteenvloer als ondergrond voor plavuizen is aangetroffen in de opkamer in het midden-zestiende-eeuwse pand Dijk 78 te Enkhuizen (afb. 6).[11] Hier heeft de enkelvoudige balklaag dusdanig geringe tussenafstanden dat de bakstenen hier rechtstreeks op de hoofdbalken



7. Balklaag boven de kelder in Schoolstraat 3/5 te Groningen, omstreeks 1600 (foto auteur, 1996)

gelegd konden worden. Dunne houten regels vormen een dwarskoppeling tussen de balken. Over de baksteenvloer ligt een dikke laag zand ten behoeve van een bestrating met plavuizen.

Deze voorbeelden doen vermoeden dat de baksteenvloeren op balklagen boven kelders een functie hadden als ondergrond voor vloeren van plavuizen of natuursteenplaten. Voor de aanleg van plavuizenvloeren zijn echter geen bakstenen ondervloeren noodzakelijk. Ook op houten platenvloeren[12] en balklagen met houten vloerdelen werden plavuizenvloeren gelegd.

Het kan dus niet worden uitgesloten dat juist de functie van de kelder als een koele opslagruimte de doorslag gaf bij de keuze van baksteenvloeren. Baksteenvloeren boven kelders zijn immers vergelijkbaar met gewelven, echter veel goedkoper en met een geringere constructiehoogte. In dat geval zijn baksteenvloeren te beschouwen als voorlopers van vloeren met stenen troggewelfjes (afb. 7).

Baksteenvloeren op verdiepingen

Op verdiepingen worden slechts zelden baksteenvloeren gevonden. Dit is wel eens het geval als een pand verhoogd is, zoals bij de voormalige paardenstal van het Hinckaertshuis te Groningen (Oude Kijk-in-'t-Jatstraat 6). Voor de verhoging in 1539 was er sprake van een zoldervloer.

In woonhuizen uit de zestiende en zeventiende eeuw komen overigens wel regelmatig vloeren van geglazuurde plavuizen of natuursteentegels voor. Deze liggen echter vrijwel altijd in een bed van zand of kalkmortel, dat op de houten vloerdelen is aangebracht.

Uitzonderingen zijn de Beierse Zaal in Kasteel Woerden en de Minnemastins in Leeuwarden, precies twee voorbeelden van representatieve plavuizenvloeren met een afwerking aan de onderzijde.

Datering

Gelet op het nog altijd geringe aantal voorbeelden vallen er vooralsnog weinig conclusies te trekken over periodisering en datering. Bovendien zijn slechts enkele panden exact gedateerd door middel van dendrochronologisch onderzoek. Wel staat vast dat het merendeel van de baksteenvloeren op zolders in Groningen uit de vijftiende en zestiende eeuw stamt. De Friese voorbeelden stammen uit de vijftiende eeuw (Leeuwarden) en 1500 (Harlingen).

De baksteenvloer in de Groninger Martinitoren is waarschijnlijk aangebracht na de torenbrand van 1577. En voor Schoolstraat 3/5 te Groningen wordt een datering omstreeks 1600 aangehouden. De twee moutvloeren in Delft (Oude Delft 52) en Haarlem (Korte Spaarne 23-31) dateren uit de zestiende en zeventiende eeuw. De baksteenvloer op de zolder van de kerk van Niekerk moet uit 1629 stammen. De getraceerde kelders met baksteenvloeren dateren allemaal uit de zestiende en zeventiende eeuw. Uitzonderlijk is de negentiende-eeuwse datering van het restant van de baksteenvloer in het pakhuis Peperstraat 14 te Groningen (1867). Deze datering staat overigens niet geheel op zich, want ook de ‘brandvrije’ uitbreiding van het woongedeelte van de boerderij Poortweg 1 in Oudeschans stamt uit de negentiende eeuw, vermoedelijk 1854.

Aantallen en spreiding

Tot op heden zijn slechts weinig baksteenvloeren op houten balklagen gevonden en gedocumenteerd. Voor baksteenvloeren op zolders (moutvloeren) is dat merkwaardig, omdat er veel brouwerijen zijn geweest. Bovendien zou men een veel grotere geografische spreiding verwachten. Vermoedelijk zijn echter de meeste moutvloeren opgeruimd nadat ze hun functie hebben verloren. Een baksteenvloer vormt een fors gewicht op de constructie. Bij een herbestemming ligt het daarom voor de hand om de



8. Balklaag boven de eerste verdieping. de zoldervloer. van Schoolstraat 3/5 te Groningen, circa 1600 (foto Stichting Monument & Materiaal, Groningen, A. Bastmeijer, 1999)

baksteenvloer te verwijderen en door een houten vloer te vervangen. De resterende vloer van moer- en kinderbinten met houten vloerdelen vertoont daarna weinig of geen sporen meer van de baksteenvloer die daar lag.

De opvallende oververtegenwoordiging van de stad Groningen valt mede te verklaren uit het feit dat er na verwijdering van de bakstenen een afwijkende vloerconstructie overblijft, namelijk een enkelvoudige balklaag met ribben in plaats van de gebruikeiijke enkelvoudige balklaag.

Baksteenvloeren boven kelders lijken vooralsnog een Gronings verschijnsel. Het voorbeeld in Enkhuizen wijkt zo sterk af, dat hier welhaast sprake is van een andere typologie.

Restanten van bakstenen vloeren worden vaak pas gevonden bij uitvoering van bouwwerkzaamheden,

nadat dekvloeren en verlaagde plafonds zijn verwijderd. Helaas worden ze dan vaak alsnog gesloopt, omdat de bijzondere betekenis niet tijdig wordt onderkend, een bouwhistorische begeleiding ontbreekt, of omdat er in het restauratieplan geen rekening mee is gehouden.



Onder de houten vloeren op de eerste verdieping van kasteel Amerongen ligt op de kinderbinten een bakstenen tussenloag (foto RACM, C.S. Booms, 2007)



De in patronen gelegde bakstenen vloer van de oranjerie bij de buitenplaats Huis ter Hooge te Middelburg (foto RACM, G.J, Dukker, 1978)



Meerkleurige geglazuurde bakstenen vloer in de hal op de eerste etage van het Raadhuis te Vught uit 1939. De bakstenen liggen enkele millimeters verdiept ten opzichte van de koperen tussenstrips (foto Interieurwacht Noord-Brabant, H. Schuit, 2007)



De meerkleurige zogeheten ‘potscheuren’ in het voorhuis van een boerderij uit Beltrum (gem. Eibergen) (thans Nederlands Openluchtmuseum, Arnhem). Dit vloertype komt vooral in de Achterhoek en Twente voor (foto RACM, E. Koldeweij, 2008)



Bakstenen vloer in de kelder van kasteel de Wyenburg te Echteld met daarin het jaartal 1736 en de initialen WB, verwijzend naar het echtpaar Van Wyhe-van Brakell en hun huwelijksjaar (foto RACM, 1999)

Eindnoten:

1 Dank aan Taco Tel (bouwhistoricus van de gemeente Groningen) en Paul Rosenberg (Vereniging Hendrick de Keyser) voor de aangeleverde informatie.
2 Hoeve, J. van der, 'Baksteenvloeren', in: Leutscher-Bosker (red.), *Hervonden stad 1999,* Groningen 1999, pp. 67-76.
3 BDM (F.J. van der Waard)/Gemeente Groningen, *Bouwhistorische verkenning van Oude Boteringestraat 51,* Groningen 2004 (rapport), p. 6.
4 *Restauratievademecum,* Vloer op balklaag, baksteen, DOCblad 01.
5 Verweij, M.S., M.J. Dolfin & N. Vroman, *Het kasteel te Woerden: Het gebouw, de geschiedenis en de restauratie,* Woerden 1989, p. 56.
6 Meischke, R., H.J. Zantkuijl & W. Raue, *Huizen in Nederland, Friesland en Noord-Holland,* Zwolle/Amsterdam 1993, pp. 169-174.
7 Griep, H.G., *Das Bürgerhaus in Goslar,* Tübingen 1959 (herdruk 1984), p. 122.
8 Tel, T.M., F. van der Waard & M. Verkerk, 'Jaarverslag bouwhistorie in 2006', in: J.A.N. Leutscher-Bosker (red), *Hervonden stad 2007,* Groningen 2007, p. 18.
9 Haan, J. de, *'Hier ziet men uit paleizen': Het Groninger interieur in de zeventiende en achttiende eeuw,* Groningen 2005, p. 196.
10 Gruben, R.e.a., *Steentilstraat 38 Groningen: Bouwhistorische documentatie en waardebepaling,* 's-Hertogenbosch, 1996 (rapport).
11 *Restauratievademecum,* Vloer op balklaag, baksteen, DOCblad 02.
12 Een platenvloer bestaat uit vloerdelen van circa 10-15 cm dikte. De dikte van deze vloerdelen maakt relatief grote vrije overspanningen mogelijk. Op die wijze hoeven er minder balken toegepast te worden, hetgeen vooral nuttig is in lage kelderruimten. Vaak liggen er stenen vloeren op deze platenvloeren: plavuizen of marmer. Bekendste voorbeeld van zo'n vloer is te vinden in het Huis met de Hoofden in Amsterdam (Keizersgracht 123).

André Viersen

De vloerconstructie van de Grote Zaal van Kasteel Amerongen

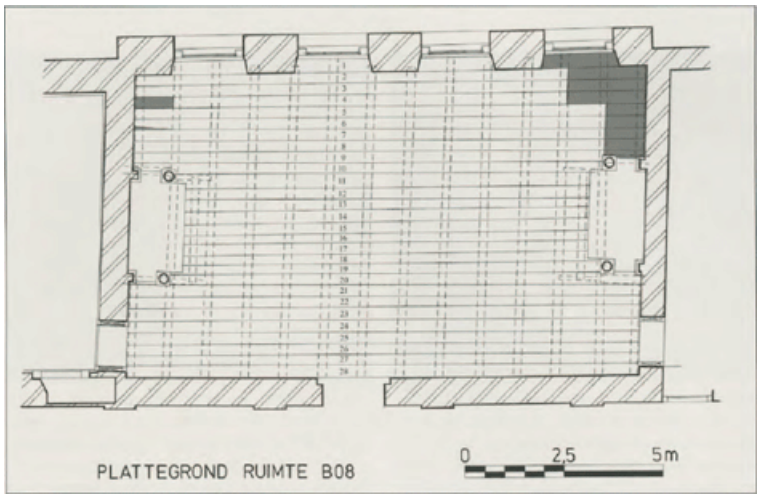
In Kasteel Amerongen verkeren bijna alle vloeren nog in hun oorspronkelijke zeventiende-eeuwse toestand. Het meest representatief en bijzonder is de vloer in de Grote Zaal, waar de noestloze planken zich uitstrekken over de volle lengte van de ruimte en blind zijn vernageld. De vloer is onlangs op unieke wijze gerestaureerd.[1]

De vloerdelen

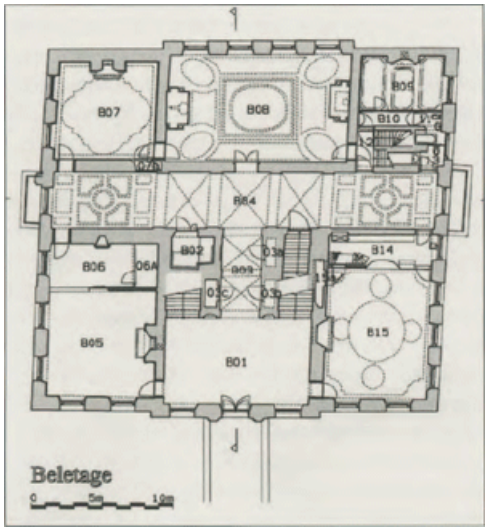
Na de verwoesting van 1674 is Kasteel Amerongen in 1676 herbouwd. In het herbouwde kasteel bevindt zich op de bel-etage aan de westzijde de Grote Zaal, met een omvang van 12, 93 × 7, 76 meter (afb. 2). Een van de bijzondere aspecten van deze zaal is dat deze is voorzien van vloerdelen met de lengte van de gehele zaal (afb. 1, 3).

De vloer bestaat uit 28 grenen vloerdelen, die een breedte hebben van tussen de 216 mm aan de ene kopse kant en 368 mm aan de andere. De delen zijn enigszins taps van vorm. Het verschil in breedte per plank is nihil tot gering (van 0 tot 45 mm). De dikte van het hout varieert van 29 tot 37 mm. Op een beperkt aantal plaatsen is een dikte tot 45 mm gemeten. Deze grotere dikten vormen een uitzondering op de andere delen, waarvan de marges relatief gering zijn.

De vloerdelen zijn waarschijnlijk geschaafd geweest.[2] Door slijtage zijn hiervan geen sporen meer waar te nemen. Aan de onderzijde zijn zaagsporen traceerbaar. Deze haaks ten opzichte van de zijkanten van de vloerdelen lopende zaagsneden zijn slechts met enige moeite te herkennen. Er is dus sprake van een zorgvuldig uitgevoerde bewerking. Opmerkelijk is dat de grenen delen vrijwel geen noesten bevatten. Slechts een enkele kleine noest is aangetroffen. In de doorsnede van de planken is zichtbaar dat deze een regelmatige opbouw kennen. Het valt op dat de houtnerf zeer donker en vettig is. De planken hebben een rechthoekige doorsnede en zijn niet voorzien van een groef ten behoeve van een losse veer. Hoewel dit voor de verbinding van de individuele planken wel te verwachten zou zijn, is het toepassen van veren tussen de delen niet nodig of zinvol geweest. De vloer ligt namelijk direct boven het keldergewelf, waardoor het doorvallen van stof tussen de planken geen nadelige gevolgen heeft.



1. Plattegrond van het vertrek BOS met de vloerconstructie. In grijs zijn de plaatsen aangegeven waar afwijkingen zijn geconstateerd: in de zuidwesthoek twee aanpassingen uit de bouwtijd en in de noordwesthoek een reparatie uit de twintigste eeuw (tekening auteur, 2007, met gebruik opmeting Van Hoogevest Architecten)



2. Plattegrond van de bel-etage met ruimtenummers. Ruimte B08 is de Grote Zaal (opmeting Van Hoogevest Architecten, 2004)

Opvallend is dat de vloerdelen zonder zichtbare verbinding op de balklaag zijn aangebracht.

De planken zijn op één uitzondering na niet voorzien van lassen in de lengterichting. Zij strekken zich uit over de volle lengte van de ruimte: maar liefst 12, 93 meter.

Op twee plaatsen zijn onvolkomenheden uit de bouwtijd aangetroffen. In de zuidwesthoek bleek de vijfde plank vanuit de gevel aan de oostzijde een wigvormige aanheling te hebben. Bij de demontage van de vloer werd zichtbaar dat deze aanheling met vier gesmede spijkers tegen de plank was gespijkerd. Deze spijkers waren in de zijkant van de plank aangebracht. Aangezien bij de demontage is gebleken dat de vloerdelen nooit los zijn geweest tussen de bouw in 1680 en 1681 en het moment van demontage in 2006, dateert deze aanheling van de plank dus uit de tijd dat de vloer is gelegd. Vermoedelijk vertoonde



3. Overzicht van de zaal (BO8) naar het noorden, met de vloer voor de werkzaamheden (foto auteur, 2004)

een van de planken aan deze zijde één klein gebrek en beschikte men niet over een reserveplank.

Daardoor was men gedwongen de plank te repareren door er een wigvormige herstelling tegen te spijkeren. Dat er geen reserveplank voorhanden was, blijkt overigens ook uit archiefonderzoek (zie hierna). De derde plank vanuit de gevel bleek aan de zuidelijke zijde te zijn aangeheeld. Tijdens de demontage bleek dat dit aangeheelde deel van eigen eikenhouten klossen was voorzien, die deels op een tegen de balk gespijkerde regel waren bevestigd. Deze gegevens, samen met het feit dat de vloer nooit tussentijds is losgehaald, geven aan dat ook het afzonderlijk aanbrengen van het meest zuidelijke deel van deze plank tot de oorspronkelijke bouw van de vloer moet worden gerekend.

Hoewel het dus duidelijk is dat men een vloer met doorgaande vloerdelen wilde leggen, blijkt uit deze twee onvolkomenheden dat men tijdens de uitvoering gedwongen was om enkele concessies te doen.

Er waren net niet voldoende geheel gave en smetteloze vloerdelen beschikbaar.

In de vensternissen zijn planken met een overeenkomstige lengte en breedte aangebracht. Deze planken zullen als eerste zijn gelegd, voordat de rest van de planken werd gelegd. Dit valt af te leiden uit de wijze waarop de hele vloer is gelegd (zie hierna).

De levering van de planken

Uit alles blijkt dat we in de Grote Zaal van Kasteel Amerongen te maken hebben met vloerhout van uitzonderlijke kwaliteit. Planken met een lengte van bijna dertien meter die vrijwel vrij zijn van noesten en gebreken zijn zeer zeldzaam. De vraag is waar de bomen stonden die dergelijk hout konden leveren. Dit kon door archiefonderzoek worden opgehelderd. In een in het huisarchief bewaard gebleven brief uit Berlijn, d.d. 9 januari 1680, informeert de bouwheer Godard Adriaan van Reede (1644-1703) naar de kosten van 42 en een halve voet lange delen: *'Memorie voor mijn Heer Roulé/Omme de moijten te neemen van sich t'informeren in Pruijssen, hoeveel het stuck van de naevolgende deelen ter ptaetse souden kosten, als mede de vracht van daar tot Amsterdam, te weeten 22 stuck Pruijsse deelen sonder noesten off scheuren, maer heel gaeff, yeder langh 42½ voet Rhijnlants, & breet boven op de top off aen t' eijnde een voet Rhijnlants. Item 6 stuck van deselve deugte en breede maar alleen 36 voeten langh. NB de deelen moeten twee Toll dick sijn'*.[3] Gezien de genoemde lengte van 42, 5 voet (13, 34 m) kunnen deze 22

delen alleen maar betrekking hebben op de vloerdelen van de Grote Zaal. Zij overspannen met hun volle lengte de zaal van 12, 93 m. De zes kortere vloerdelen van 36 voet (11, 30 m) waren bestemd om tussen de beide schouwpartijen te leggen. Dit komt bijna geheel overeen met de situatie in de zaal: aan weerszijden van de haardpartijen liggen acht planken en tussen beide haardpartijen elf stuks, dus in totaal zevenentwintig vloerdelen. Het achtentwintigste vloerdeel zal bestemd zijn geweest voor de stukken in de vensternissen. Mogelijk waren op het moment van de bestelling van deze vloerdelen

de formaten van de twee monumentale schouwen nog niet bekend. Deze werden pas in 1684 geleverd.[4] Dit is wellicht de verklaring waarom men iets meer hout heeft gecalculeerd dan achteraf gezien strikt noodzakelijk was.

Dat de vloerdelen speciaal op de beste kwaliteit zijn geselecteerd blijkt uit een brief van de heer Roulé, gedateerd op 23 maart 1680. Hierin wordt gesproken over planken uit Koningsbergen: *'mijn meester timmerman laet alle dagen masten sagen wel 200 stucx om planken van die leijngte als U Ex. tie begeert wanneer een schoon stuc gevonden wort sonder quasten soo soude die voor U Ex. tie weesen bestelt. dat U Ex. tie soo schoonen vlour sal hebben als in Hollandt noijt gesien is.'*[5] Deze delen met nog twaalf andere delen worden kort erna naar Amerongen gezonden.

Uit een brief van 4 juni 1680 biijkt dat er veertig vloerdelen in Amsterdam zijn aangekomen.[6] Op 23 juli 1680 schrijft Temminck aan Van Reede dat deze veertig delen de woensdag ervoor (17 juli) naar Amerongen zijn gezonden. Hij was klaarblijkelijk onder de indruk van de vloerdelen, want hij schrijft: *'Ick hebbe mijn leeven soo groot en dick geen gesien'.*[7] Twee weken later, op 3 augustus, zijn de vloerdelen aankomen.

Bij inspectie bleek de kwaliteit toch tegen te vallen: *'Wij hebben hier gisteren ontfangen de 40 stux deelen tot het groot salet; Mr Schut en ick hadden vermeijnt datse beter souden geweest sijn, schijnen slecht, hebben veel hertscheuren en quade quasten; wij hebbense luchtig om te droogen met goetvinden van Mevrouw inde nieuwe stal geleijt.*[8] Opvallend is dat er in deze laatste brief sprake is van 40 vloerdelen in plaats van de 28 stuks waarom eerst gevraagd werd. Dit laatste aantal komt immers vrijwel overeen met het aantal delen dat zich in de Grote Zaal bevindt.

Mogelijk heeft men in Koningsbergen al geconstateerd dat de kwaliteit waarschijnlijk niet aan het verwachtingspatroon van Van Reede zou voldoen. Dit zou de reden kunnen zijn dat men besloten heeft twaalf extra planken aan te schaffen.

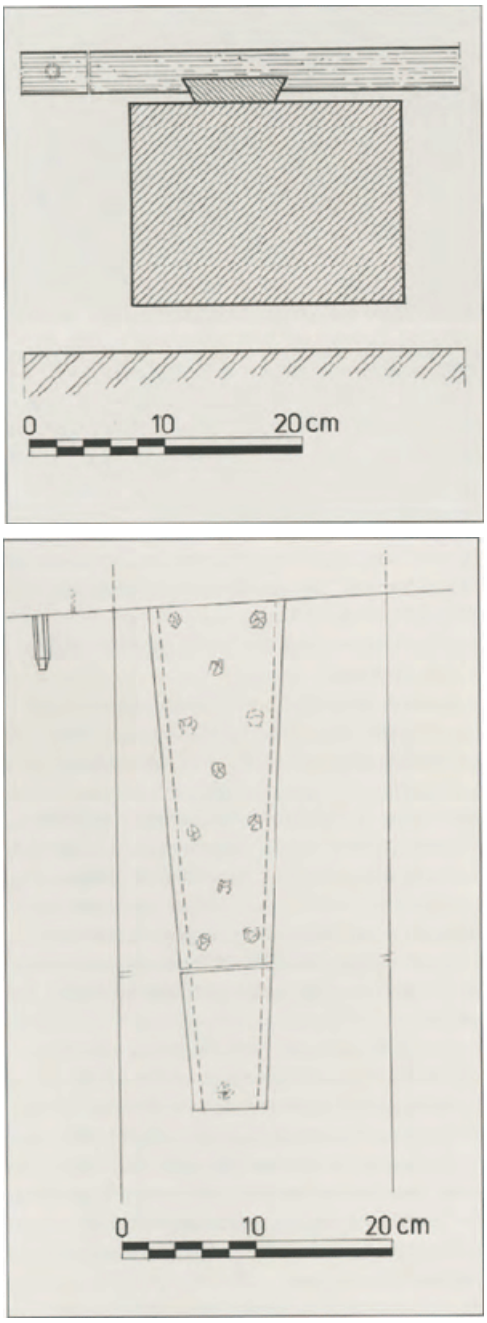
Wanneer de vloer uiteindelijk in 'het groot salet' is aangebracht is uit de archivalia niet af te leiden. Vermoedelijk heeft men de delen wel enige tijd in de nieuwe stal laten liggen om te kunnen drogen.

Constructieve opzet

De grenen balken van de vloer waarop de vloerdelen liggen, rusten in beide langswanden en worden eveneens ondersteund door gemetselde poeren, die op de gewelven zijn geplaatst. Ter plaatse van de schouwpartijen is een dubbele raveling aangebracht. De wijze waarop deze is uitgevoerd geeft aan dat deze raveling reeds bij de bouw was gepland. Wel heeft men tijdens de uitvoering een wijziging doorgevoerd. De planken van de vloer lopen namelijk deels onder de schouwpartij door, hetgeen aangeeft dat de vloer is gelegd voordat de schouw is geplaatst. Dit wordt gestaafd door de gegevens die uit het archiefonderzoek naar voren zijn gekomen.

Plaatsing van de vloerdelen

De vloerdelen zijn door middel van zwaluwstaartvormige eikenhouten klossen op de balken bevestigd. Deze klossen zijn op de balken gespijkerd en taps uitgevoerd, waardoor het mogelijk is om de vloerdelen over de klossen te schuiven (afb. 4). Hierdoor zijn aan de bovenzijde van de planken geen sporen van bevestiging, zoals spijkers, zichtbaar.[9] Alle klossen zijn gelijkvormig, maar verschillen enigszins in afmetingen. Ter plaatse van de klos zijn de planken voorzien van een sleuf, die als het ware de contramal daarvan vormt. Op elke plank zal men de exacte plaats van de klos hebben afgetekend, waarna deze met twee zaagsneden in de plank is ingezaagd en vervolgens zal het hout tussen beide zaagsneden zijn weggestoken.



4a. 4b. Doorsnede van de vloerconstructie, waarop te zien is hoe de blinde vernageling van de vloer is uitgevoerd. Detail van balk, erop gespijkerde, wigvormige klos en plank met links een ijzeren dook, Onder is een van de klossen getekend, aanzicht van boven. Het onderste deel van de klos werd bij het plaatsen van de plank afgezaagd en verwijderd (tekeningen auteur, 2007)

De tussenliggende ruimte tussen de balken, het keldergewelf en de vloerdelen is opgevuld met resten baksteen, mortel, houtkruiien en houtafval.

Vermoedelijk heeft men dit materiaal mede als isolatie tussen de balken gestort. Bij dit houtafval bevonden zich afgezaagde stukjes hout (afb. 5, 6). Deze sluiten aan op het smallere deel van de klossen en zijn voorzien van één spijkergat. Aangezien de houtstructuur van de klossen en deze afgezaagde delen met elkaar overeenkomen, kan worden geconcludeerd dat deze stukjes hout oorspronkelijk deel hebben uitgemaakt van de op de balken gespijkerde klossen.

De planken zijn - zoals reeds eerder vermeld - niet van veren voorzien. Om het bewegen van de delen ten opzichte van elkaar tegen te gaan heeft men de vloerdelen tussen de balken voorzien van vierkante ijzeren doken met afgeschuinde hoeken (afb. 7). Deze doken zijn vier tot zes centimeter diep in het hout geplaatst. De bovenzijde ervan bevindt zich steeds op ongeveer een centimeter onder de bovenzijde van de plank. De rechthoekige doorsnede van deze doken bedraagt ongeveer 0, 9 tot 1, 0 cm. Na het loshalen van de vloerdelen bleek dat de doken vrijwel allemaal waren aangebracht aan de zijde van de plank die reeds was gelegd. Op grond hiervan kunnen we aannemen dat de doken werden geslagen in de reeds gelegde planken. De plaats van deze doken zal vervolgens op de hiernaast te leggen plank



5. De vloer bij het begin van de demontage van de vloerdelen. Onder de vloer is de vulling zichtbaar. die bestaat uit enig bouwafval en hoofdzakelijk uit houtkrullen Tussen de houtkrullen werden de afgezaagde delen van de eiken klossen aangetroffen. De vloerdelen zijn bij de restauratie losgemaakt door middel van een groot aantal wiggen, die voorzichtig werden vastgeslagen in de naad tussen twee vloerdelen (foto auteur, 2007)



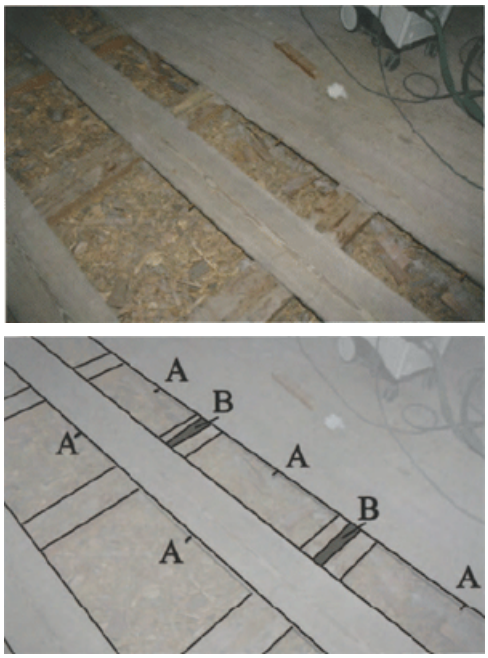
6. In de vulling tussen de balken bevinden zich nog de afgezaagde delen van de klossen. Op de balk is een vastgespijkerde tapse klos te zien. Een afgezaagd klosdeel met spijkergat op het uiteinde is teruggelegd op plaats waar hij werd afgezaagd (foto auteur, 2007)

zijn afgetekend en daarna zijn ingeboord. Bij het plaatsen van het volgende vloerdeel kon deze zo over de dook worden geschoven.

Wijze van uitvoering

Hoewel in voltooide toestand de vloer er zeer eenvoudig uitziet (alleen een serie naast elkaar gelegde planken), is het samenstellen van een dergelijke vloer dus aanzienlijk complexer.

De complexiteit wordt nog vergroot door het feit dat de Grote Zaal niet rechthoekig is, maar de vorm heeft van een parallellogram. Dit betekent dat de balken niet haaks onder de vloerdelen liggen, maar onder een hoek. Bovendien bepaalt de schuinte van de



7a. 7b. Overzicht van een deel van de vloer tijdens de ontmanteling. Onder de vloer is de vulling zichtbaar. Halverwege de balken zijn Ijzeren doken (A) in het hout aangebracht om het onderling bewegen van de vloerdelen tegen te gaan. Tezien is dat het vloerdeel van zijn klossen is geschoven De klossen zijn bij B zichtbaar (foto & tekenmg auteur, 2007)

ruimte (de noord- en zuidwand) de precieze richting van de langsas van de klossen waar de planken overheen geschoven werden. De planken zijn namelijk exact parallel aan de muur gepositioneerd. De plaats van de klossen moet dus zeer nauwkeurig afgeschreven zijn, zodat alle klossen met dezelfde schuinte geplaatst konden worden. Precisie was vereist, omdat bij een zeer geringe afwijking de planken kiem zouden komen te zitten. Aan de hand van sporen op de planken en balken kan worden afgelezen hoe de klossen op de balken zijn geplaatst. Deze aftekenlijnen zijn met rood krijt op de onderzijde van de planken aangebracht. Hierbij heeft men vermoedelijk eerst de plaats van de balk op de plank afgetekend, door een korte V-vormige aftekening of door de gehele balk af te tekenen (afb. 8).

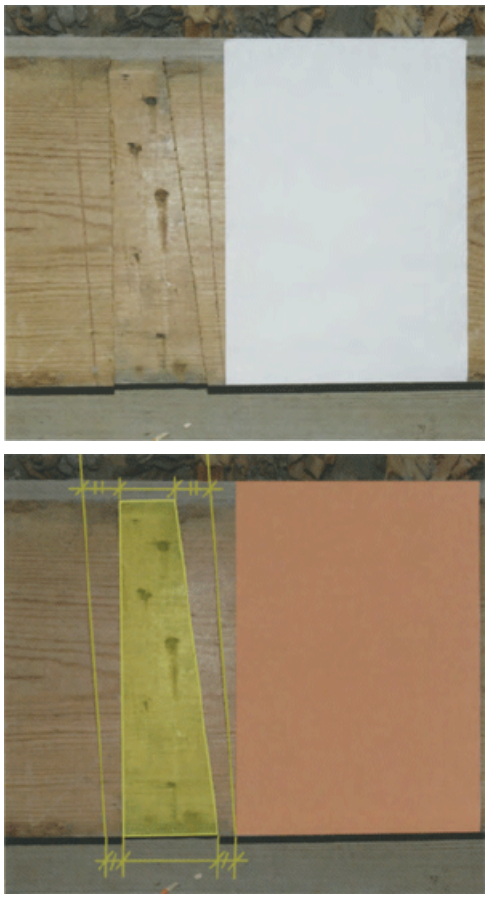
Mogelijk werd de plank eerst los op zijn plaats gelegd om de plaats van de balk te bepalen. Hoewel de balken globaal gezien parallel aan de korte zijden van de ruimte liggen, zal men zich bij het afschrijven van de schuinte hebben gericht op de korte zijden van het vertrek in plaats van op de balken. Globaal gezien liggen de balken wel evenwijdig aan elkaar, maar niet exact. De richting van de individuele balken kon niet maatgevend zijn. Men moest dus steeds individueel afschrijven.

Na het aftekenen van de balk op de plank is de ruimte bepaald waarbinnen de klos moest worden geplaatst (afb. 9). Men zal de richting ervan exact hebben afgetekend op de onderzijde van de plank.

Mogelijk werd hierbij gebruikgemaakt van een zwaaihaak. De aftekenlijnen bevinden zich op een kleine afstand van de te plaatsen klos en zijn parallel aan elkaar aangebracht. Vervolgens zal men tussen deze belijning de reeds vervaardigde eiken klos hebben gelegd en deze midden tussen de twee genoemde lijnen hebben afgetekend.

In een volgend stadium heeft men de zwaluwstaartvormige uitsparing voor de klos in de plank ingezaagd en uitgehakt. In deze sleuven zal men de eiken klossen hebben geplaatst, die dikker zijn dan noodzakelijk. De bovenzijde van de vloer is echter overal vlak aangeiegd. Het hoogteverschil is steeds opgevangen door de

dikte van de klos te laten variëren. De klos zal dus voordat hij op de balk werd gespijkerd op de juiste dikte geschaafd zijn. Dit is te zien aan de klossen zelf. Deze zijn namelijk aan de onderzijde (het deel dat op de balk is gespijkerd) voorzien van een glad geschaafd oppervlak, terwijl de bovenzijde en zijkanten een ruwer oppervlak hebben. Vermoedelijk heeft men de plank ondersteboven tegen de reeds gelegde balk gelegd, waarna men de



8a. 8b. Onderaanzicht van een van de gedemonteerde planken ter plaatse van de klos op de balk. Naast de sparing voor de klos zijn twee parallelle, in rood krijt gezette lijnen zichtbaar. De lijnen lopen parallel aan de hartlijn van de sparing. De lijnen dienden voor het aftekenen van de plaats en de richting van de eikenhouten klos. Ter plaatse van de sparing voor de klos zijn in het hout beschadigingen zichtbaar. die veroorzaakt zijn door de spijkers van de klossen (foto auteur, 2007)

klossen zover afschaafde dat de bovenzijde (de uiteindelijke onderzijde) gelijk kwam te liggen met de reeds gelegde plank. Door deze wijze van construeren rusten de vloerdelen dus niet rechtstreeks op de balk, maar op de eikenhouten klossen.

Op een paar plaatsen bleek dat de planken dermate dik zijn dat het niet mogelijk is om het verschil in de dikte van de klos op te vangen. Op deze plaatsen heeft men ter plaatse van de balk een deel van de plank weggehakt om zodoende voldoende ruimte te creëren.

Na deze voorbereidende werkzaamheden werd de plank, waarbij de klossen reeds in de sleuven waren geschoven, op zijn plaats gelegd. De plank met klossen sloot daarbij strak aan bij de reeds gelegde plank. Aan de andere zijde van de plank staken de klossen ongeveer tien centimeter uit. Het uitstekende deel van de klos werd vervolgens met één spijker op de balk vastgezet. Vervolgens zal de plank ruim een centimeter teruggeschoven zijn en werd aan de andere zijde de klos met twee spijkers vastgezet. Deze spijkers bevinden zich aan de rand van de klos.

Vermoedelijk werd de plank slechts zeer minimaal verschoven, om verschuiving van de klos te voorkomen. Met het aanbrengen van deze twee spijkers werd de klos exact op dejuiste plaats gefixeerd en kon de plank in zijn geheel worden weggeschoven (afb. 10). Op dat moment konden de overige spijkers in de klos worden geslagen.

Deze wijze van aanbrengen zal noodzakelijk zijn geweest, omdat het vastspijkeren op de afgetekende plaats kleine verschuivingen in de plaats van de klos tot gevolg kon hebben, waardoor de plank niet meer over de klossen geschoven kon worden.

Vermoedelijk heeft men vervolgens de ijzeren doken in de reeds gelegde planken geslagen. Nadat dat gebeurd was, werd de plank weer over de klossen heen geschoven tegen de reeds aangebrachte doken aan en werd de plaats van de doken op de plank afgetekend. Daarna zal de plank weer zijn losgehaald om de gaten voor de doken te boren, en vervolgens werd de plank definitief op zijn plaats gelegd.[10] De volgende actie was het uitstekende deel van de eiken klos af te zagen en daarbij was het proces van



9. Detail van de vloerbalk waarop de zaagsneden te zien zijn woorlangs de klossen zijn afgezaagd. Bij de aansluiting van de klos op de reeds gelegde plank is te zien dat de spijkers er erg dicht tegenaan zijn geplaatst. Vermoedelijk heeft men de plank bij het vastspijkeren van de klos slechts over een kleine afstand losgehaald en mogelijk met behulp van een drevel vastgezet (foto auteur, 2007)



10. Detail van de vloer op het moment dat de vloerdelen weer werden herplaatst, Bij het herplaatsen is van dezelfde techniek gebruikgemaokt als in de zeventiende eeuw, toen de vloer oorspronkelijk werd gelegd. Het streven was een restauratie met behoud van zo veel mogelijk oorspronkelijk materiaal. De herstellinger zijn hier goed zichtbaar (foto auteur, 2007)

het leggen van een plank voltooid en kon op dezelfde wijze de volgende plank worden geiegd.

In de Grote Zaal zijn de planken vanuit de twee langszijden gelegd. De middelste plank (genummerd 13) is als laatste gelegd. Voor deze laatste plank moest een afwijkende methode worden bedacht, omdat de ruimte ontbrak om de plank over de klossen te kunnen schuiven. Hiervoor werd een klos toegepast die aan één zijde als zwaluwstaart was uitgevoerd en aan de andere zijde recht. Hierdoor was het mogelijk om de plank zijdelings over de klos te schuiven. Echter, hoe de klos precies werd bevestigd is niet bekend. Het was immers onmogelijk om de plaats van de klos af tetekenen. Mogelijk werd de aftekening voorbereid voordat de laatste ‘normale’ plank werd gelegd. Namelijk, nog voordat de beide flankerende planken werden gelegd kon de plaats van de klos met de vereiste nauwkeurigheid worden afgetekend. Op het moment dat de plaats was afgetekend konden de beide andere planken worden geiegd en daarna konden de klossen voor de laatste plank worden vastgespijkerd.

Conclusie

De oorspronkelijke zeventiende-eeuwse houten vloeren in Kasteel Amerongen vormen gezamenlijk een staalkaart van verschillende soorten vloeren en hun constructie. In de representatieve ruimten blijkt veel meer zorg aan de vloeren te zijn besteed dan bij minder belangrijke vertrekken, zowel wat toegepaste materialen betreft als de constructie. De vloeren op de bel-etage zijn samengesteld uit speciaal uitgezocht bouwmateriaal en de wijze van construeren weerspiegelt de status van de vertrekken. Op de eerste verdieping zijn de vloeren eveneens zorgvuldig uitgevoerd, echter met een lager afwerkingsniveau dan op de bel-etage. Op de tweede verdieping en op de zolder is de afwerking van de vloeren relatief eenvoudig. Het hoogste afwerkingsniveau kent de Grote Zaal, met vloerdelen zonder gebreken met een lengte van bijna dertien meter. Op 23 maart 1680 werd Van Reede vanuit Koningsbergen bericht dat hij ‘soo schoonen vlour sal hebben als in Hollandt noijt gesien is’. Gezien de kwaliteit kan de vloer van de zaal zeker tot de mooiste en beste zeventiende-eeuwse vloeren van Nederland worden gerekend.

Helaas worden historische vloeren vaak ondergewaardeerd. Dat dit onterecht is, blijkt in dit geval uit de correspondentie tijdens de bouw. Er werd erg veel belang gehecht aan de kwaliteit van het hout en de uitvoering van de vloer. Samen met het plafond en de beide schouwen vormt de vloer de ‘drager’ van

de cultuurhistorische waarde van het vertrek.

De voltooiing van het meest representatieve vertrek van Kasteel Amerongen zal waarschijnlijk pas in 1684 hebben plaatsgevonden en heeft een periode van acht jaar in beslag genomen. De kap was namelijk in 1676 al voltooid en in 1680 was het vloerhout reeds aangeschaft.

Dat de hierboven omschreven werkwijze daadwerkelijk uitvoerbaar is, bleek tijdens de recente restauratie, toen de vloer na herstei van onder meer de balkkoppen volgens de authentieke constructiemethode isteruggelegd. Bij deze restauratie zijn de nieuwe eikenhouten klossen op dezelfde wijze bevestigd als bij de bouw is gedaan. Daarbij zijn voor zover mogelijk de oude nagels hergebruikt.



Houten vloer zoals die bij de restauratie van De Moriaan is aangetroffen, Dit dertiende-eeuwse huis aan de Mark! van 's-Hertogenbosch is een von de vroegste bakstenen huizen van Nederland (foto RACM. G.Th. Delarnarre, 1964)



Detail van de opengelegde houten vloer uit de middeleeuwen in het huis Kamperstraat 14 te Zwolle. De planken hebben een halfhoutse verbinding (foto RACM, A.J. van der Wal, 1987)



Houten vloer in de hal van het voormalige Oude Mannenhuis te Rotterdam. Dit achttiende-eeuwse pand werd in 1939 gesloopt (foto RACM, circa 1900)



Detail van de grenen vloer in de hal van Kasteel Beverweerd te Werkhoven met planken die zich over de volle lengte van de hal uitstrekken (foto RACM, T. Hermans. 2007)



Houten zoldervloer boven de voormalige stalhouderij van L. Spijkervet te Steenwijk uit 1900 (foto RACM, K. Roderburg, 2006)

Eindnoten:

1 De vloer is onder leiding van Van Hoogevest Architecten gerestaureerd, waarbij het uitgangspunt was om een maximum aan authenticiteit te behouden. De uitvoering berustte bij aannemingsbedrijf Jurriëns. De bestaande opdracht voor de bouwhistorische begeleiding voorzag niet in een gedetailleerde documentatie. In opdracht van de RACM is de vloer gedetailleerd bouwhistorisch gedocumenteerd door André Viersen (Bureau voor Bouwhistorie en Architectuurgeschiedenis, Utrecht).

2 Het Utrechts Archief (HUA), *Huis Amerongen inv. nr. 491. Brieven gericht aan heren en vrouwen van Amerongen afkomstig van rentmeesters, zaakwaarnemers en anderen betreffende het beheer van het langdgoed. Over de jaren 1643-1765.* Brief van G. van Doorslagh te Amerongen, 6/16-12-1676, ontvangen 21-12-1676.

3 HUA, *Huisarchief Amerongen inv. nr. 2823. ingekomen brieven en andere stukken, 1680 febr.*

4 HUA, *Huisarchief Amerongen, inv. nr. 2842. Ingekomen brieven en andere stukken, 1684 okt. - 1685 jan.*

5 HUA, *Huisarchief Amerongen inv. nr. 2824. Ingekomen brieven [te Berlijn] en andere stukken, 1680 maart - april. Brief d.d. 23-03-1680.*

6 *HUA, Huisarchief Amerongen, inv. nr. 2825. Ingekomen brieven [te Berlijn] en andere stukken, 1680 mei - aug.*

7 HUA, *Huisarchief Amerongen, inv. nr. 2825. Ingekomen brieven [te Berlijn] en andere stukken, 1680 mei - aug.*

8 HUA, *Huisarchief Amerongen, inv. nr. 2825. Ingekomen brieven [te Berlijn] en andere stukken, 1680 mei - aug. Brief d.d. 4-8-1680.*

9 De klossen zijn door middel van 7,2 cm lange, gesmede spijkers op de balken bevestigd. Direct onder de kop zijn de spijkers 5 mm in het vierkant. De meeste klossen zijn met elf spijkers in een regelmatig patroon vastgezet.

10 Dat men de doken in de reeds gelegde plank spijkerde om vervolgens de te leggen plank eroverheen te schuiven is af te leiden uit het gegeven dat de doken bij de demontage vrijwel allemaal vastzaten in de reeds gelegde planken niet andersom.

Eloy Koldeweij

‘Wat er op de vloer omme-gaet’: poppenhuisvloeren en de realiteit

In Nederland is een aantal pronkpoppenhuizen uit de late zeventiende en de achttiende eeuw bewaard gebleven. Deze met de grootste precisie gemaakte meubelen geven met hun rijke inrichting en meubilering een uniek beeld van het monumentale woonhuisinterieur uit dat tijdvak. Voor talloze deelaspecten bieden zij een uniek referentiekader, zo ook voor vloeren.

Kostbare objecten

‘Een Koninglijk cabinet, zijnde een poppekas’, zo werd een van de Hollandse pronkpoppenhuizen in enkele advertenties in 1729 en 1758 aangeprezen.[1] Deze bijzondere meubelen zijn in ‘Nederland - museumiand’ al enkele generaties zeer bekend, niet in het minst omdat de belangrijkste van deze poppenhuizen zich bijna allemaal in museaal bezit bevinden.

Ondanks de grote publieke belangstelling voor deze bijzondere meerdan manshoge pronkmeubelen, waren de objecten lange tijd voor de meeste kunsthistorici echter ‘niet meer dan een kast met knap gemaakte voorwerpen in miniatuur, die vooral op vrouwen en kinderen een grote aantrekkingskracht uitoefende’.[2] Inmiddels liggen de kaarten anders. Verschillende publicaties over deze poppenhuizen hebben de feitelijke waarden en betekenis van deze objecten voor de geïnteresseerde beschouwer (vakman en leek) toegankeiijk gemaakt.[3] In ‘Nederland - monumentenland’ daarentegen wordt het beiang van deze meubelen nog te weinig onderkend en de bruikbaarheid ervan binnen de monumentenzorg onderschat.[4] Voor talloze deelaspecten van de Nederlandse monumentale woonhuizen uit de late zeventiende en de achttiende eeuw geven deze pronkpoppenhuizen een uniek beeld, een beeld dat uit de nog bewaard gebleven gebouwde monumenten alleen met de grootste moeite te destilleren is, als dat al mogelijk is. Dit geldt voor de interieurs als geheel, maar ook voor de vele onderdeien daarvan: wandafwerkingen zoals geschilderde behangsels, betegelingen en bespanningen, plafonds, kleursteilingen en decoratieve afwerkingen, en eveneens de vloeren.[5]

Alle pronkpoppenhuizen zijn in opdracht tot stand gekomen. Het waren bijzonder kostbare objecten waarin de opdrachtgeefsters veel tijd en energie



1. Poppenhuis van Petronella Dunois. Amsterdam ca. 1676 (foto Rijksmuseum, Amsterdam, M. Svensson)



2. Het voorhuis uit een poppenhuis van Cornelia van der Gon, naar ontwerp van Adriaan Dortsman, circa 1680, Thans het Onderste Voorhuis in het tweede poppenhuis van Sara Rothé. De vloer is bekleed met witmarmeren platen, gelegd *en livre ouvert* (Frans Halsmuseum, Haarlem) (foto T. Haartsen)

hebben gestoken en waaraan zij veel geld hebben besteed. Verschillende ambachtslieden kregen opdracht om hiervoor allerlei voorwerpen en interieuronderdelen minutieus en zo natuurgetrouw mogeiijk op schaal na te maken, vaak in kostbare materialen als zilver, ivoor, pokhout en porselein. Zowel het vervaardigen van de poppenhuizen zelf als de inrichting daarvan waren enorme projecten. Gedurende ‘lange jaren’ bij elkaar verzameld, ‘waar aan ruim vyf en twintig Jaaren (...) gearbeydt is’ vermelden twee eigentijdse bronnen. Hierbij hebben de opdrachtgeefsters, waarvan Verschillende overigens aan elkaar gelieerd waren, of zelfs aan dezelfde gracht of straat woonden, zich laten adviseren. Twee niet meer bestaande poppenhuizen van Cornelia van de Gon uit Amsterdam zijn gemaakt in het laatste kwart van de zeventiende eeuw ‘onder het opzicht en bestiering’ van de kunstschilder David van de Plas (1647-1704) met wie zij in 1684 was gehuwd. Vóórdien ieefde zij echter samen met niemand minder dan de architect Adriaan Dortsman (1635/1636-1682). De vormgeving en detaillering van enkele bewaard gebleven vertrekken uit haar poppenhuizen suggereren Dortsman's bemoeienis en invloed. Na verkoop in 1703 zijn deze poppenhuizen in handen gekomen van Sara Rothé, die deze vervolgens ten behoeve van haar eigen poppenhuizen heeft ontmanteld. Beide poppenhuizen van Sara Rothé zijn bewaard gebleven en bevinden zich thans in het Haags Gemeentemuseum en het Frans Hals Museum te Haarlem. Voor zowel de kraamkamer en de keuken in het Haagse poppenhuis, als voor het onderste voorhuis in Haarlem, welke drie vertrekken van Cornelia van de Gon

afkomstig zijn, wordt verondersteld dat het architectonisch ontwerp van de hand van Dortsman is (afb. 2).[6]

Van opdrachtgeefster Sara Rothé zijn we op bijzondere wijze op de hoogte doordat haar notitieboekje bewaard is gebleven, waarin zij de inrichting van haar eerste poppenhuis nauwkeurig heeft beschreven. Dit betreft het poppenhuis dat thans in Den Haag staat en uit omstreeks 1743 dateert. Haar tweede poppenhuis, nu in Haarlem, is in de jaren 1743-1751 te dateren.

Enkele generaties ouder zijn twee van de drie

pronkpoppenhuizen die zich in de collectie van het Rijksmuseum te Amsterdam bevinden. Hiervan is de een weliicht nog meer bijzonder dan de ander. Het poppenhuis van Petronella Dunoisdateert van omstreeks 1676, dat van Petronella Oortman uit circa 1686-1710 en het Amsterdamse Grachtenhuis van omstreeks 1750. Een derde zeventiende-eeuws poppenhuis staat in het Centraal Museum te Utrecht, te weten het poppenhuis van Petronella de la Court uit 1670-1690. Naast deze poppenhuizen zijn er nog enkele andere exemplaren in particulier bezit, van welke het poppenhuis van Maria van Egmond van de Nijenburg weliicht de belangrijkste is. De vroegste onderdelen van dit laatste poppenhuis, eveneens van kabinetformaat, dateren uit de zeventiende eeuw, en hieraan is tot in de vroege negentiende eeuw toegevoegd en gewijzigd.

Stuk voor stuk oogsten deze rijk ingerichte poppenhuizen bij de geïnteresseerde toeschouwers veel bewondering, maar door hun fragiliteit zijn zij bijzonder kwetsbaar. Een tekst op een rolgordijntje in het Haagse poppenhuis waarschuwt de bewonderaars op voorhand: 't Is alles teeder, kleijn en licht, Niet voor 't Bevoel, maar voor 't Gezicht'.[7]

Waarheidsgetrouw?

Nadat de Duitse reiziger Zacharias von Uffenbach in 1718 het poppenhuis van Petronella Oortman met eigen ogen had bewonderd, schreef hij hieroverdat alle voorwerpen 'nach dem leben gantz naturell gemacht' waren. Over de waarheidgetrouwheid van de verschillende vertrekken zegt hij helaas niets. Dit was al wel een aandachtspunt in de allereerste monografie over deze meubelen, waaraan exact honderd jaar geleden hard werd gewerkt door de Utrechtse archivaris Samuel Muller Fz. en hoogleraar kunstgeschiedenis Willem Vogelsang.

Hun indrukwekkende publicatie in folioformaat, waarin vijf poppenhuizen zijn beschreven en afgebeeld, zag in 1909 hetdaglicht: 'Holländische Patrizierhäuser'. In hun systematische beschrijvingen en analyses hadden zij ook oog voor de vloeren en naar aanleiding van de parketvloeren maakten zij de opmerking '...es bleibt zweifelhaft, ob es wirklich je solche Parkettböden gebraucht wurden...'.[8] Zij hebben dit niet kunnen oplossen, en feitelijk is deze vraag nog altijd actueel. Jet Pijzel-Dommisse, die zich als geen ander met de Nederlandse pronkpoppenhuizen heeft bezig gehouden, heeft aan deze vraag veel aandacht gegeven in haar in 2000 verschenen imposante publicatie 'Het Hollandse pronkpoppenhuis. Interieur en huishouden in de 17de en 18de eeuw'. Voor haar staat vast dat de poppenhuizen een belangrijke bron zijn voor onze kennis van het Nederlands interieur in de periode 1675-1750. Dit is terecht.

Deze driedimensionale poppenhuizen bieden veel informatie over het Nederlandse interieur in dat tijdvak, naast allerlei geschreven bronnen als boedelinventarissen en beschrijvingen, getekende ontwerpen en plattegronden, en geschilderde interieurafbeeldingen. Gelijktijdig blijft zij bedachtzaam: 'Toch blijft voorzichtigheid geboden bij het gebruik van het poppenhuis als bron voor informatie over het woonhuis'. Naast de dispositie van de vertrekken, zijn het met name enkele kamerhoge spiegels in een van oorsprong zeventiendeeeuws vertrek, en een drietal parketvloeren die enige twijfel zaaien over de realiteitszin van deze en enkele andere onderdelen.

Maar net zoals over de talloze voorwerpen zegt zij gelijktijdig: ‘Andere vaste architectonische onderdelen van het interieur, zoals de schouw, de wandbetimmering met alkoof en de lambrisering, blijken over het algemeen vrij betrouwbaar te zijn weergegeven’.[9] Hoewel het gebrek aan kennis over historische vloeren in Nederland geheel wordt onderkend, zijn het met name deze parketvloeren,

maar toch ook de natuurstenen vloeren die Pijzel tot voorzichtigheid manen.

Vast staat dat geen van de poppenhuizen een ‘één op één’ schaalmodel is van een woonhuis. Het valt eveneenste betwijfelen of de individuele vertrekken een heus schaalmodel zijn. Er is niets dat daar concreet op wijst. Wel is er alle reden om aan te nemen dat de perfectie die de opdrachtgeefsters nastreefden bij de schaalmodellen van de individuele objecten, ook zijn weerklank vond bij de losse interieuronderdelen. Von Uffenbach was hierover in volle bewondering. De laat achttiende-eeuwse ‘Beschryving’ van het poppenhuis van Petronella Oortman roemde de correcte verhoudingen en het natuurgetrouwe materiaalgebruik in combinatie met de juiste technieken. Het kabinet wordt hier omschreven als ‘het volmaakste middel dat bedacht kan worden, om aan vreemdelingen een net denkbeeld te geven van de alom beruchte Hollandsche zindelycke en propre Oeconomie of Huishouding’.[10] Waarschijnlijkzijn de verschillende vertrekken vanuit de visie van de opdrachtgeefsters tot realistische ruimtes gecomponeerd van bij elkaar gebrachte waarheidsgetrouwe interieuronderdelen. Wanneer we het kleurgebruik en de geschilderde ornamenten en decoraties in deze pronkpoppenhuizen - waarvan er enkele nooit overschilderd zijn - zorgvuldig analyseren, dan kan op dit moment eigenlijk niet anders worden geconcludeerd, hoewel een overkoepelende studie over kleurgebruik in Nederland vooralsnog niet voorhanden is, dan dat deze poppenhuizen een realistisch beeld oproepen. De resultaten van recent kleuronderzoek sluiten geheel aan op hetgeen er in al deze verschillende vertrekken is te zien.

De conclusies, zoals verwoord in ‘Het Nederlands Interieur in beeld 1600-1900’, van een grondige analyse van een groot aantal andere contemporaine bronnen sluiten hier eveneens geheel op aan.

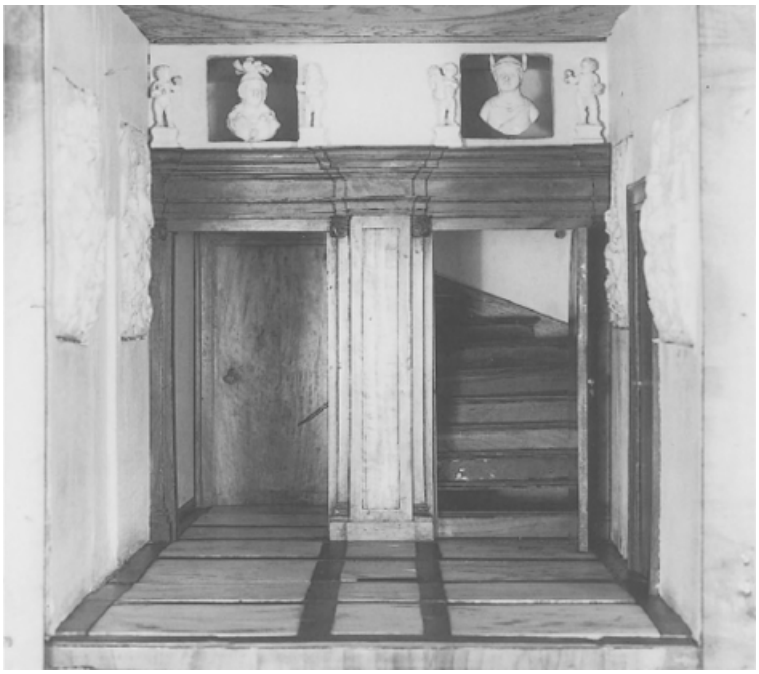
‘Wat er op de vloer omme-gaet’[11]

De diversiteit van de vloeren en vloerbedekking die in de kamers van de verschillende poppenhuizen is aangebracht is groot, deels natuurgetrouw en deels in een geschilderde imitatie. Zij laten vrijwel het gehele spectrum zien dat in de zeventiende en achttiende eeuw in het rijkere Nederlandse woonhuis is toegepast, van kelder tot zolder.[12] Het is de vraag in hoeverre al deze vloeren realistisch zijn weergegeven, en of de hierover geuite twijfels terecht zijn?

Schitterend marmer

De voorhuizen in de poppenhuizen weerspiegelen met hun marmeren vloeren de representatieve entreevertrekken zoals deze in talloze woonhuizen nog aan te treffen zijn. In twee zeventiende-eeuwse voorhuizen is het witte Italiaanse marmer gecombineerd met banden van blauwzwarte hardsteen. De omstreeks 1675 te dateren vloer van Petronella de la Court is door banden in vakken verdeeld (afb. 3), terwijl de banden in de gang bij Petronella Oortman naar de zijkanten zijn verschoven. Deze beide varianten heeft de architect Philips Vingboons (1607-1678) in zijn huizen toegepast. Hij noemt in het tweede deel van zijn publicatie ‘Afbeeldsels der voornaemste gebouwen’ (1674) de ‘ongemeene witte marbere platen [...] expres daerop gesaeght en die met blaeuwe steene randen van de anderen verdeeld’ en

‘gemeene groote witte Marbere platen die met roode Marbere banden van malkander gescheyden zijn’.[13] Naast dit vloertype met gekleurde banden werden ook geheel witte vloeren aangebracht, doorgaans gemaakt van grote marmeren platen zoals de boekvloer (en livre ouvert) in het voorhuis van het Haarlemse poppenhuis (afb. 2). Gelijksoortige vloeren, maar dit keer geschilderde marmerimitaties, liggen in de gangen van het Haagse poppenhuis uit omstreeks 1743 en het Amsterdamse



3. Het voorhuis met een witmarmeren vloer in vakken verdeeld door zwarte hardstenen banden in het poppenhuis van Petronella de la Court, Amsterdam ca 1670-1680 (foto Centraal Museum, Utrecht)

Grachtenhuis uit circa 1750. Diverse verkoopadvertenties maken melding van dit soort vloeren, zoals een advertentie die op 21 mei 1766 verscheen in de Leeuwarder Courant: '...De Heere Huizinge Zeewyk genaamt, staande by Grytingabuurt even buiten Harlingen beftaande in... een extra witte Marmere Vloer in de gong en 't Voorhuis leggende...' Dit is inderdaad conform de werkelijkheid. Over het gehele land verspreid zijn talloze voorbeelden te vinden van monumentale gangpartijen, vestibules en voorhuizen met wit marmeren vloeren. 'Zy staan zeer rijk en zindelijk, inzonderheit wanneer ze fray met Fazen, en Spiegels, en groote Steenen in goede orden veranderlijk geordineerd zijn' schreef Willem Goeree hierover in 1681.[14] Het kwaliteitsverschil uitte zich in het formaat van de platen en de wijze waarop deze waren gezaagd als een enkel, of zelfs als een dubbel of driedubbel 'open boek', dus gespiegeld in respectievelijk, twee, vier of zelfs zes platen.[15] Naast de combinatie marmer met hardsteen kwamen ook andere varianten voor, zoals de gecombineerde wit marmeren en de veel toegepaste rossige Öland vloertegels in de gang van kasteel de Slangenburg. Wit-zwart geblokte vloeren zijn bekend in onder meer de gangen van de Menkemaborg en Allersmaborg. In de poppenhuizen is een wit-zwart geblokte vloer in schaakbordpatroon te zien in de voorhal van het poppenhuis van Maria van Egmond van de Nijenburg



4. De vestibule met een geschilderde wit-zwart stenen vloer in schaakbordpatroon in het poppenhuis van Maria van Egmond van de Nijenburg (foto Helicon Conservation Support, 2008)

(afb. 4). Ook werd het witte marmer gecombineerd met gekleurd marmer. Dit is bijvoorbeeld het geval in de gang van het zeer monumentale pand Herengracht 475 te Amsterdam. Hier is de wit marmeren boekvloer met rood marmer omrand.[16] Meerdere kleuren marmer in gangpartijen kennen we uit de zeer decoratieve blokpatronen in het trappenhuis en de corridor van hetzuid-Limburgse kasteel Eijsden, de witmarmeren vloer met een decoratief driekleurig ruitpatroon in huis Zypendaal te Arnhem uit 1762-1764, of de meerkleurige vloer in de gang van Ossenmarkt 6 te Groningen.[17] Uit Groningen is bekend dat daar in diverse gangpartijen rode Bremer zandsteen is toegepast in plaats van het witte marmer.[18]

Marmeren vloeren werden echter niet alleen in voorhuizen, vestibules en gangen gelegd. Ook eiders in huis kwamen zij voor, zoals - zij het op beperkte schaal - in woonvertrekken. Een bijzonder fraaie witmarmeren vloer, omrand door een zwarte hardstenen band ligt in de Kraamkamer van het poppenhuis van Petronella Oortman uit omstreeks 1686-1710 (afb. 5). Inmiddels zijn er voldoende signalementen van marmeren vloeren in woonvertrekken bekend om er vanuit te gaan dat deze vloer in de Kraamkamer als ‘naar het leven’ was aangebracht.[19] Op een enkele uitzondering na lijken dergelijke monumentale marmeren vloeren in woonvertrekken niet bewaard te zijn. Het meest unieke en gaaf bewaard gebleven voorbeeld hiervan betreft de wit marmeren vloer met zwarte hardstenen banden in de zaal van Museum Amstelkring te Amsterdam uit 1663. Duidelijk is wel dat een dergelijke natuurstenen vloer in een woonvertrek van grote welstand getuigde en slechts in een beperkt aantal huizen zal zijn aangebracht. Omdat vrijwel al deze marmeren vloeren in de

loop der jaren zijn verdwenen, is het erg lastig een goed beeld van de toepassing van dit vloertype in woonvertrekken te krijgen.[20] Van de Amsterdamse architect Philips Vingboons is door zijn eigen publicatie bekend dat hij in verschillende door hem ontworpen huizen natuurstenen vloeren in woonvertrekken heeft toegepast. Maar de verspreiding beperkte zich zeker niet alleen tot Amsterdam. Zo is bekend dat in de grote zaal van Hoytema State in het Friese Jonkershuizen een



5. De kraamkamer in het poppenhuis von Petronella Oortman, omstreeks 1686-1710. Grote wit marmeren platen zijn omrand met een zwarte hardstenen band (foto Rijksmuseum, Amsterdam. M. Svensson)

witmarmeren vloer lag, een soortgelijke vloer bevond zich in de zogeheten sterrenkamer van de in 1877 afgebroken borg Hanckema te Zuidhorn.[21] In de stad Groningen is een vloer gesignaleerd van wit-zwart geblokte natuurstenen tegels in een in 1907 gesloopt huis in de Brugstraat. Een geheel ander patroon heeft de geblokte tegelvloer van Naamse steen en wit marmer in de achterkamer van het pand Amstel 284 te Amsterdam, een vloer die in 1671 te dateren is.[22] De variatie in patronen die met wit-zwart geblokte vloeren was te bereiken, was groot.

Enkele bewaard gebleven ontwerptekeningen van de architecten Adriaan Dortsman (1635/1636-1682) en Pieter Post (1608-1669) laten meerdere varianten zien (afb. 6).[23] Een unicum van ruim honderd jaar later betreft de eind achttiende-eeuwse badkamer in kasteel Heeze, waar de grijze en zwart hardstenen vloertegels in keperverband zijn gelegd.[24]

De reden waarom zo veel natuurstenen vloeren in woonvertrekken verdwenen zijn, laat zich raden. Enerzijds zal in talloze huizen dit visueel sterke dominante vloertype in opdracht van een latere bewoner vervangen zijn door een eigentijdse, meer modieuze vloer. Anderzijds zullen in veel gevallen de natuurstenen vloeren verwijderd zijn om comforttechnische redenen. Stenen vloeren hebben nu eenmaal in tegenstelling tot houten vloeren een sterke koude-uitstraling.[25]

De vloer van de kinderkamer van het poppenhuis van Sara Rothé die is beschilderd met een geschilderde marmerimitatie, betreft waarschijnlijk daadwerkelijk een houten vloer met een geschilderde



6. Ontwerp door Pieter Post voor een tegelvloer in de grote zaal van kasteel Heeze. Omstreeks 1665 (collectie Huisarchief Kasteel Heeze) (foto BBA, J. van Meerwijk, 2000)

marmerimitatie, een zogeheten marmering.[26] Houten vloeren beschilderd met decoratieve motieven zijn een bekend verschijnsel. Enkele verschillende typen hiervan zijn bekend, een natuursteenimitatie was een van de mogelijkheden. In 1737 bijvoorbeeld werd de vloer van het nieuwe zomerhuis in de tuin van het stadhouderlijk hof te Groningen op deze wijze gedecoreerd.[27]

Verschillende van de poppenhuiskeukens hebben eveneens natuurstenen vloeren. De rijk ingerichte pronkkeuken van Petronella Oortman toont vier ‘en livre ouvert’ opengeslagen witmarmeren platen, haar kookkeuken daarentegen vier platen rood marmer, het zogeheten Rouge Royal. In de meeste keukens waar nog witmarmeren vloertegeis op de grond liggen, zijn deze tegels echter van kleiner formaat. Een fraai voorbeeld hiervan betreft de keukenvloer van het pand Herengracht 284 te Amsterdam. Dit vloertype is zowel te zien in de keuken van het Haagse poppenhuis als in de grote keuken van het Amsterdamse Grachtenhuis (afb. 7).

Keramische meerkleurigheid

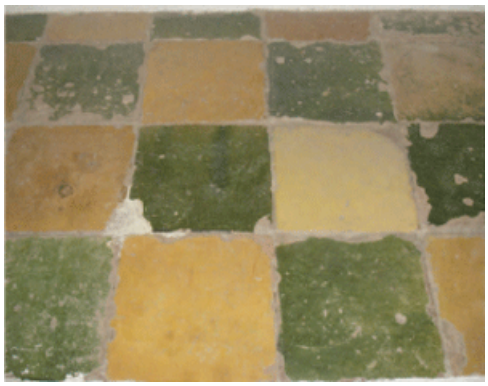
Vaker nog werden de vloeren van keukens en kelders betegeld met keramische tegels in plaats van met natuursteen, maar ook meer representatieve vertrekken konden hiermee bevloerd zijn. In het rijke poppenhuis van Petronella Oortman is in de kelder een tegelvloer van groene en geelbruine plavuizen gesuggereerd (afb. 8). Dergelijke gebakken plavuizen zijn eeuwenlang in het Nederlandse woonhuis toegepast, zowel in het rijkere stadshuis als in een eenvoudige plattelandswoning. Dit vloertype was voor een veel grotere groep mensen betaalbaar en



7. De keuken van het Amsterdamse Grachtenhuis. De keukenvloer is voorzien von een geschilderde wit marmeren tegelvloer (foto Rijksmuseum. Amsterdam. M. Svensson)



8. De kelder in het poppenhuis van Petronella Oortman. Deze is beschilderd met een imitatie tegelvloer met groene en bruine plavuizen, omstreeks 1686-1710 (foto Rijksmuseum, Amsterdam, M. Svensson)



9. In dambordpatroon gelegde geel en groen geglazuurde plavuizen, ofwel estrikken, in de kelder von de boerderij uit Midlurn (Friesland) in het Nederlands Openluchtmuseum te Arnhem (foto auteur, 2008)



10. Stichtse gegoten marmervloertegels in de keuken van kasteel Heeswijkte Heeswijk-Dinther (foto auteur, 2005)

was eenvoudig te reinigen. Omdat tegelvloeren brandwerend zijn, werden zij ook wel op verdiepingsvloeren toegepast.

Gebakken plavuizen zijn in diverse productiecentra in allerlei varianten gemaakt, zowel ongeglazuurd, in allerlei oranje-rode tinten of blauwgrijs gesmoord, als geglazuurd in een breed kleurenpalet van okergeel tot oranje, enkele groen- en rood-bruintinten, en zwart (afb. 9). Vaak werden zij tweekleurig in een dam- of schaakbordpatroon gelegd, soms diagonaal of overhoeks, dan wel halfsteens verspringend. De maatvoering varieerde van circa 10 × 10 cm. tot ongeveer 22, 5 × 22, 5 cm.[28] Voor deze gebakken vloertegels zijn allerlei benamingen in omloop die deels type-, tijd- en streekgebonden zijn, maar waarvan de exacte verschillen niet geheel duidelijk meer zijn: plavuis, tegel, estrik, tuimelaar, vloer, vloerbak, heel-, half- of slapbak, of kortweg ‘back’.



11. De kelder van het Amsterdamse Grachtenhuis. De geschilderde vloertegels verbeelden waarschijnlijk gegoten marmervloertegels. Circa 1750 (foto Rijksmuseum, Amsterdam. M. Svensson)

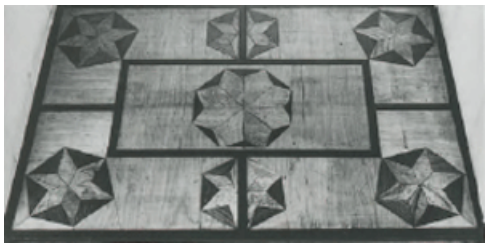


12. Kunstkamer in het poppenhuis van Petronella de la Court. De parketvloer is uitgevoerd in wortelnoten-, berkenwortel-, ebben-, palissander- en palmhout met blokjes in ivoor, gelegd in een geometrisch patroon overeenkomstig de plafondindeling. Amsterdam ca 1670-1680 (Centraal Museum, Utrecht) (fotoT. Haartsen)

Onder deze laatste naam waren de geglazuurde tegels in Amsterdam in het midden van de zeventiende eeuw bekend. In een bestek voor metselwerk in 1670 is onder meer te lezen: 'De woon- en provisiekelders sullen gevloert worden met roode backen, alles in sant te leggen....Het woonhuijs - voorhuijs, kamer en kooken - te vloeren met groen en geele backen'.[29] De vloeren van de naast de keuken gelegen grote en kleine kelder van het Amsterdamse Grachtenhuis tonen een geschilderde imitatie van een donkere stenen tegel (afb. 11). Zeer waarschijnlijk verbeelden deze gegoten marmervloertegels, een tegeltype waarvoor in 1691 octrooi is verleend aan François van Oort te Utrecht en dat tot in de negentiende eeuw isgeproduceerd (afb. 10).[30]

Ingelegde houten vloeren

De vloeren van de belangrijkste ontvangstvertrekken in de poppenhuizen laten een grotere diversiteit zien. Zonder meer opmerkelijk zijn de drie parketvloeren in de poppenhuizen van Petronella Dunois en Petronella de la Court (afb. 12,13). Uitgevoerd in noten-, ebbenen palissanderhout, c.q. wortelnoten-, berkenwortel-, ebben-, palissander- en palmhout met blokjes in ivoor, weerspiegelen zij alle drie met hun rijke indeling de indeling van het plafond. Het toepassen van dezelfde indeling en lijnvoering in het plafond en op de vloer betekent dat het interieur met veel zorg ontworpen is en dat deze en andere interieuronderdelen zeer bewust zijn vormgegeven.[31] Een dergelijke integrate architectonische benadering getuigt van hoge kwaliteit en van ambitie van de opdrachtgever, iets dat de eigenaressen van de poppenhuizen niet vreemd was. Hoewel er geen enkele, ook maar enigszins vergelijkbare parketvloer in ons land bewaard is gebleven, mag worden aangenomen dat deze wel hebben bestaan. Maar dit waren stuk voor stuk uitzonderingen zoals uit de schaarse vermeldingen hiervan blijkt. De vroegste vermelding van parketvloeren dateert uit 1634.



13. Parketvloer van de zaal in het poppenhuis van Petronella Dunois, uitgevoerd in notenhout met palissanderhouten sterren en een omranding van ebbenhoul. Amsterdam ca. 1676 (foto Rijksmuseum, Amsterdam, M, Svensson)

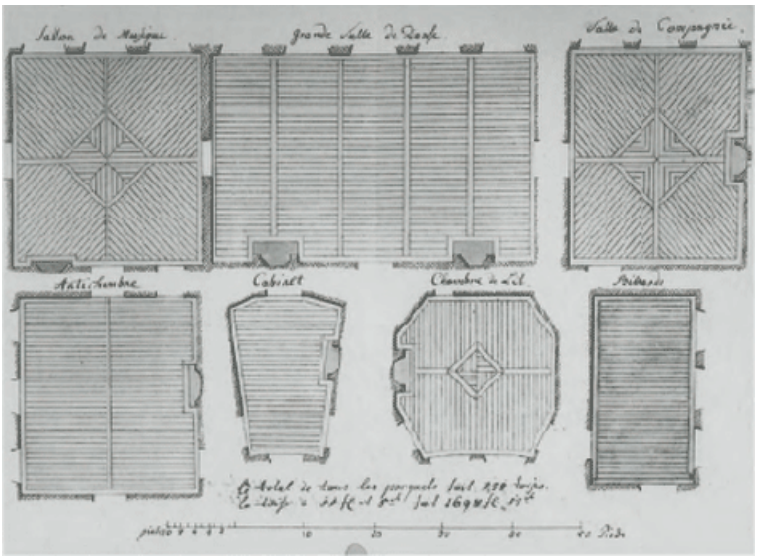
In dat jaar werd de Amsterdamse schrijnwerker Josua Maseur tot twee keer ontboden om ‘eenige patroonen van ingeleijde houte vloeren’ aan Amalia van Solms te tonen voor haar nieuwe appartement in Huis ter Nieuburch bij Rijswijk.[32] Dit paleis is in de jaren 1785-1790 afgebroken, maar door een eigentijdseafbeelding krijgen we wel een indrukvan deze vloer (afb. 14). Ook de palissandervloer met een stermotief in het kabinetje van Amalia van Solms in Huis ten Bosch bestaat niet meer, dit in tegenstelling tot de monumentale notenhouten vloer, ingelegd met biezen van citroenhout, in de Oranjezaal in ditzelfde paleis. Ook Johan Maurits van Nassau had in de benedenzaal van zijn woning in Den Haag, beter bekend als het Mauritshuis, een parketvloer die met notenhout was ingelegd.[33] Een in eikenhout fineer uitgevoerde stervormige parketvloer in kasteel Heemstedete Houten, daterend uit de jaren 1690-1700, is helaas twee decennia geleden door weer en wind verloren gegaan.[34] De uniciteit en het belang van deze vloer waren op dat moment feitelijk onbekend. Een ander getraceerd voorbeeld is de massief eikenhouten parketvloer naar Frans voorbeeld in de Markiezenhof te Bergen op Zoom die uit 1709 dateert (afb. 15).[35] Soortgelijke massieve parketvloeren zijn omstreeks 1770 door architect Pieter de Swart (1709-1773) ontworpen voor het stadspaleis van Nassau-Weilburg, de huidige Koninklijke Schouwburg, in Den Haag (afb. 16).[36] Helaas is niets bekend over de waarschijnlijk uit 1740 daterende



14. Parketvloer uit 1634 in een van de vertrekken in Huis ter Nieuburg te Rijswijk. Jan van Vianen, Interieur van Huis ter Nieuburg tijdensde Vredesonderhandelingen, 1697. Ets, 22 × 27 cm (foto Rijksprentenkabinet. Rijksmuseum. Amsterdam)



15. Eikenhouten parketvloer uit 1709 in het Markiezenhof te Bergen op Zoom (foto RACM, G.Th. Delamarre, 1960) 145 16.



16. Ontwerp voor zeven ‘parquets’ voor het stadspaleis van Nassau-Weilburg, dehuidige Koninklijke Schouwburg. te Den Haag. Pieter de Swart, omstreeks 1770. Tekening, 22 × 31 cm, Collectie en foto Hessischer Hauptstaatsarchiv, Wiesbaden

parketvloer in de zaal van kasteel Hoensbroek die al in de negentiende eeuw verloren ging.[37] Was deze van datzelfde type, of leek deze meer op de gefineerde parketvloer met een strak geometrisch patroon, zoals die duidelijk zichtbaar is op het portret van Bruno Martens en zijn familie uit 1768-1769?[38] De vroegste met zekerheid als achttiende-eeuws te dateren bewaard gebleven gefineerde parketvloeren bevinden zich in de grote zaal van kasteel Biljoen te Velp (circa 1782) en in de muzieksalon en de drie zalen van de voormalige kunstgalerij in paviljoen Welgelegen te Haarlem (1785-1789).[39]

Kwastloze planken

Eenvoudiger toont de vloer samengesteld uit houten delen in de kraamkamer van het Haagse poppenhuis (afb. 17). Ook deze kamer heeft Sara Rothé overgeplaatst vanuit een van de zeventiende-eeuwse poppenhuizen van Cornelia van der Gon. In de vloerplaat zijn de losse ‘vloerdelen’ ingekrast en vervolgens is de tekening van de houtnerven zorgvuldig ingeschilderd. Deze houting duidt op een zachthouten, ongetwijfeld grenenhouten vloer. Grenen planken golden als het beste vloerhout, en ruim een eeuw later was dat nog altijd het geval.



17. Kraamkamer met de grenenhouten vloer in het eerste poppenhuis van Sara Rothé, omstreeks 1680-1700 (foto Gemeentemuseum, Den Haag)

‘Greene was zeker het beste en duursaamste, doch als men dat fraay en zonder spint wil hebben, vald het zeer kostbaar’ schreef stadhouderlijke architect P.H. Schonck op 8 februari 1776 aan Frederik Willem van der Borch, heer van Verwolde. Hij adviseerde zijn opdrachtgever daarom alleen op de bel-etage grenenhout toe te passen en voor de verdiepingsvloeren vurenhout te gebruiken.[40]

Dat grenenhouten vloeren zeer kostbaar konden zijn bewijst de vloer in de zaal van kasteel Amerongen. In deze trapeziumvormige zaal liggen alleen vrijwel kwastloze planken over de volle lengte van de zaal. Deze vloerdeien meten maar liefst 12, 93 meter en hebben een breedte die varieert van 21, 6 cm tot 36, 8 cm. In opdracht van bouwheer Godard Adriaan van Reede zijn deze vloerdeien speciaal op de beste kwaliteit geselecteerd - zo staat in een brief gedateerd 23 maart 1680 - op ‘dat U Ex. tie soo schoonen vlour sal hebben als in Hollandt noijt gesien is...’.[41] Deze vloer, die ook nog eens blind vernageld is,



18. Kleerzolder met houten delen in het poppenhuis van Petronella Oortman, omstreeks 1686-1710 (foto Rijksmuseum. Amsterdam, M. Svensson)

zal zeker op vele personen indruk hebben gemaakt. Enkele decennia later, in 1727, werd eenzelfde kwaliteitseis gesteld voor de nieuwe vloeren in de belangrijkste vertrekken van het Groningse stadhouderlijk hof. Hiervoor moesten nieuwe grenen planken worden aangeschaft die in één stuk de gehele lengte van de kamer konden overbruggen.[42]

Elders zijn andere kwaliteitseisen geformuleerd, zoals in het bestek uit 1662 voor het te vernieuwen Gemeenlandshuis te Maassluis. Hier moest de aannemer ‘leveren goet gaeff eycken, greenen ende wagenschot hout sonder eenige quade quasten, rooden ofte witten olm offe dot gaeten, streepigh offe blaucantich, scheurigh offe andersints 't geene werck eenighsints soude connen beschadigen alles tot keuren van de heeren besteeders ende soo contrary bevonden wert gehouden zyn ander hout in de plaets te leveren sonder eenigh tegenseggen’.[43] De blinde vernageling zoals op Amerongen is eveneens toegepast in verschillende andere representatieve vertrekken, onder meer in de zaal van de ridderhofstad Gunterstein te Breukelen, het huis De Onbeschaamde te Dordrecht, het Trippenhuis te Amsterdam en de Menkemaborg te Uithuizen. Vaker echter zullen de grenenhouten vloeren gewoon zichtbaar genageld zijn, zoals in de borg Rusthoven te Wirdum.[44]

De vloeren van de zolderkamers in de poppenhuizen



19. Vloermat van een fijne gele grassoort met roodbruine banen en blokjes, omzoomd met een groene zijden band, Omstreeks 1680, 60, 5 × 64, 5 cm (Saletkamer van het poppenhuis van Petronella de la Court) (foto Centraal Museum, Utrecht)

van Petronella Dunois en Petronella Oortman zullen waarschijnlijk het eenvoudiger vurenhout verbeelden (afb. 18), maar of dat ook het geval is met die van de zaal, de bibliotheek, detapijtkamer en het comptoir van Petronella Oortman is zeer de vraag.

Kamerbrede vloertapijten

In verschillende vertrekken van het Utrechtse poppenhuis van Petronella de la Court en de achttiende-eeuwse poppenhuizen liggen matten en kleden op de vloer. Deze deels losse kleden en deels geschilderde imitaties zijn een unieke bron van kennis voor dit onderwerp. Dit geldt zeker voor de zeventiende eeuw, maar ook uit de achttiende eeuw is vrijwel niets op dit gebied bewaard gebleven, zowel in situ als in museale vezamelingen.

Het vroegste gebruik van vloerkleden in Nederland is te vinden bij het stadhouderlijk hof, waar in de jaren '30 van de zeventiende eeuw voor het eerst vloertapijten in enkele representatieve ruimtes worden vermeld, onder meer op het Binnenhof. Bij de burgerij gebeurde dit pas veertig of vijftig jaar later. Het zijden vloerkleed in de Saletkamer ofwel de zaal van Petronella de la Court uit 1680-1685, dat zonder twijfel een Oosters kleed imiteert, was dus zeer modieus en beslist erg kostbaar. In ditzelfde poppenhuis liggen in vier vertrekken kamerbrede matten, geweven van een fijne en glanzende grassoort (afb. 19). In de tweede helft van de zeventiende en de gehele achttiende eeuw kwamen dergelijke matten in grote aantallen in allerlei patroonvariaties voor, zoals onder meer ook te zien is in enkele kamers van het Amsterdamse Grachtenhuis (afb. 20).

De toepassing van grote kamerbrede vloertapijten kwam in de achttiende eeuw op. Dit soort kleden was kostbaar, maar werd zeer modieus. Om deze kleden, vaak met dominante kleuren en patronen, te beschermen werden ze gewoonlijk met zogeheten morskleden deels afgedekt, zelfs bij ontvangsten. Dit soort kamerbrede vloertapijten werd in grote aantallen vanuit de Turkse havenstad Smyrna naar Nederland verscheept, maar ook in eigen land werden zij op verschillende plaatsen geproduceerd, zoals uit diverse krantenadvertenties blijkt: ‘...in den Oeconomischen

Winkel werden tapijten voor 25 st. per el en wollen Smirnasche karpetten, te Amsterdam vervaardigd, à f 11 per stuk verkocht'.[45]

Op één uitzondering na zijn alle vloerkleden in de poppenhuizen geschilderde imitaties daarvan. Blijkbaar was het onmogelijk om deze objecten op schaal te laten namaken. Sara Rothé heeft daarom de Amsterdamse schilder Jurriaan Buttner (werkzaam ca. 1737-1767), die verschillende onderdelen voor haar poppenhuizen heeft geschilderd, verzocht om enkele vloertapijten af te beelden (afb. 21). In haar notitieboekjeschreef zij hierover: 'Deese kamer is door Mr. Buttener geschildert, de solder met een ordienaament en een tapeijt op de vloer,...'[46] Een van de weinige, zo niet de enige, nog in situ bewaard



20. De kinderkamer van het Amsterdamse Grachtenhuis. De vloer wordt geheel bedekt door een fijn geweven mat met een eenvoudig patroon. Circa 1750 (foto Rijksmuseum, Amsterdam, M. Svensson)



21. Geschilderd vloertapijt, Jurriaan Buttner, 1743. 57 × 65 cm (Muziekkamer van het eerste poppenhuis van Sara Rothé) (foto Gemeentemuseum, Den Haag)



22. Vloerkleed (detail), tweede helft achttiende eeuw. ‘Kleine Herenkamer’ van het Teylers Fundatiehuis, Damstraat 21 te Haarlem (foto auteur, 2006)

gebleven vloerkleden die als achttiende-eeuws is geïdentificeerd, betreft het vloerkleed in de ‘Kleine Herenkamer’ van het Teylers Fundatiehuis, Damstraat 21 te Haarlem (afb. 22).[47]

Conclusie

Slechts weinig monumentenzorgers realiseren zich dat deze pronkpoppenhuizen in feite een schaalmodel van monumenten zijn. Weliswaar zijn het geen één op één modellen van echte gebouwen of echte vertrekken, maar desondanks zijn deze kostbare pronkmeubelen een unieke en waarheidsgetrouwe informatiebron over het welgestelde Nederlandse woonhuisinterieur uit de tweede helft van de zeventiende en de eerste helft van de achttiende eeuw. De opdrachtgeefsters van deze poppenhuizen hadden destijds een geïdealiseerd beeld voor ogen, een beeld dat door tijdgenoten als zeer natuurlijk en waarheidsgetrouw werd ervaren.

De vloeren in de poppenhuizen lijken, evenals de andere interieuronderdelen en de talloze losse voorwerpen, zeer realistisch te zijn. Gerezen twijfels over het waarheidgehalte van enkele vloertypes kunnen worden afgezwakt. Gebrek aan overgeleverd vergelijkingsmateriaal in de bestaande monumentale woonhuizen uit hetzelfde tijdvak speelde in de meningsvorming parten. Duidelijk is wel dat de bijzondere vloeren, uitgevoerd in natuursteen of kostbare houtsoorten, al of niet in parketvorm, alleen bereikbaar waren voor de financieel zeer daadkrachtigen. Het merendeel van deze vloeren blijkt inmiddels vervangen te zijn als gevolg van mode en smaak, comfortverhogende materialen of technisch herstel. Dat de vloeren in monumentale panden niet dezelfde waardering ondervinden als andere interieuronderdelen, zoals bijvoorbeeld hetstucwerk, of als de nieuw aangebrachte vloeren, komt daar nog eens bij.

Het rijmpje dat Sara Rothé in haar Haarlemse poppenhuis heeft opgehangen, blijkt zelfs op de eigenaren van monumentale vloeren van toepassing:

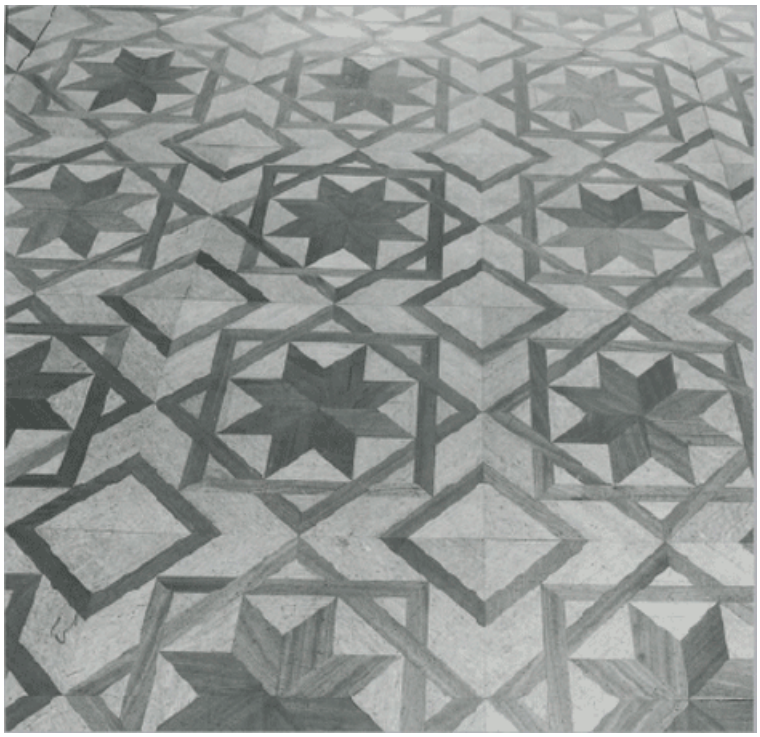
> ‘Al wat men hier op Aerden Siet,
> Is poppe goet en anders niet,
> De mensch, al wat hij daar van vint,
> Die speelter mee, gelijk een Kint,
> Hij heeft het Lief een korten tijt,
> Dat hij daar naar Licht van hem smijt,
> Zoo is de mensch dan als men vindt,
> Niet tweemaals, maar altijds een Kindt’.



Vloer in de gang van het souterrain in het pand Ossenmarkt 4A te Groningen in wit marmer met een omranding van Naamse steen (foto RACM, C.S. Booms, 2005)



De à livre ouvert gelegde witmarmeren vloer in de hal van het pand Herengracht 479 te Amsterdam (uit: K. Sluyterman. Oude binnenhuizen in Nederland, 's-Gravenhage 1908)



Parketvloer met achtkantige sterren en ruitmotieven in de grote zaal van Kasteel Biljoen te Velp omstreeks 1782 (foto RACM, P. van Galen, 1981)



Detail van de parketvloer in de zaal van Kasteel Beverweerd te Werkhoven met het in marqueterie uitgevoerde familiewapen Van Nassau-La-Lecq (foto RACM, T. Hermans, 2007)



Middengedeelte van de parketvloer in de muzieksalon van Paviljoen Welgelegen te Haarlem. 1785-1789 (foto Architektenburo Verlaan & Bouwstra, 2007)



Parketvloer in de muzieksalon van Paviljoen Welgelegen te Haarlem, 1785-1789 (foto Architektenburo Verlaan & Bouwstra, 2007)



Basaltstenen vloer in de keuken van het pand Brink 68 te Deventer (foto RACM, A.J. van der Wal, 2001)

Eindnoten:

1 Pijzel-Dommisse, J., *Het poppenhuis van Petronella de la Court,* Utrecht-Antwerpen 1987, pp. 11-12.

2 Pijzel-Dommisse, J., '*Het Hollandse pronkpoppenhuis. Interieur en huishouden in de 17de en 18de eeuw*', Zwolle-Amsterdam 2000, p. 9.

3 Zie hiervoor met name Pijzel-Dommisse 2000, maar ook haar eerder verschenen publicaties, waaronder: Pijzel-Dommisse, J., *'t is Poppegoeden anders niet. Het poppenhuis van het Frans Halsmuseum,* Bussum 1980; Pijzel-Dommisse 1987; Pijzel-Dommisse, J., *Het poppenhuis van het Haags Gemeentemuseum,* Den Haag 1988; Pijzel-Dommisse, J., *Dezeventiendeeeuwse poppenhuizen in het Rijksmuseum,* Amsterdam-Wormer 1994.

4 Dit is opmerkelijk, zeker gezien de aandacht die vanaf het begin van de twintigste eeuw aan deze poppenhuizen is gegeven in diverse publicaties waaronder: Jonge, C.H. de & W. Vogelsang, *Holländische Möbel und Raumkunst von 1650-1780,* Den Haag 1922, pp. XII, 8-9; Sluyterman, K., *Van Huisraaden binnenhuis in Nederland in vroegere eeuwen,* Den Haag 1925 (tweede en vermeerderde druk), pp. 289-290; Schouten, J., *Stijlkamers in Nederland,* Amsterdam z.j., pp. 60-63; Lunsingh Scheurleer, Th.H., *Van haardvuur tot beeldscherm,* Leiden 1961, pp. 63-64. Sluyterman schrijft bovendien over deze poppenhuizen: '*die met een angstvallige volledigheid het huis met al zijn vertrekken en hun inhoud - zelfs tot den tuin inbegrepen - op verkleinde schaal te aanschouwen geven en waarbij a l het huisraad van den kelder tot den zolder, in miniatuur, maar met groote nauwkeurigheid is nagemaakt.... dezestukken, die meer zijn dan kinderspeelgoed, maar een getrouwen een betrouwbaar document voor de bestudering van de huislijke omgeving onzer voorouders.*' Het is tekenend dat in het veelomvattende en onovertroffen overzichtwerk over het Amsterdamse woonhuis van Henk Zantkuiji, *Bouwen in Amsterdam* (Amsterdam 1973-1991, herdrukken 1993, 1994, 2007) deze pronkpoppenhuizen geheel buiten beeld blijven.

5 Naast het eerder genoemde standaardwerk van J. Pijzel-Dommisse komt het belang van deze pronkpoppenhuizen duidelijk naarvoren in: Fock, C.W. (red.), *Het Nederlandse Interieur in beeld, 1600-1900,* Zwolle 2001.

6 Pijzel-Dommisse 2000, p. 29, afb. 19, 115.

7 Pijzel-Dommisse 1988, p. 7.

8 S. Muller Fz. en W. Vogelsang, *Holländische Patrizierhäuser. Vierzig Tafeln mit beschreibendem Text,* Utrecht 1909, p. 30 (ook in het Nederlands verschenen als *Het Oud-Hollandsche huis. Veertig platen met beschrijvende tekst,* Utrecht 1909).

9 Pijzel-Dommisse 2000, p. 50.

10 Ibidem.

11 J. de Brune, *Bankket-werk vangoede gedagten,* Middelburg 1658, p. 153.
12 Behalve in de reeds herhaaldelijk genoemde publicatie *Het Hollandse pronkpoppenhuis* is met name de publicatie *Het Nederlandse Interieur in beeld* door haar veelheid aan gegevens en bronnenmateriaal van groot belang voor de kennis over de vloeren in het Nederlandse binnenhuis. Pijzel-Dommisse 2000, pp. 69-72: Fock 2001, pp. 35-36, 41, 99-100, 107, 195, 197, 277-279.
13 Ottenheym, K.A., *Philips Vingboons (1607-1678), architect,* Zutphen 1989, pp. 231-232.
14 Goeree, W., *D'Algemeene Bouwkunde Volgens d' Antike en Hedendaagse manier,* Amsterdam 1681, p. 168. Zie hiervoor ook het te verschijnen artikel van Inger Groeneveld "In goede orde veranderlijk geordineerd". Natuurstenen vloeren in het Amsterdams woonhuisinterieur 1620-1770'.
15 Een fraai voorbeeld van een driedubbele vloer *en livre ouvert* is te vinden in de gang van Herengracht 168, Amsterdam (Theaterinstituut).
16 Burkom, F. van, e.a. (red.), *Leven in Toen. Het Nederlands interieur in beeld,* Amsterdam-Zwolle 2001, pp. 102-103.
17 Van Burkom pp. 126-127: Bierensde Haan, J.C. & J.R. Jas, *Geldersche Kasteelen tot defensie en eene plaissante wooninge. Architectuur, interieur, tuinen,* Arnhem-Zwolle 2000, p. 88; Haan, J. de, *'Hier ziet men uit Paleizen'. Het Groninger interieur in de zeventiende en achttiende eeuw,* Assen 2005, p. 318.
18 De Haan, pp. 124, 196, 318, 447.
19 Zie naast de hier te noemen voorbeelden de te verschijnen artikelen van Inger Groeneveld over de natuursteenhandel en de toepassing van natuurstenen vloeren, evenals: Fock, C.W., 'Werkelijkheid of schijn. Het beeld van het Hollands interieur in de zeventiende-eeuwse genreschilderkunst', *Oud Holland,* 112 (1998) pp. 187-246, i.h.b. pp. 195-209.
20 Zo is de marmeren vloer uit de binnenkamer van Brouwersgracht 39, bestaande uit zeskantige witte geaderde vliezen met zwarte randen overgeplaatst naar de binnenplaats van het buurhuis Heerengracht 10. Breen, J.C., 'Geschiedenisder Huizen Heerengracht 10 met Brouwersgracht 39, en Heerengracht 68, 64 en 66', *Jaarboek Amstelodamum,* 7 (1909) pp. 81-89, i.h.b. p. 89. Gericht bouw- en interieurhistorisch onderzoek naar vloerconstructies kan in veel gevallen opheldering hierover geven.
21 *Hedendaagse Historie, of tegenwoordige staat van alle volkeren; deel 25, Vervolgende de Beschryvinge der Vereenigde Nederlanden, en wel in 't byzonder van Friesland, 3de deel,* Amsterdam 1788. p. 177; De Haan, p. 197.
22 De Haan, p. 318; Berghuis, W.J. en R.J. Wielinga, 'Tegelvloer', *Restauratievademecum,* RDMZ 1990, RV 19-36, DOCblad 04.
23 Fock 1998, afb. 8-13; Fock 2001, afb. 55, 64; Terwen, J.J. en K.A. Ottenheym, *Pieter Post (1608-1669). Architect,* Zutphen 1993, afb. 148, 302; Olde Meierink, B., A. Viersen e.a., *Kasteel Heeze: Bouwhistorische verkenning en waardestelling,* Utrecht 2001, dl. 1a, p. 47, dl. 1b, afb. 30-31; Gerritsen, E., *Zeventiende-eeuwse architectuurtekeningen. De tekening in de ontwerpen bouwpraktijk in de Nederlandse Republiek,* Zwolle-Zeist 2006, afb. 94.
24 Van Burkom pp. 164-165; Olde Meierink, dl. 1a, pp. 43-44, dl. 1b, afb. 90-91.
25 Om deze reden werd in 1746 de stenen vloer van de Latijnse school te Brielle door een houten vloer vervangen. Jager, H. de, 'Bijdragen tot de geschiedenis van het Vaderlands & Schoolwezen (1700-1800)', *De Navorscher,* 56 (1906) pp. 101-146, i.h.b. p. 108.
26 Pijzel-Dommisse 1988, pp. 88-89; Hof, J. van 't, en A. Reinstra, 'Geschilderde houten vloeren', in: *Interieurs Belicht,* Zwolle-Zeist 2001, pp. 82-85. Geschilderde marmer- en houtimitaties kwamen in alle geledingen van de burgerij voor.
27 De Haan, pp. 318-319.
28 Zie hier voor ook: Oswald, R., 'De estrik', *Monumenten,* 29 (oktober 2008).
29 Nierop, L. van, 'De huizen in het Noortsche Bosch', *Jaarboek Amstelodamum,* 34 (1937) pp. 93-131, i.h.b. p. 130.
30 Met dank aan Gerard Overeem en Hendrik Jan Tolboom die bevestigden dat deze geschilderde vloer geen realistische imitatie is van een natuursteensoort. Zie voor de marmervloertegels: Schip, A., 'Bij kasteel Heemstede gevonden fragmenten van Utrechtse gegoten marmervloertegels', *Het Kromme-Rijngebied,* 36 (2002) nr. 4, pp. 73-74; Landzaat, F.H. 'De Stichtse gegoten Marmervloertegel', *Tegel. Jaarboekje van de Stichting Vrienden van het Tegelmuseum It Noflik Sté,* 9 (1981) pp. 9-15. In de collectie bouwfragmenten bevinden zich enkele van deze tegels met de afmetingen 46 × 46 × 4,5 cm.
31 Dit is onder meer ook doorgevoerd in de eerder genoemde zaal van Museum Amstelkring te Amsterdam en in de zalen van het Trippenhuis, daterend uit hetzelfde tijdvak. Ook de architect Pieter Post, maar ook Philips Vingboons, heeft dergelijke integraal interieurontwerpen gemaakt, onder meer voor Huis ten Bosch en het woonhuis voor Frederik Alewijn. Pijzel-Dommisse 2000, p. 64; Fock 2001, pp. 70, 115, 165. Ook in de late achttiende eeuw zijn hiervan voorbeelden bekend, zoals de marmeren vloer in de hal van het stadhuis van Weesp waarvan de lijnvoering aansluit op de pilasters tegen de wanden. Zie hiervoor de bijdrage van Inger Groeneveld elders in dit boek.

32 Pijzel 2000, p. 69; Fock 2001, p. 19, afb. 122: Fock, C.W., 'Interieuropvattingen van Amalia van Solms. Een Frans getint hof in de Republiek (ca. 1625-1675)', in: *Gentse Bijdragen tot de Interieurgeschiedenis,* vol. 34 (2005) pp. 25-45, i.h.b. p. 36.
33 *Hedendaagse Historie, of tegenwoordige staat van alle volkeren; deel 16, Vervolgende de Beschryvinge der Vereenigde Nederlanden, en wel in 't byzonder van Holland,* Amsterdam 1746, p. 49: '*de Vloer van de Benedenzaal was met Nooteboomenhout ingelegd.*' Op p. 144 wordt de vloer van de Oranjezaal in Huis ten Bosch met eenzelfde soort omschrijving genoemd: *'De Vloer is van keurlyk Nooteboomenhout'.*
34 Wevers, L.B., *Architectonisch onderzoek van een zeventiende-eeuwse buitenplaats in de provincie Utrecht,* Delft 1991, pp. 60, 130; Koldeweij, E.F., 'Inleiding', in: *Interieurs Belicht,* Zwolle-Zeist 2001, p. 13. De hoektoren waarin deze parketvloer lag, overleefde de zware brand van 10 januari 1987, maar tijdens de langdurige leegstand van twaalf jaar is deze vloer verloren gegaan.
35 Janse, H. en C.A.H. Kooij, 'Parketvloer', *Restauratievademecum,* RDMZ 1991, RV blad Vloer opbalklaag 02-1.
36 Fock 2001, afb. 252.
37 Haan, W.F.H. de, 'Het Kasteel van Hoensbroek', Heemschut 1930, jan. 1930, nr. 1, z.p.; Hupperetz, W., B. Olde Meierink en R. Rommes (red.), *Kastelen in Limburg. Burchten en landhuizen (1000-1800),* Utrecht 2005, p. 425.
38 Fock 2001, afb. 248.
39 Van Burkom, pp. 156-159. De parketvloer op Keizersgracht 584, Amsterdam, is daar recentelijk aangebracht en uit België afkomstig. Van Burkom pp. 150-151. Onduidelijkis wat de datering is van de parketvloer in de goudleerkamer van het Princessehof te Leeuwarden, evenals die van de grote zaal van kasteel Amstenrade en die in de tuinkamer van Huis Clermont, de huidige trouwzaal van het gemeentehuis, te Vaals. Zie voor deze laatste: Orbons, A.R., *Amstenrade. Een adellijk woonhuis in Zuid-Limburg,* Utrecht 2003, pp. 65, 67; Agt, J.F. van, *Zuid-Limburg, Vaals, Wittem en Slenaken, De Nederlandse Monumenten van geschiedenis en kunst,* Den Haag 1983, p. 99. Het karakter van de parketvloer te Leeuwarden is sterk afwijkend van de negentiende en twintigste-eeuwse parketvloeren. Zie hiervoor Van Cauwenbergh, I., 'De Belgische parketindustrie in de 19de eeuw en het begin van de 20ste eeuw: Historien en materiële sporen', *Monumenten en Landschappen,* jrg 17 nr 3 (mei-juni 1998) pp. 6-55.
40 Graaf, J. de, 'Het huisen Heerlijkheid Verwolde', *Gelre, Bijdragen en Mededeelingen,* 26 (1923) pp. 150, i.h.b. p. 11.
41 Zie voor deze vloer de bijdrage van André Viersen elders in dit boek.
42 De Haan, p. 320.
43 Wildeman, M.G., 'Gegevens betreffende den bouw van het Gemeenlandshuis te Maassluis in 1626, De *Navorscher,* 78 (1928) pp. 258-269, i.h.b. pp. 263-264.
44 Fock 1998, pp. 197,199; Pijzel 2000, p. 69; Fock 2001, p. 35; De Haan, pp. 198, 320.
45 Advertentie Amsterdamsche Courant, 18 September 1784, uit: Nierop, L. van, 'Gegevens over de nijverheid van Amsterdam', *Jaarboek Amstelodamum,* 28 (1931) pp. 95-170, i.h.b. p. 128.
46 Pijzel-Dommisse 1988, p. 58.
47 Koldeweij, E., 'Vloertapijten in de tweede helft van de achttiende eeuw', in: *Nederlandse vloertapijten. Archeologisch textiel van* vondst tot *vitrine, Jaarboek 2006 Stichting textielcommissie Nederland,* z. pl. 2006, pp. 48-63, i.h.b. pp. 50-51, 228.

Hendrik Jan Tolboom
Natuurstenen vloeren

Naast hout - keramiek en leem is natuursteen al eeuwenlang een geliefd vloeren materia al voor vloeren. Natuurstenen vloeren behoeven weinig onderhoud en kunnen zeer lang meegaan. Om economische en logistieke redenen zijn in Nederland vooral steensoorten toegepast die gemakkelijk per schip te vervoeren waren. In dit ar t ikel wordt een overzicht gegeven van de verschillende soorten natuursteen en zal worden ingegaan op hoe men in de restauratie met deze materialen is omgegaan.

Zerken, tegels en keien

Als men natuurstenen vloeren bespreekt, is het allereerst handig onderscheid te maken tussen tegelvloeren en zerkenvloeren. In veel kerkgebouwen die gebouwd zijn voor de negentiende eeuw, zijn mensen ter aarde besteld en zijn de graven met zerken afgedekt. Veel kerkvloeren bestaan dan ook geheel of gedeeltelijk uit grafzerken. Deze grafzerken zijn meestal gemaakt van een blauwe steen uit België, maar in het westen en noorden van het land komen ook veel zerken voor van Öland-steen, terwijl in het oosten naast blauwe steen ook Bentheimer en Baumbergerzandsteen is toegepast.

In kerkgebouwen treft men ook tegels aan van blauwe steen. Deze zijn doorgaans kleiner van formaat dan de zerken en bovendien meestal vierkant van vorm. Een zerk is doorgaans rechthoekig.

Tegelvloeren zijn vaak in een patroon gelegd. in het koor van de Utrechtse Domkerk en Janskerk liggen vloeren in een dambordpatroon, een combinatie van Gobertange en biauwe steen.

In stadhuizen en woningen is naast blauwe steen ook veelvuldig Öland-steen gebruikt, vaak in afwisseling met wit marmer. Het is opmerkelijk dat wit marmer in kerkgebouwen weinig voorkomt. In de Oude Kerkte Amsterdam ligt welgeteld een zerk van wit marmer, maar in de meeste kerkgebouwen ontbreekt dit materiaal volledig. Als vloertegel in overheidsgebouwen, burgerwoningen en enkele Limburgse kerken komen we het daarentegen wel tegen. Naast zerken en tegels treffen we ook keien aan als vloerafwerking. Het gaat hierbij om keien uit een nabijgelegen rivier of zwerfkeien uit zandafzettingen. Een fraai voorbeeld hiervan bevindt zich in Kerkstraat 9 te Leveroy, Limburg. Hier is een vloer bewaard gebleven van keitjes uit de nabijgelegen Maas, van 2 tot 5 cm diameter, gelegd in een bed van leem. Het gaat om een vloer van ongeveer 35 vierkante meter in een leefruimte, waarin onder andere het jaartal 1768 is aangebracht, een aantal figuren



1. Links hardsteen met kleine maar zichtbare fossielen, gelijkmatig verspreid. Rechts een voorbeeld van een Naamse steen. Grote Kerk, Deventer (foto auteur, 2008)

(waaronder Maria), initialen van Christus (IHS) en een aantal symbolen (een tulp en een haan). Ook de toenmalige bewoners zijn met hun initialen aangeduid. Als bestratingsmateriaal buiten komen keien natuurlijk veel vaker voor.

Blauwe steen

De gesteentes uit de paleozoïsche sokkel, die zich uitstrekt van de Eifel over de Ardennen naar het noorden van Frankrijk, zijn in Nederland op zeer grote schaal gebruikt als materiaal voor vloertegeis. Voor een belangrijk deel bestaat deze sokkel uit blauwe steen. Onder het begrip ‘blauwe steen’ wordt in België Doornikse steen, hardsteen en Maaskalksteen verstaan (afb. 1). Deze laatste soort staat bij ons bekend als Namense steen. De winning van al deze gesteenten is op dit moment nog maar een fractie van wat deze ooit is geweest.[1]

In ons land wordt vooral de Belgische hardsteen toegepast die gewonnen wordt in de Ourthe-vallei, in de Condroz-streek en in de omgeving van Soignies. Deze steen wordt gekenmerkt door gelijkmatig verdeelde fossielen, meestal kleinerdan een centimeter in doorsnee, van crinoiden (kleine

skeletjes van zeelelies) in een donker fond. Dit fond kan verschillen van kleur; van donkerblauw tot donkerbruin. Ook de tekening en het voorkomen van allerlei andere fossielen, naast de crinoïden, verschilt sterk per groeve en zelfs per bank die men in de groeve vindt. Al deze gesteentes zijn hierdoor erg fraai als vloersteen, en zijn bovendien ook behoorlijk slijtvast.

Minder bekend is de hardsteen afkomstig uit de Bocqvallei. De fossielen in deze steen zijn minder gelijkmatig verdeeld en hebben soms het formaat en de gelijkenis van een Chinese garnaal. Het fond van deze hardsteen is bovendien veel donkerder van kleur. Deze steen is slechts beperkt in ons land toegepast, en wel met name in de jaren dertig van de twintigste eeuw. Als vloertegel is het materiaal te bewonderen in onder meer de Domkerk, de Janskerk en de Willibrorduskerk te Utrecht en op het Binnenhof te Den Haag. In al deze gevallen is duidelijk te zien dat het materiaal is gebruikt om een oudere vloer aan te vullen. In de Pieterskerk te Leiden zal deze fraaie steen ook gebruikt worden om de vloer aan te vullen in het kader van de herstelwerkzaamheden die op dit moment (2008) plaatsvinden.

Werd in de twintigste eeuw vooral hardsteen in ons land toegepast, voor die tijd was dat zeker niet zo. Veel vloeren zijn gemaakt van Doornikse steen, zwart marmer of Namense steen.

Doornikse steen wordt tegenwoordig nog gewonnen in de groeve Lemay te Vaulx, vlakbij Doornik, zij het dat deze groeve in hoofdzaak dient voor het winnen van steen voor de productie van cement. In de groeve wordt uit een aantal diep gelegen banken, 'les bancs "bleus"', een steen gewonnen die wordt verzaagd tot vloertegels.[2] In het verleden werd deze steen aangeduid met de naam marbre de Calonne.

Geologen spreken van de 'formatie van Antoing en Calonne'. Het is deze steen die gebruikt werd voor grafmonumenten voor zeer voorname personen, bijvoorbeeld het grafmonument van vorst-bisschop Guy van Avesnes (1301-1317) in de Utrechtse Domkerk. Aan dit grafmonument is goed te zien wat de problemen bij Doornikse steen kunnen zijn: de steen is sterk gelaagd en lijkt bijna in schilfers uit elkaar te vallen. Het heeft daarmee iets weg van een leisteen. Bij de boogstenen van de Utrechtse Stadhuisbrug, aan de Vismarktzijde, is dat effect nog beter zichtbaar. Toegepast als vloertegel heeft dat soms tot gevolg dat de steen zich opdeelt doordat hij spiijt.

Vaak moeilijk van de Doornikse steen te onderscheiden zijn de zwarte marmers uit België. Deze zijn op grote schaal in ons land toegepast, voor schoorsteenmantels, grafmonumenten en ook voor vloeren. Deze zwarte marmers werden gewonnen in de omgeving van Dinant, Theux, Basècles, Namen en Golzinne. In de Catharinakerk te Eindhoven, een vroeg ontwerp van Pierre Cuypers, is naar alle waarschijnlijkheid het zwarte marmer van Basècles als vloertegel gebruikt.[3] Op dit moment is voor deze steensoort alleen nog een groeve in bedrijf in de omgeving van Golzinne-Mazy.

Het begrip Namense steen suggereert dat de gesteenten die hiertoe gerekend worden een min of meer uniforme verschijning hebben, maar niets is minder waar (afb. 2). In België wordt het voor ons ietwat verwarrende begrip Maas-kalksteen of calcaire de Meuse gebruikt om vergelijkbare gesteenten te benoemen. Maar de Maas is beduidend langer dan alleen het stuk tussen Dinant en Namen. Langs deze rivier vindt men bijvoorbeeld in Frankrijk de witte Franse kalkgesteenten en in Nederland de mergel. Men heeft misschien wel deze gesteenten het meest nauwkeurig te pakken onder de geologische benaming.[4] Bij Maas-kaiksteen gaat het feitelijk om kalksteen uit het viseaan, dus de eigenlijke term zou 'viseaankalksteen' moeten zijn. Namen was indertijd



2. Rechts zijn twee voorbeelden zichtbaar van Naamse steen die sterk van tint verschillen. Links is de blonde Bentheimer zandsteen te zien. Grote Kerk, Deventer (foto auteur, 2008)

waarschijnlijk de plaats waar deze steensoort werd verhandeld. De groeves waar de Maas-kalksteen gewonnen werd, liggen in de omgeving van Namen en Huy, soms aan de Maas, maar soms ook verwijderd van de oevers. Op dit moment wordt er ook nog een vergelijkbare steensoort gewonnen in een staatsgroeve in de omgeving van Sclayn, aan de oever van de Maas gelegen. Helaas mag deze steen niet verhandeld worden. Tevens wordt hier de donkere kalksteen gewonnen die men onder meer in Maastricht aan zo veel panden aantreft.

Deze steensoort heeft in tegenstelling tot hardsteen geen regelmatig verdeelde kleine fossielen, maar slechts enkele meer sporadisch verdeelde fossielen in een effen, vaak blauwzwart tot bruinzwart fond. Soms heeft deze steen ook witte aders. De verweringskleur van de steen houdt het midden tussen de zilvergrijze verweringskleur die men soms ziet bij Namense steen en de grijsgrauwe verweringskleur van hardsteen.

In Vinalmont wordt de calcaire de Vinalmont gewonnen, een zeer fijnkorrelige steen, die minder donker van kleur is dan bijvoorbeeld de kalksteen uit Sclayn. De verweringskleur van deze steen is zilvergrijs, waardoor deze dus goed aansluit bij de Namense steen die in het verleden veel in ons land is toegepast. De vloer van Namense steen in de lantaarn van de Domtoren is in de jaren zeventig van de vorige eeuw bijvoorbeeld vervangen door de steen van Vinalmont.

Ook wordt op dit moment nog een groeve uitgebaat in het dorpje Longpré, in de omgeving van Namen. Deze steen krijgt eveneens een lichtgrijze verweringskleur, met echter ook wat bruintinten. In

gepolijste toestand lijkt deze steen meer op een hardsteen met een hele lichte kleur, omdat deze veel meer crinoïden bevat dan een Namense steen.

Het is dus lastig een algemeen beeld te geven van de Verschillende steensoorten die langs de Maas gewonnen zijn, omdat deze per groeve en zelfs per bank sterk verschillen. Dit geldt niet alleen voor het aanzien, maar ook voor de eigenschappen van de steen. Deze kwaliteitsverschillen liggen vermoedelijk ten grondslag aan het in onbruik geraken van het materiaal aan het einde van de negentiende eeuw. Uiteindelijk moest deze steen het afleggen tegen de hardsteen, die inderdaad in veel grotere hoeveelheden van gelijkmatige kwaliteit voorhanden was.[5] Een andere theorie die de teloorgang van de winning van deze vaak zeer zuivere kalkstenen probeert te verklaren, legt de oorzaak bij de cementindustrie die de groeven heeft overgenomen. Inderdaad valt de introductie van dit bindmiddel in de bouw ongeveer samen met het verdwijnen van het gebruik van deze steen als bouwsteen.

Bij veel vloeren is materiaal gebruikt dat zich onderscheidt van hardsteen, omdat er overal nietregelmatig verdeelde crinoïden zichtbaar zijn. Ook onderscheidt het zich van zwart marmer en Doornikse steen, omdat het niet volledig zwart is, maar bijvoorbeeld meer blauwzwart tot zelfs grijsbruin. Soms heeft het materiaal witte aders of toch sporadisch fossielen. Het is buitengewoon lastig om in deze gevallen de exacte herkomst van de kalksteen te bepalen. Men kan dan ook vaak niet anders dan dat men in minder heldere bewoordingen vaststelt dat het gaat om een viseaankalksteen, Maas-kalksteen, of Namense steen.

Een fraai gesteente voor vloeren wordt gewonnen even ten zuiden van Aken. In deze streek worden Verschillende typen steen gewonnen, die naast elkaar worden gebruikt voor het maken van vloeren met patronen. Men onderscheidt op dit moment allereerst een nagenoeg egaai blauwzwarte steen, waarin soms wat witte spieren, stylolieten (onregelmatige vlakken) of fossielen aanwezig zijn; vervolgens een grijsbruine steen, waarin ook witte spieren voor kunnen komen, maar geen fossielen; en tot slot een steen die ook Wel met Eifelmarmor wordt aangeduid, met een zeer drukke tekening door de vele fossielen die het bevat. Deze steen wordt al eeuwen gebruikt voor het maken van vloeren, onder meer in dambordpatroon. In de oude abdijkerk van Cornelimünster, Duitsland, ligt een eeuwenoude vloer, waar in een dambordpatroon de donkere en lichte variant van de Aachener Blaustein naast elkaar liggen. Ongetwijfeid is dit materiaal ook in het zuiden van ons land toegepast, maar het is lastig om het te onderscheiden van de Belgische viseaankalkstenen.

Witte steen

Een materiaal dat hier niet buiten beschouwing gelaten mag worden is de Gobertange. Deze kalksteen wordt in België gerekend tot de ‘witte steen’, een groep waartoe bijvoorbeeld ook de Balegemse steen behoort. De Gobertange komt in ons land als vloertegel voor, bijvoorbeeld in de Haagse Ridderzaal. In combinatie met donkere steen is Gobertange gebruikt in het koor van de Utrechtse Domkerk en de Janskerk en in de kapellen van de Grote Kerk van Breda. Het lijkt er op dat deze steen vooral gebruikt werd als lichte tegenhanger van donkere blauwe steen uit België, voordat het witte marmer uit Italië hier op grote schaal werd ingevoerd. De Gobertanger steen is vooral te vinden in vloeren uit de late middeleeuwen.

Het materiaal wordt, zoals dat bij een sediment hoort, met liggend leger verwerkt en bij de Gobertanger steen levert dat een prachtige tekening op. De steen is

opgebouwd uit laagjes wit en grijs sediment, die doorbroken worden door wormgaten.
Deze wormgaten gaan kriskras door het sediment en



3. Duidelijk zichtbare graafgangen in Gobertange. Prinsenkapel, Grote Kerk, Breda (foto auteur, 2008)

hebben meer een grijze kleur (afb. 3). In bepaalde banken levert dat het beeld op van een afdruk van een kippenpoot, en vandaar dat de steen uit deze banken dan ook de ‘patte de pouie’ wordt genoemd, kippenpoot. Andere meer hooggelegen banken leveren een steen die niet witgrijs is, maar een steen met een warmere okertint, een direct gevolg van oxiderende ijzerverbindingen. De steen uit deze banken noemt men de ‘poire’, en inderdaad gaat het hier om de warme kleur van een sappige, rijpe peer. Het materiaal wordt nog steeds gewonnen, zij het op zeer bescheiden schaal, in het dorp Melin, even ten zuiden van Jodoigne.

Wit marmer

Als zerken in kerkgebouwen treft men het zelden aan, maar in andere gebouwtypen zijn veel van de representatieve vloeren gemaakt van wit marmer uit Carrara, een stad gelegen aan de rand van de Italiaanse Aipi Apuane. Er zijn allerlei benamingen voor wit marmer. De marmers die gewonnen worden in Carrara worden onderscheiden aan de hand van de adering en de kleur van het fond. Zuiver wit marmer zonder aders werd gebruikt voor beeldhouwwerk en heet derhalve ‘statuario’. Vervolgens onderscheidt men het geaderde marmer in Verschillende soorten, waaronder de bianco Carrara C, bianco Carrara CD en bianco Carrara D. Marmer met een arabeskachtige tekening uit de Alpi Apuna wordt ‘arabescato’ genoemd. Verder onderscheidt men de Calacatta, een roomwit marmer met grijsblauwe, gele, bruine of violetkleurige aders.

Wit marmer is veel gebruikt voor bekledingen van vloeren en wanden, ondanks het feit dat het een materiaal is waar men gemakkelijk vlekken in krijgt. Als een pak suiker zuigt het materiaal vloeistoffen op, die vervolgens moeilijkte onttrekken zijn. Tegen het opnemen van vuil kan men Verschillende maatregelen



4. Vloertegels van wit marmer en hardsteen gecombineerd in de vloer van de hoofdentree van het Gymnasium Haganum, Den Haag (foto RACM, S. Technau, 2006)

treffen, zoals bijvoorbeeld het gebruik van was.

Bij het stellen van een marmeren vloer moet men dan ook zorg dragen dat het materiaal waarin men het marmer stelt geen verontreinigingen kan veroorzaken. Dus geen organische resten in de mortel, zoals blaadjes of tabak, en zeker geen roestend ijzer.

Wit marmer is in geheel Nederland veelvuldig gebruikt om onder meer representatieve gangpartijen van stadhuizen, openbare gebouwen en huizen voor de gegoede burgerij aan te kleden (afb. 4). De vierkante marmeren tegels of rechthoekige platen werden in het westen doorgaans op dotten kalkspecie gelegd op een bed van schelpen. Vijf dotten per tegel: vier op de hoeken en een in het midden. De schelpen dienden om de bewegingen van de onderliggende constructie (vaak van hout) op te vangen, maar het blijkt ook een vochtregulerende laag te zijn. In het zuiden en oosten van het land, waar men op staal bouwt, treft men vloeren aan die in al dan niet gestabiliseerd zand zijn gelegd.

Het Italiaanse witte marmer is bij uitstek geschikt om



5. Banden van Bleu Belge en Giallo Siena liggend om de wit marmeren, 'à livre ouvert' geplaatste vloerplaten in het in 1938-1948 herbouwde stadhuis van Leiden (foto RACM, E. Koldeweij, 2007)

'à livre ouvert' te verwerken. Dit spiegelende effect verkrijgt men door blokken tot platen te verzagen en deze vervolgens als het ware open te slaan.

De tekening van de naast elkaar gelegen platen zijn dan elkaars spiegelbeeld. In de rijkere achttiendeeeuwse huizen komt men dit veelvuldig tegen. Een vroeg-twintigste-eeuws voorbeeld is het stadhuis van Hilversum, een ontwerp van de architect W.M. Dudok, waar veel wanden en vloeren op deze wijze zijn bekleed.

Rode en groene marmers, zoals bijvoorbeeld het Rouge Royale en de Griotte uit België of het antiek groen en Tinos-groen uit Griekenland, treft men soms als banden of motieven aan (afb. 5), maar geheel in dit materiaal uitgevoerde vloeren komen nauwelijks voor.[6]

Öland

In het Paleis op de Dam te Amsterdam is naast het nodige witte marmer op grote schaal een rode kalksteen gebruikt. Deze steen is afkomstig van Oland, een eiland voor de Zweedse kust. Deze in de zeventiende eeuw veel toegepaste steensoort is 250 jaar later opnieuw op grote schaal toegepast, bijvoorbeeld in het (voormalige) Rotterdamse postkantoor op de Coolsingel uit 1923. In de achttiende en negentiende eeuw is dit materiaal nauwelijks of niet toegepast (afb. 6). De steensoort kan een zeer verschillend voorkomen hebben. In het materiaal bevinden zich soms zeer grote fossielen, resten van inktvissen (belemnieten). De kleur van het materiaal kan variëren van bloedrood tot grijsgroen. Soms treft men zelfs materiaal aan waarin deze kleuren in een wolkachtige structuur naast elkaar voorkomen. In veel kerkgebouwen in het westen en noorden van ons land zijn zerken van Öland-steen te vinden, meestal van de grijsgroene variant.

Slechts zelden treft men een zerk aan van rode steen. Voor vloertegels daarentegen is doorgaans wel van rode steen gebruikgemaakt.

Zandsteen

Met name in het oosten van het land komen blonde zandstenen grafzerken voor (afb. 2). Zelfs de erg zachte zandige kalksteen van de Baumberge bij



6. Wit marmer in combinatie met rode Öland, toegepast omstreeks 1785-1790 in de hal van Paviljoen Welgelegen te Haarlem (foto RACM, E. Koldeweij, 2006)



7. Vloer van rode Weserzandsteen in de keuken van de Fraeylemaborg te Slochteren (foto RACM, E. Koldeweij, 2007)

Munster is daarvoor gebruikt. Deze zerken zijn dan ook vaak sterk versleten. In de Hervormde Kerk van Bredevoort en van Lochem bevinden zich een aantal zerken van Baumberger zandsteen waarop vrijwel geen tekst of afbeelding meer is te zien. Weliswaar in mindere mate dan de Baumberger, maar de Bentheimer zandsteen is toch ook niet echt slijtvast. In de kerk van Ootmarsum heeft men in 1970 een vloer van deze steen gelegd. Voor deze steensoort geldt helemaal dat de vloer pas mooi wordt door het gebruik. In het begin neemt de steen al het vuil op, waardoor er snel een vlekkerig geheel ontstaat.

Door het schoonmaken, belopen en de daarmee gepaard gaande slijtage en het inlopen van vuil krijgt een vloer van Bentheimer zandsteen op den duur een gelijkmatiger aanzien. Des te meer reden dus om behoedzaam om te gaan met een vloer die al enige tijd ligt.

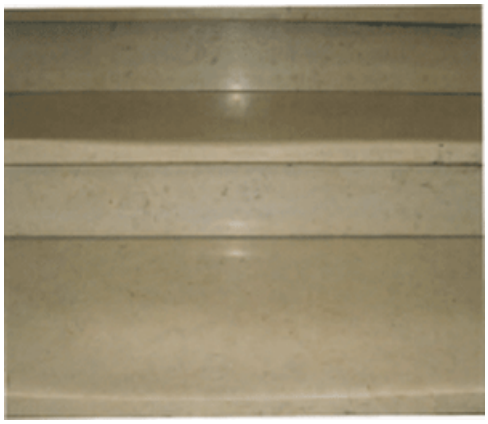
Obernkirchner zandsteen is slijtvaster dan Bentheimer zandsteen. De steensoort is dan ook vaker gebruikt voor onderdelen die gevoeliger zijn voor slijtage, zoals bijvoorbeeld traptreden. In het kasteel van Amerongen zijn de traptreden van Obernkirchner zandsteen. In het Paleis op de Dam en

in het stadhuis van Weesp (om enkele voorbeelden te noemen) treft men dit materiaal eveneens in ruime mate aan. Het gebruik van deze steen voor dit soort doeleinden gaat door tot aan het begin van de twintigste eeuw. Bijvoorbeeld de trappen en terrasvloeren in de tuin van het pand aan de Tobias Asserlaan 2 te Den Haag, thans de Japanse ambassade, zijn van Obernkirchner zandsteen. Naast blonde zandsteen kan men bij uitzondering ook rode zandsteen in historische gebouwen als vloertegels aantreffen. In de heksenwaag te Oudewater lagen behaive vloertegels van hardsteen en Namense steen ook enkele tegels van Rode Weserzandsteen. Deze steensoort is door zijn sterke gelaagdheid te splijten tot vloertegels (afb. 7). In het kasteel van Amerongen liggen hiervan enkele complete vloeren. Deze steensoort heeft door zijn structuur als specifiek probleem dat het schilfers los gaat laten wanneer er met vocht zouten in komen, die vervolgens het oppervlak los kunnen drukken.

In het stadhuis van Sneek lag tot voor enkele jaren een vloer van een rode zandsteen, maar men was daar van mening dat deze vloer een risico voor de volksgezondheid met zich meebracht op basis van het Zandsteenbesluit. Vanaf de jaren vijftig van de vorige eeuw verbood het Zandsteenbesluit het verwerken van zandsteen, omdat het vrijkomende stof de ziekte silicose kan veroorzaken. Inmiddels weten we dat een vloer van zandsteen geen gevaar voor de gezondheid van de gebruikers vormt en het is dan ook zeer betreurenswaardig dat een historische vloer in een bijzonder monument om dit soort redenen vervangen

Negentiende eeuw en twintigste eeuw

In de negentiende eeuw zijn er in ons land door de uitbreiding van vervoersmogelijkheden en met name door de aanleg van de spoorwegen veel nieuwe steensoorten beschikbaargekomen. In diverse



8. Comblanchien toegepast op de trap van een warenhuis van de HEMA te Deventer (foto auteur, 2008)

warenhuizen die gebouwd zijn tijdens het interbellum is naast Bleu Belge (een wit geaderd zwart marmer uit België) veel Comblanchien in vloeren toegepast (afb. 8). De Comblanchien is een leverkieurige kalksteen uit de omgeving van Dijon. In de entree van het Teylers Museum te Haarlem (1880-1885) treft men een combinatie van Comblanchien en Maaskalksteen. Bijzonder is ook het gebruik van de zogeheten Boulonnais-marmers, zoals bijvoorbeeld Lunel en Napoléon. Deze harde, polijstbare kalkstenen werden gewonnen nabij Boulogne-sur-Mer en lijken enigszins op de Comblanchien, al zijn ze wat lichter van kleur.

Schade

De toepassing van natuursteen als vloertegels kan bijzonder duurzaam zijn. Dat hangt onder andere af van de soort die men heeft gebruikt, de wijze waarop hij is verwerkten het gebruik. Bij historische vloeren is het materiaal en ook de wijze waarop het is verwerkt een gegeven. Het is met name het gebruik dat nog wel eens verandert, waardoor er problemen kunnen optreden. Waar men altijd in meer of



9. Zelfs een slijtvaste steen verliest op den duur aan detail, met name als deze in de loop ligt en door veel voeten betreden wordt. Hardstenen zerk in de Grote Kerk van Breda (foto auteur, 2008)

mindere mate mee te maken heeft, is slijtage (afb. 9).

Bij hardsteen en marmer is dit over het algemeen geen groot probleem, maar bijvoorbeeld bij zerken van Baumberger steen kan dit resulteren in het onherkenbaar raken van opschriften of reliëfs. Vloeren van slijtvastere steensoorten hebben deze problemen niet, maar kunnen toch flink beschadigd raken door onzorgvuidige omgang. Bijvoorbeeld het rijden met heftrucks in kerkgebouwen die multifunctioneel worden gebruikt voor exposities en recepties. De ervaring heeft inmiddels geleerd dat dit de nodige schade kan opleveren, zeker wanneer er sprake is van ongelijkheden in de ondergrond. Soms liggen zerken namelijk los in een zandbed, waardoor de stenen zich kunnen verplaatsen wanneer er bijvoorbeeld met een heftruck gekeerd wordt, en de voegen tussen de zerken de steen vervolgens ‘afboeren’, afbrokkelen. Maar ook een harde ondergrond kan voor problemen zorgen.

Wanneer bijvoorbeeld natuurstenen vloerplaten niet geheel aansluiten op een betonnen ondergrond, is het

risico groot dat de steen bij het gebruik van zwaar materieei breekt. Het gebruik van machines die vloeren met grote hoeveelheden water reinigen moet ook worden ontraden, zowel omdat deze apparaten vaak te zwaar zijn als om redenen van het vele water dat de ondergrond kan wegspoelen. Bovendien is vocht voor het behoud van de steen niet gunstig, en soms zelfs destructief.[7]

Restauratie: vervangende steensoorten

Eenkele steensoorten die in het verleden werden gebruikt in en aan historische gebouwen zijn op dit moment niet meer of onvoldoende leverbaar. Dat geldt bijvoorbeeld voor de witte steen uit België. Deze is slechts beperkt leverbaar. Meer gangbare gesteentes zoals de Belgische hardsteen en in mindere mate de viseaankalksteen, zijn nog wel verkrijgbaar. Ook wit marmer is er voldoende.

In veel historische gebouwen zijn deze materialen gebruikt en wordt er bij restauratie wederom gebruikgemaakt van dezelfde of nagenoeg dezelfde gesteentes. In de Catharinakerk van Eindhoven heeft men recent de hiaten in de vloer ten gevolge van oorlogsschade hersteld. Hier is de vloer aangevuld met een combinatie van zwart marmer uit Mazy, calcaire de Vinalmont en Doornikse steen. Deze soorten heeft men bewust door elkaar gebruikt om de nuances van de oude vloer ook in de nieuwe vloer terug te laten keren.

Het is bijzonder lastig om bij een bestaande vloer nieuwe stukken in te passen die wat kleur betreft niet detoneren. Voor de restauratie in 2008 van de natuurstenen mozaëekvloeren in de zalen van het Haarlemse Teylers Museum heeft men lange tijd gezocht naar bijpassende steensoorten. De betreffende vloer bestaat uit een ontelbare hoeveelheid vierkante stukjes rood, wit, zwart en geel marmer van circa 20 mm. Deze zijn met engelengeduld stuk voor stuk in patronen op de vloer aangebracht in een gekleurde mortel. De steentjes bleken aangetast te zijn door zouten, waardoor een deel van het materiaal vervangen moest worden, een ander deel gerepareerd en het geheel opnieuw worden opgeschuurd. Met name het juiste gele marmer was moeilijkte vinden, maar ook de bij deze restauratie toegepaste rode en witte marmers wijken soms iets af van het oorspronkelijke materiaal.

Dergelijke verschillen zijn vrijwel niet te vermijden, maar zeker met een goede bijpassende mortel (die ook een flink deel van de kleur van de vloer bepaalt) is tot een goed eindresultaat te komen.

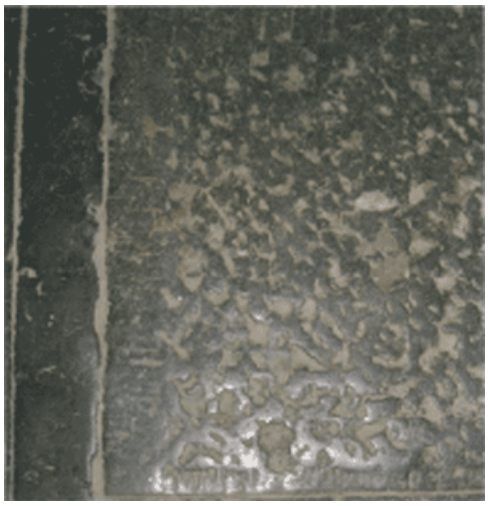
De voorbereiding van deze restauratie in Haarlem heeft lange tijd in beslag genomen, zowel om de juiste mortel te bepalen als de juiste natuursteen. Het resultaat mag er zijn.

Bij geheel nieuwe vloeren heeft men nogal eens de vrijheid genomen om een compleet nieuw materiaal te introduceren. In de Rotterdamse Laurenskerk heeft men bij de restauratie na de Tweede Wereldoorlog gekozen voor vloertegels van een Italiaanse travertijn. Hier kan men duidelijk zien dat het om een twintigste-eeuwse vloer gaat. Travertijn is een steen die in de decennia na de Tweede Wereldoorlog op grote schaal is gebruikt, maar inmiddels alweer minder wordt toegepast. Op dit moment is het nog niet goed in te schatten, maar het kan zeker zo zijn dat over enkele decennia deze tamelijk unieke kerkvloer gewaardeerd zal worden juist omdat dit materiaal zo weinig gangbaar is. Het levert nu echter problemen op, omdat de dunne tegels op een harde ondergrond niet berekend zijn op het huidige intensieve gebruik. Veel tegels zijn inmiddels al vervangen. Het is daarbij zeer lastig om tegels met de juiste kleur en tekening te vinden. In de O.L.V. Kerk te Zwolle is omstreeks

1980 een vloer in het schip en de beide transepten gelegd van Italiaanse basalt, een zeer slijtvaste, donkere steen. In de viering heeft men Westerwald-trachiet



10a. 10b. 10c. 10d. Het oppervlak van een zerk of tege! kan met Verschillende gereedschappen en technieken bewerkt zijn. Gefrijnd (10a), waarbij de breedte van de beitel die is gebruikt nog zichtbaar is (wat eigenlijk niet hoort, als men frijnt). Gespitst (10b) met een puntijzer en een randslag met een ceseel. Geprikt (10c) met een kleine puntbeitel. Geribd of gerild (10d) ook met een puntbeitel (foto's auteur, 2008)



10a. 10b. 10c. 10d. Het oppervlak van een zerk of tege! kan met Verschillende gereedschappen en technieken bewerkt zijn. Gefrijnd (10a), waarbij de breedte van de beitel die is gebruikt nog zichtbaar is (wat eigenlijk niet hoort, als men frijnt). Gespitst (10b) met een puntijzer en een randslag met een ceseel. Geprikt (10c) met een kleine puntbeitel. Geribd of gerild (10d) ook met een puntbeitel (foto's auteur, 2008)

gebruikt. Beide steensoorten zijn ongebruikelijk als vloer in een historisch gebouw en dus duidelijk herkenbaar als eigentijdse ingrepen, in dit geval een idee van architect Theo Verlaan.

De toepassing van deze materialen, die in het verleden niet voorkwamen, maakt het natuurlijk wel mogelijk dat iemand met kennis van natuursteen direct kan zien dat het om een vloer uit een bepaalde periode gaat. Of een vloer van een dergelijk afwijkend materiaal ook daadwerkelijk passend is in deze gebouwen, is op dit moment moeilijk te beantwoorden, omdat we nu het verschil tussen het oude en nieuwe materiaal nog te veel ervaren.

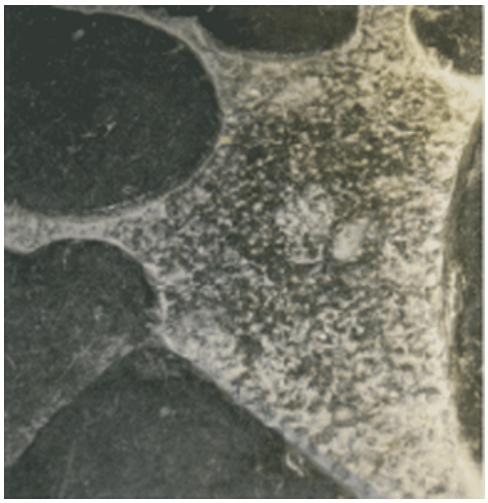
Voor de generaties na ons zal dit onderscheid minder scherp worden, zeker wanneer steensoorten als travertijn reeds lange tijd uit de mode zijn geraakt.

Restauratie: bewerking

Het uiterlijk van een natuurstenen vloer wordt niet alleen bepaald door de steensoort, maar minstens zo belangrijk is de wijze waarop de steen is bewerkt. Vloertegels zijn gezaagd of op maat gehakt. Soms is de steen afgewerkt met een frijnslag of een scharreerslag (afb. lOa-d), maar in de meeste gevallen is de steen geschuurd. Op deze wijze komt ook het materiaal het meest tot zijn recht.

Vloertegels worden doorgaans gezoet, niet gepolijst, om de eenvoudige reden dat men in een gepolijst oppervlak werkelijk elk krasje ziet en bovendien heeft een zachte eiglans meestal meer te maken met het historische beeld dan een glimmende gepolijste steen die als een spiegel op de vloer ligt.

Door de combinatie van de wijze waarop het loopvlak is gemaakt en versleten heeft een oude vloer een oppervlak verkregen dat niet gemakkelijk te reproduceren is. Het inpassen van nieuwe tegels in een oude vloer is dus niet alleen lastig vanwege het afwijkende materiaal, maar ook het afwijkende oppervlak vormt een probleem (afb. 11). Zelfs de voegen van een gezaagde tegel werken al storend in



10a. 10b. 10c. 10d. Het oppervlak van een zerk of tege! kan met Verschillende gereedschappen en technieken bewerkt zijn. Gefrijnd (10a), waarbij de breedte van de beitel die is gebruikt nog zichtbaar is (wat eigenlijk niet hoort, als men frijnt). Gespitst (10b) met een puntijzer en een randslag met een ceseel. Geprikt (10c) met een kleine puntbeitel. Geribd of gerild (10d) ook met een puntbeitel (foto's auteur, 2008)

een vloer waar de voegen minder strak zijn. Dit kan iets voorkomen worden door de kanten van een randslag te voorzien en de randen met de hand iets rond te schuren.

Dat wii overigens niet zeggen dat het resultaat van het gebruik van moderne machines niet te waarderen is. Het oppervlak van een gezaagde tegel steekt erg af bij een oud versleten exemplaar, maar een complete vloer van gezaagde tegels kan heel fraai zijn. Bij het station Berchem te Antwerpen is het plein onlangs heringericht. Hierbij zijn hardstenen platen toegepast die gezaagd zijn met raamzagen, een techniek die wordt gebruikt voor het verzagen van blokken tot platen bij de hardsteengroeves.

Het onregelmatige patroon levert een heel eigen beeld op. De enorme platen Naamse steen die bij de restauratie van de Utrechtse Domtoren aan het begin van de vorige eeuw zijn gebruikt als afdekkers op de omlopen vertonen nog steeds sporen van de draadzaag. Niet alleen door afwijkend materiaal-

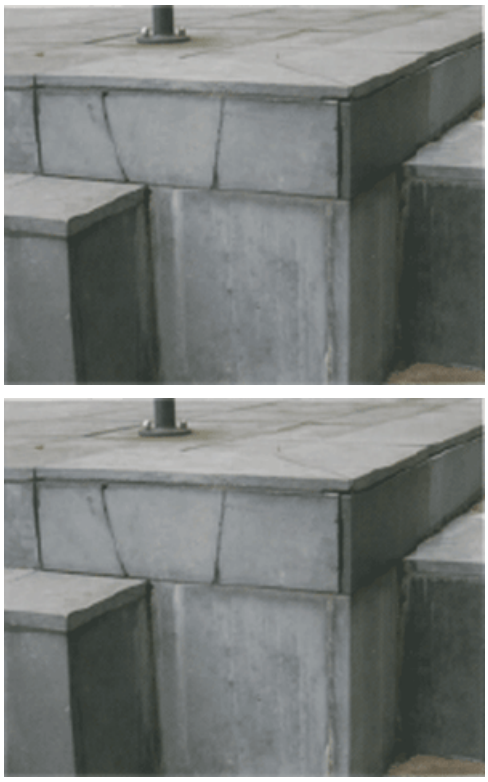


10a. 10b. 10c. 10d. Het oppervlak van een zerk of tege! kan met Verschillende gereedschappen en technieken bewerkt zijn. Gefrijnd (10a), waarbij de breedte van de beitel die is gebruikt nog zichtbaar is (wat eigenlijk niet hoort, als men frijnt). Gespitst (10b) met

een puntijzer en een randslag met een ceseel. Geprikt (10c) met een kleine puntbeitel. Geribd of gerild (10d) ook met een puntbeitel (foto's auteur, 2008)



11. Gezaagde tegels missen de levendigheid van een met de hand gehakt oppervlak en zullen dit op den duur ook niet krijgen. Grote Kerk. Breda (foto auteur)



12a. 12b. Natuursteen is duurzaam en kan lang meegaan, mits men het op de juiste maniertoepast.... (foto's auteur, 2008)

gebruik, maar ook door een andere bewerking blijft een ingreep dus dateerbaar.

Selectie

Het is belangrijk dat men niet alleen kiest voor een bepaalde soort steen, maar ook dat er afspraken worden gemaakt over de kwaliteit van het materiaal. In het bestek voor de vloer van het stadhuis van Weesp uit 1773 zijn al heel duidelijk bepalingen opgenomen over de kwaliteit van de steen.[8] Er staat bijvoorbeeld in dat de steen geen ‘brand’ mag bevatten, hetgeen er dus op wijst dat men niet graag stylolieten in de steen had, bij steenhouwers beter bekend als ‘brandlagen’. Deze bepaling zal vooral van toepassing zijn geweest voor blauwe steen, waarin dit fenomeen veel voorkomt. Bij vloertegels kan dit leiden tot afbladderen van de steen, iets wat bij een vloer natuurlijk niet gewenst is. Het praatje van de verkoper als zou men dergelijke gebreken of onvolkomenheden moeten accepteren omdat het ‘een natuurproduct’ betreft, is dus niet waar. Juist omdat het een natuurproduct is, moet men selecteren. Afhankelijk van de steensoort, de groeve en de banken is vaak zelfs meer dan de helft van hetgeen gedolven wordt afval. Bij leisteen is dat zelfs bijna 90% van hetgeen er in de groeve gewonnen wordt.

Maatvoering

Vloertegels en zerken zijn er in allerlei maten. Deze maten hangen vaak samen met de wijze waarop de steen gewonnen wordt. De Gobertange-steen bijvoorbeeld werd in het verleden in ondergrondse putten gewonnen. Derhalve treft men van dit materiaal zelden grote platen aan. Bovendien zijn de banken van deze steen vaak ook opgedeeld door scheuren, hetgeen grote formaten onmogelijk maakte. Van zandsteen en hardsteen zijn de verkrijgbare afmetingen veel groter en deze worden min of meer bepaaid door de afmetingen die de werktuigen aankunnen. Maar er zijn ook uitzonderingen. In het verleden zijn met name van blauwe steen bijzonder grote zerken gemaakt. In de Domkerk ligt bijvoorbeeld een oude zerk van ongeveer vijf meter iang. Zelfs met de huidige moderne uitrusting van de groeves kan een dergelijk formaat alleen met moeite worden gedolven.

Een vaak terugkerend probleem in de huidige bouw is het gebruik van te dunne platen natuursteen.

Met name bij trappen uit zich dat gebrek al zeer snei door breuk, maar ook bij vloeren is doorgaans al op korte termijn schade zichtbaar (afb. 12a-b).

Deze verkeerde zuinigheid is niet alleen schadelijk voor het imago van natuursteen, maar zal op den duur een vrijwel onmogelijke hoeveelheid onderhoud vragen, vergelijkbaar met de problemen die nu al zichtbaar zijn met gevelbekledingen van natuursteen. Natuursteen kan een van de meest duurzame materialen zijn, mits juist toegepast. Dit wordt bewezen door de vele toepassingen aan historische gebouwen. Het is overigens een misverstand om te verondersteilen dat het toepassen van bijvoorbeeld natuurstenen bloktreden duurder zou zijn dan het bekieden van een betonnen trap. Als men daarbij ook de factor tijd (duurzaamheid) betrekt, is het gebruik van natuursteen zoals men dat tot het einde van de twintigste eeuw al honderden jaren deed misschien zo gek nog niet.

Koper

In hardstenen zerken zijn naast ingelegde letters ook soms complete koperen platen ingelaten.

Deze koperen platen, doorgaans zestiende-eeuws, dragen een ingegraveerde voorstelling of een tekst. Van dit soort platen zijn er nog maar enkele bewaard gebleven. Het gaafste exemplaar bevindt zich in de Grote Kerk van Breda. De zerk lag op het graf van kanunnik Willem van Galen. Drie andere platen zijn nog maar deels aanwezig. In de kerk zijn verder 48 ‘moeten’ geteld, die duidelijk maken dat daar ooit koperen platen waren ingelaten (afb. 13). Bij de restauratie van de vloer in de jaren negentig van de vorige eeuw heeft men in een van de moeten weer een koperen plaat aangebracht, waarin een gedicht is gegraveerd van de hedendaagse dichter Willem van Toorn. Op reversibele wijze heeft men iets van onze tijd aan de vloer toegevoegd zonder de historische vloer daarbij geweld aan te doen. Dit is bijzonder,



13. ‘Moet’ van een koperen plaat in een hardstenen zerk in de Grote Kerk van Breda. De zerk is gerepareerd met een epoxyhars. (foto auteur, 2008)

want het valt doorgaans niet mee om een lacune te benutten om iets kwalitatiefs van onze tijd aan historisch erfgoed toe te voegen. De ingreep in Breda is vanuit het concept van de bestaande vloer bedacht en niet vanuit de behoefte om zich (ten koste van het erfgoed) te onderscheiden. Wellicht is dat een verklaring voor het slagen ervan.

Ook in de vloer van de Slotkapel te Egmond is een lacune in de vloer met koper opgevuld. In dit geval ging het om een zerk die random voorzien was van een profilering, waaruit was af te leiden dat deze plaat nooit bedoeld is geweest als zerk in een vloer. Het ging naar alle waarschijnlijkheid om het graf van een van de heren van Egmond. Door de profilering was er om de zerk heen een rand van iets meer dan 10 cm breed. Deze ruimte, die in doorsnede de vorm van een spie heeft, kon niet met een natuurstenen tegel gevuld worden, want in deze vorm is dat te kwetsbaar. In het verleden was de ruimte uitgevuld met mortel, maar dit was niet echt fraai en ook niet duurzaam. De ruimte is nu gevuld met een koperen strip van 4 mm dik. In de koperen strip is een tekst



14. Door weersinvloeden gescheurde zerk bij de Nederkands Hervormde Kerk te Hoogblokland (foto RACM.G.J. Dukker, 1983)

gegraveerd die herinnert aan de functie van deze zerk.

Veel zerken zijn in de loop der tijd verplaatst en niet zelden is dat ongunstig geweest voor de levensduur van de zerken. Bij de Rotterdamse Laurenskerk bijvoorbeeld ligt een behoorlijk aantal zerken sinds de wederopbouw van de kerk na de Tweede Wereldoorlog buiten het gebouw, hetgeen ze geen goed heeft gedaan. In dit geval wordt gewerkt aan het terugplaatsen van de zerken in het gebouw, maar op veel andere plaatsen liggen er nog steeds binnenzerken buiten (afb. 14).

Lood

In de hedendaagse bouw wordt een enkele keer lood als vloerbekleding gebruikt, vooral bij trappen.

Door zijn zachtheid loopt het uitstekend. Lood is gemakkelijk te smelten en te gieten. Van lood is gebruikgemaakt om het ontbrekende deel van een donkere kalkstenen zerk in de vloer van de MartinuskerkteSt. Oedenrodeaan te vullen (afb. 19). Het ontbrekende deel van de zerk is in contouren gereconstrueerd. De kleur en de structuur van het lood sluiten op een goede manier aan bij de blauwe steen.

Mortels

Het gebruik van reparatiemortels voor het herstel van natuursteen is de laatste decennia sterk toegenomen. De duurzaamheid van een dergelijke ingreep kent echter zijn grenzen. Men schiet zijn doel voorbij wanneer hele oppervlakken met een



15. Aanvulling van een grafzerk met lood, gemaakt door beeldhouwer en restaurator T. Grassens. St.-Martinuskerk in St. Oedenrode (foto auteur, 2008)

reparatiemortel worden aangesmeerd. Bovendien moet bij een dergelijke herstelling de ondergrond gezond zijn. Het aanbrengen van een reparatie op een afschilferend materiaal heeft doorgaans weinig zin. Sterker nog, het verval onder de reparatie zal in die gevallen waarschijniijk sterk toenemen. Dit soort herstellingen vindt vooral daar plaats waar kleine stukken zijn weggevallen, meestal random een scheur of aan de rand van de plaat natuursteen. Voor grote ontbrekende stukken is het verstandig om in te boeten, in veel gevallen met dezelfde steensoort. In het verleden is in ons land veel gebruikgemaakt van lijm, niet alleen om stukken te verlijmen, maar ook om ruimte te vullen. Echter, niet alle lijmsoorten blijken even geschikt te zijn voor dit doel. Lijm op basis van polyester bijvoorbeeld is niet bruikbaar hiervoor. In het verleden werd deze lijm echter door veel steenhouwers gebruikt, omdat hij makkelijk en vooral snel te verwerken was. Epoxyhars en polyurethaanlijmen zijn veel geschikter, maar deze

lijmen, die men op dit moment gebruikt, harden niet zosnel uit.

In de Grote Kerk van Breda zijn de herstellingen uitgevoerd met een op kleur gebrachte epoxyhars (afb. 6). Deze lijmsoort is volkomen dicht van structuur. Bij een vloer van een donkere Belgische kalksteen, zoals hardsteen of Namense steen, is deze lijm prima te gebruiken, omdat de waterhuishouding bij dit materiaal nauwelijks een rol speelt. Bij een vloer met een meer open steen (zandsteen bijvoorbeeld) is deze lijm niet bruikbaar. In die gevallen zal men eerder gebruik moeten maken van een reparatiemortel.

Glas

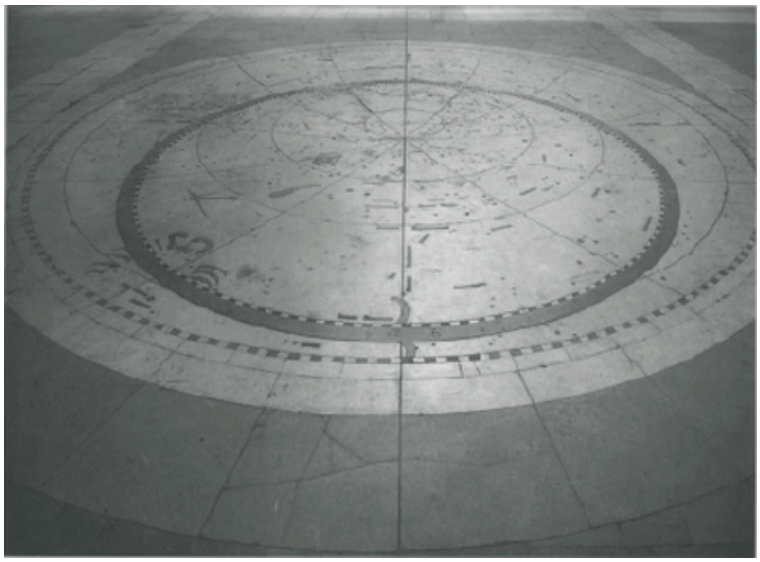
Een steeds terugkerend probleem bij vloeren die gebruikt worden, is de slijtage die gepaard gaat met het gebruik en daarmee onherroepelijk het verlies aan details. In sommige gevallen is een oplossing gezocht door de vloer af te dekken met een glasplaat. Het idee hierachter is dat de vloer zichtbaar blijft, maar niet verder slijt. Er is in Nederland in een aantal gevallen voor een dergelijke aanpak gekozen.

Zowel in de Augustijnerkerk te Dordrecht als de Hervormde Kerk te Goutum is een deel van de vloer afgedekt met glasplaten om verdere slijtage van de zerken te voorkomen. In de Franciscanenkerk te Maastricht is glas gebruikt om Verschillende vloerniveaus te overbruggen. In het koor van dezelfde kerk is bovendien op spectaculaire wijze de vloer door glas vervangen om lichttoetreding te creëren voor de hieronder gelegen crypte. enkele van de oorspronkelijke zerken zijn op deze glasplaat geplaatst. Hierdoor kijkt men vanuit de crypte tegen de onderzijde van deze oude zerken.

Het afdekken met glas kan ook toegepast worden uit praktische overwegingen. RACM-collega Groesgen heeft voor een soortgelijke oplossing gekozen voor een vloer van zwerfkeien in zijn huis te Geesteren.[9]

Conclusie

Uit de talrijke voorbeelden blijkt dat natuursteenvloeren in historische gebouwen zeer duurzaam kunnen zijn, mist het juiste materiaal op de juiste manier is toegepast en er op de juiste manier mee wordt omgegaan. Het is belangrijk om bij eventuele ingrepen allereerst vast te stellen hoe de vloer in elkaar zit en hoe en waarom deze geruime tijd goed gefunctioneerd heeft. Door veranderend gebruik van een ruimte, vaak het gevolg van herbestemming, gaat de toestand van een natuurstenen vloer nogal eens in versneld tempo achteruit. Veranderde eisen die aan een gebouw worden gesteld, met name ten aanzien van het binnenklimaat, zorgen er nogal eens voor dat een historische constructie drastisch wordt gewijzigd. Men is vaak geneigd erg snel de ondervloer door beton te vervangen, terwijl de betreffende historische constructie met zand of schelpen zichzelf ruimschoots bewezen heeft. Deeerste herstellingen aan historische vloeren die nog geen halve eeuw geleden op beton zijn gelegd, zijn inmiddels alweer aan restauratie toe en daaruit blijkt in ieder geval dat een wat bescheidener opstelling bij dergelijke ingrepen op zijn plaats is.



Detail van de vloer met de sterrenkoart in de Burgerzaal van het Paleis op de Dam te Amsterdam (foto RACM, 1941)



Detail van de vloer op de tweede verdiepmg in de IJzertoren uit 1871 van kasteel Heeswijk te Heeswijk-Dinther. De hardstenen vloer is ingelegd met zes gegraveerde koperen platen.

Afgebeeld is hertogin Maria van Bourgondie (foto RACM, S. Technau, 2008)



Natuurstenen vloer in de gang van Kasteel ter Horst te Loenen, een combinatie van witmarmer en Öland-steen (foto RACM, E. Koldeweij, 2004)



Grafzerken afgezet met een smalle band natuursteen ter onderscheiding van de Verschillende graven in de zuidelijke zljbeuk van de St. Janskerk te 's-Hertogenbosch (foto RACM. tweede helft negentiende eeuw)

Eindnoten:

1 Een prachtige opsomming van alle hardsteenontsluitingen is gemaakt door Veerle Cnudde. Cnudde, V., *De blauwe hardsteenontginningen in België,* Gent 2001 (onuitgegeven Licentiaatsverhandeling, Universiteit Gent, Vakgroep Geologie en Bodemkunde).

2 De heer Van Eekhout, bedrijfsleider van de steenhouwerij van de fa. Monument / Van de Kerkhove te Zottegem waar deze tegels nog geproduceerd worden, vertelde dat de steen vier weken nadat het is gewonnen verzaagd wordt tot tegels. Niet eerder en niet later. Wanneer men het later verzaagt, is de steen reeds opgedeeld door een craquelé ten gevolge van drukontlasting. De steen is door het hoge koolstofgehalte ook niet polijstbaar; hij wordt gezoet.
Een goed artikel overde Doornikse steen is onlangs verschenen van prof. dr. E. Groessens: 'La Pierre de Tournai, *Sociéte Tournaisienne de geologie, prehistoire et archeologie, ASBL,* Tournai Mars 2008, pp. 197-216.

3 In Eindhoven is het materiaal gedetermineerd door dr. F. Tourneur, geoloog in dienst van de organisatie Pierres et Marbres de Wallonie.

4 Met dank aan W. Dubelaar voor deze suggestie.

5 Deze verklaring voor het in onbruik raken van de Namense steen wordt gegeven door prof. dr. Eric Groessens van de Service Geologique de Belgique, te Brussel.
6 Algemene overzichtswerken van de Verschillende steen- en marmersoorten zijn schaars. Twee praktische overzichtswerken zijn: Dubarry de Lassale, J., *Identification des marbres,* Dourdain 2000; Price, M., *Decorative Stone. The Complete Sourcebook,* London 2007.
7 Zie voor het onderhoud van stenen vloeren de door Monumentenwacht Vlaanderen uitgebrachte brochure Meul, V., *Onderhoud van natuursteenvloeren,* Monumentenwacht Vlaanderen, Antwerpen 2007. Zie ook de bijdrage van Veerle Meul elders in dit boek.
8 Zie 'Husly's kunstige vloerontwerp en bestek voor de Burgerzaal van het stadhuis te Weesp (1773)' door Inger Groeneveld elders in dit boek.
9 Zie over deze vloer het artikel van Hans Groesgen en Eloy Koldeweij elders in dit boek.

Hans Groesgen en Eloy Koldeweij
Een kei van een vloer in Geesteren

De vondst van een vloer onder een vloer is verrassend. Net zo opmerkelijk is vaak de leeftijd, de puurheid en de decoratieve eenvoud van keitjesvloeren, een natuurstenen vloertype in Oost-Nederland.

Bijzondere vondst

In het kerkdorp Geesteren bij Borculo in Gelderland staat op het Kerkplein de Hervormde Kerk. Meester H.W. Heuvel schrijft over dit dorp in zijn boek *Nagelaten werk:* 'Het was in die voor de Achterhoek zo donkere jaren tussen 1580 en 1590. Een Spaanse bende kwam ook in Geesteren plunderen en moorden.... Dat er toen veel in Geesteren verbrand is getuigt een oud stuk uit het archief te Arnhem.... Het eerste huis dat gebouwd werd na die bange tijd is de woning van D.J. Lubbers, voorde kerk aan de hoofdstraat. Boven de achterdeur op een balk leest men in Gotisch schrift: "Der Herr bewahr unseren Inganck und Utganck von nu an in der Ewigkeit, amen geboudt anno 1598"'.[1]

Even verderop schrijft hij 'Rondom het voormalige kerkhof, dat de grijze kerk omgeeft, staan huizen en huisjes gegroepeerd, waarvan vele zeer ouderwets zijn, zoals het bescheiden huisje dat achter de kerk staat. Het zonlicht ligt zo speels over de gevel.

De voordeur gaat naar ouden trant naar buiten open, en daarnaast dekt het eiloof (klimop) een deel van de muur.'[2] Met dit huis doelde Heuvel op het huis Kerkplein 2. Een gevelsteen in de voorgevel van deze boerderij vermeldt dat deze in 1910 is verbouwd. Het voorhuis is toen hoog opgetrokken, evenals de hierachter gelegen deel, met in de achtergevel de deeldeuren. Uit 1890 is een foto bekend, genomen vanuit het oosten, waarop naast de kerk de achterzijde van deze hallenhuis boerderij zichtbaar is. Hierop is duidelijk te zien dat het voorhuis op dat moment nog niet hoog was opgetrokken en de dakschilden aan de achterzijde, rechts en links naast de deeldeuren, verder naar achteren doorliepen. In 2006-2007 is deze boerderij gerestaureerd en gerenoveerd. Bij het herleggen van de plavuizen in de 'mooie kamer' kwam onder de plavuizenvloer voor de stookplaats en de haardplaat een vloer van oude ronde veldkeitjestevoorschijn (afb. 1). Dit was een onverwachte en bijzondere vondst, waardoor de geschiedenis van dit huis direct veel duidelijker werd. Deze keitjesvloer is nog slechts gedeeltelijk aanwezig, maar duidelijk is te zien hoe en waar vroeger de muren hebben gestaan. De op de vloer geplaatste haard is opgetrokken uit een groot formaat bakstenen, beter bekend onder de naam kloostermoppen. Hieruit kan worden afgeleid dat de huidige stookplaats van latere datum is dan de keitjesvloer. Opmerkelijk is dat voor de haard hetzelfde type baksteen is toegepast als voor het herstel van de kerk, dat kort na 1590 is uitgevoerd. De oudere keitjesvloer maakt gelijktijdig duidelijk dat deze



1. De keitjesvloer in de woonkamer von Kerkplein Geesteren. De keitjesvloer ligt circa vijftien tot twintig centimeter lager dan de plavuizenvloer uit 1910
(foto RACM, R.H. Groesgen, 2007)

boerderij oorspronkelijk een ‘los hoes’ is geweest, dus voordat het een boerderij met een apart voorhuis werd. De woning en de deel vormden toen één grote open ruimte.

De veldkeitjes - ook wel flinten genoemd - zijn van een wisselend formaat. Een patroon is in het overgeleverde gedeelte van deze vloer niet of nauwelijks te herkennen, de stenen lijken willekeurig te zijn neergelegd (afb. 2). Duidelijk zichtbaar is dat de vloer onder afschot ligt richting deel, met een zichtbaar hoogteverschil van circa vijf centimeter. Opvallend is ook dat deze keitjes door gebruik zodanig vlak gesleten zijn dat dit alleen verklaard kan worden door langdurig en intensief gebruik van vele tientallen jaren of wellicht zelfs van een of twee eeuwen.

Andere keitjesvloeren

Opmerkelijk is dat op een afstand van ongeveer vijftien kilometer van deze vloer een soortgelijke keitjesvloer - eveneens zonder patroon, alleen met aan de zijkanten een eenvoudige belijning - in zijn geheel bewaard gebleven is (afb. 4, 5). Deze vloer in het Brummelhoes te Haaksbergen maakt mogelijk nog deel uit van de oorspronkelijke bouwmassa van deze boerderij en zou daardoor omstreeks 1457 te dateren zijn.[3]



2. Detail van de keitjesvoer in Geesteren (foto RACM, R.N. Groesgen, 2007)



3. De 1786 gedateerde keitjesvloer in boerde Ovinkveld 4 te Dinxperlo, bij Aalten (foto RACM, A.J. van der Wat, 2005)

Keitjes- of keienvloeren kunnen echter aanzienlijk ouder zijn. In Drenthe zijn op Verschillende plaatsen de restanten van prehistorische keienvloeren getraceerd, onder meer in het in het midden van de negentiende eeuw ontmantelde hunebed D31a.[4] Ook in andere hunnebedden lijk t de bodem met veldkeien geplaveid te zijn geweest. Beduidend jonger zijn de keitjesvloeren die in de gemeentes Loon en Echten zijn gevonden en in de vroege ijzertijd (800-475/450 voor Chr.) worden gedateerd.[5] Voor een recente vondst in de gemeente Balloo wordt een datering gesuggereerd in het midden van de zevende eeuw na Chr., of mogelijkzelfs nog de zesdeeeuw.[6] De meeste andere keitjesvloeren die in ons land bewaard gebleven zijn, dateren van een latere periode.

Bij het uitgebreide stadskernonderzoek in Dordrecht is slechts in één geval een gedeelte van een keienvloer opgegraven.[7] Deze werd aangetroffen ten noorden van de Wijnstraat in het achterdeel van een voornaam woonhuis met een toren daterend uit de tweede helft van de veertiende eeuw.

De aanwezigheid van deze keienvloer in een



Interieur van boerderij het Brummelhoes te Haaksbergen (foto RACM, R.N. Groesgen, 2008)



5. De keitjesvloer van het Brummelhoes te Haaksbergen (foto RACM, R.H. Groesgen, 2008)

‘steenarme delta’ is mede een aanwijzing dat het een huis van een aanzienlijk persoon moet zijn geweest. Vooralsnog is deze vondst een uitzondering. De keienvloeren die zowel in als voor de meest zuidelijke kazemat van de Nieuwegracht / Servaasbolwerk (Stadsbuitengracht) te Utrecht liggen, dateren uit de zestiende eeuw, welke datering ook verondersteld wordt voor de keitjesvloer die is opgegraven in een pand aan de Voorstraat in het Friese Harlingen.[8] Uit 1671 dateert de in patronen gelegde keitjesvloer in het pand Dorpstraat 24 van het midden-Limburgse dorp Buggenum. Het merendeel van de getraceerde latere keitjesvloeren bevindt zich in het oosten van het land, van het zojuist genoemde Buggenum tot het Overijsselse Beerze.[9] Het betreft voornamelijk vloeren toegepast in het woongedeelte van boerderijen, daterend uit de tweede helft van de achttiende en de negentiende eeuw. Voor deze verspreiding ligt een geologische verklaring voor de hand: het verspreidingsgebied van dit vloertype heeft alles te maken met het voorkomen van kiezelstenen in de directe omgeving. In midden- en noord-Limburg

waar vijf voorbeelden zijn getraceerd[10], lijken de keitjesvloeren minder voor te komen dan in oostelijk Gelderland en Overijssel: hier bevinden zich veruit de meeste voorbeelden.[11] In tegenstelling tot andere vloertypen en interieuronderdelen zijn keitjesvloeren vaak gedateerd en/of gedocumenteerd door de hierin aangebrachte initialen van de opdrachtgevers.

Dit maakt de keitjesvloer tot een uniek vloertype en interieuronderdeel.[12] De Gelderse exemplaren dateren in tegenstelling tot de Limburgse voorbeelden, die bijna allemaal achttiende-eeuws zijn, voor het merendeel uit de negentiende eeuw.[13] Met enkele uitzonderingen liggen deze voornamelijk in de driehoek die grofweg omsloten gevormd wordt door de plaatsen Almelo-Winterswijk-Lochem.

De vroegste Gelderse voorbeelden zijn de 1754 gedateerde vloer te Sinderen in Wisch, en de keitjesvloer met het jaartal 1786 in de keuken van boerderij Ovinkveld 4 te Dinxperlo bij Aalten (afb. 3). Opmerkelijk is de hoge concentratie in de naast elkaar gelegen dorpen Geesteren en Gelselaar, waar maar liefst acht voorbeelden zijn getraceerd, waaronder in een tweetal bakhuizen.[14] Het jongst getraceerde voorbeeld is de keitjesvloer in boerderij ‘de kleine Horst’ te W interswijk die 1882 gedateerd is. Het meest noordelijke voorbeeld van deze groep van enkele tientallen keitjesvloeren betreft die in een boerderij in het dorp Beerze te oosten van Ommen. Daar ligt een keitjesvloer met de initialen K.G.[15]

De getraceerde keitjesvloeren geven een duidelijke indicatie van het verspreidingsgebied van dit vloertype in ons land. De hier gepresenteerde lijst van voorbeelden is zo compleet mogelijk, doch zeker niet volledig. Een nadere analyse van dit uitzonderlijke vloertype zal meer inzicht kunnen verschaffen in onder ornamentiek, symboliek, dateringen en materiaalgebruik.



Keukenvloet van boerderij De Roller. Noorddijker weg 32 te Groningen waarin een molensteen is opgenomen (foto RACM, K Roderburg, 2005)



Keitjesvloer in de zestiende-eeuwse boerderij uit Zeijen (Drenthe) thans in het Openluck Museum, Arnhem (foto RACM, J. Toebast. 2008)

Eindnoten:

1 Heuvel, H.W., *Nagelaten werk,* Enschede 1973, p. 47. Dit huis uit 1598 betreft Dorpstraat nr. 4, het buurpand van het huis Kerkplein 2, waarvan in dit artikel de keitjesvloer wordt beschreven.
2 Heuvel, op. cit. p. 48.
3 Jans, J., *Landelijke bouwkunst in Oost-Nederland,* Enschede 1967, pp. 154-155, fig. 3; Schulten, H.G.M., *Monumenten Haaksbergen,* Haaksbergen 1980, pp. 32-33; Stenvert, R. e.a., *Monumenten in Nederland. Overijssel,* Zwolle 1998, pp. 157-158.
4 Okken, J.W.G., '150 Jaar Drents Museum', *Nieuwe Drentse Volksalmanak, Jaarboek voor geschiedenis en archeologie,* jaargang 121, 2004, pp. 1-21 i.h.b.20.
5 Van der Sanden, W.A.B., 'Een vroeg-middeleeuwse keienvloer in Balloo', *Nieuwe Drentse Volksalmanak, Jaarboek voor geschiedenis en archeologie,* jaargang 110 (1993) pp. 13(97)-17(101).
6 Van der Sanden, op. cit., p. 16(100).
7 Met dank aan Jan van Doesburg voor het verstrekken van deze gegevens.
8 'Friese Bodem gaf weer velerlei oudheden prijs', *Leeuwarder Courant,* 16/2/1967, p. 17.
9 De Haan, T., *Onze Volkskunst,* Amsterdam/Brussel 1979, pp. 254-256. Keitjesvloeren komen zoals te verwachten ook in Duitsland voor, zoals onder meer te zien is in diverse panden in het Niedersächsisches Freilichtmuseum, Museumsdorf Cloppenburg.
10 Helden, Mariaplaats 9, gang: gedateerd 1760; Horst AAN DE MAAS, boerderij De Risselt, keuken: vierkante vakken, gedateerd 1799; LEVEROY, Kerkstraat 9, keuken: patronen, initialen en symbolen, gedateerd 1768; NEDERWEERT, Kerkstraat 56, kelder: patronen gelegd.
11 Deze inventarisatie is grotendeels gebaseerd op de documentatiebestanden van de RACM en het Nederlands Openlucht Museum te Arnhem.

12 Het enige andere interieuronderdeel dat vaak is gedateerd, zijn de decoratieve schilderingen (behangsels, plafonds, schoorsteen- en bovendeurstukken), vaak in combinatie met de naam vandeschilder.

13 BORCULO, boerderijmuseum De Lebbenbrugge: figuren (Lit.: Van der Lugt, G.A., 'Pompeji in den Achterhoek', *Archief tevens orgaan van de Oudheidkundige Vereeniging De Graafschap en van de Meester Hendrik Willem Heuvel Stichting,* V (1956) nr. 3, pp. 241-242); EIBERGEN, boerderij Erve Luttekes: initialen J.R.M.-G.A.L.K. en datering 1877 (thans Nederlands Openlucht Museum, Arnhem): HENXEL-RATUM, boerderij Gossink: zwart patroon tegen witte fond (Lit.: Van der Genugten, C.& J. Jas, *Mooi Gelderland. Handboek. Geldersch Landschap. Geldersche Kasteelen,* Arnhem 2003, p. 236); HERIKE, boerderij: 1819 gedateerde keitjesvloer bij buitendeur (waarneming door Bureau voor Bouwhistorie en Architectuurgeschiedenis (BBA), 2007); HERIKE, boerderij: woonkeuken: initialen G.O.S.-E.B.-J.K.H.; KOTTEN, gem. Winterswijk, boerderij H.85: figuren; KOTTEN, gem. Winterswijk, boerderij H.144: gedateerd 1822 met initialen G.J.K.-I.B.D.B.; Loo, boerderij Looweg 2: figuren in rood, datering 1863 en initialen H.B.-J.W. in zwart tegen wit fond; RIETMOLEN, boerderij Erve Teesselink, endskamer: kruispatroon tegen een wit fond met de initialen van drie generatieseigenaren: I.T.-I.S., W.T.-R.A., E.T.D.- E.T.H. (Lit.: Koldeweij, E., e.a. (red.), *Binnen bij boeren,* Zwolle/Amsterdam 2003, pp. 88-89, 208-209); ROSSUM, boerderij Erve Teesselink, Ootmarsumsedijk 29, voorhuis; VRAGENDER, boerderij C.98: figuren; VRAGENDER, boerderij De Kleine Tank; VRAGENDER, boerderij Meekesweg 13/15; VRIEZENVEEN, boerderij van de familie Leemans: gedateerd 1875; Vriezenveen, de Peddemorsboerderij: woonkamer; WINTERSWIJK, boerderij 'de kleine Horst': initialen, gedateerd 1882; WINTERSWIJK, boerderij Holthuisweg 6: gedateerd 1873; WOOLD, boerderij Wooldseweg 127, schuur: resten met een vlakverdeling en initialen.

14 GEESTEREN, Kerkplein 2; GEESTEREN, boerderij De Wanninkhof; GEESTEREN, boerderij Schotboersweg 7; GEESTEREN, boerderij Erve Wolferink: ornamenten, initialen L.B.T.M.-L.B.R., gedateerd 1837 (thans Nederlands Openlucht Museum, Arnhem); GELSELAAR, boerderij De Oude Renger, Oude Rengersweg 2, bakhuis: gedateerd 1869; GELSELAAR, boerderij Erve Broekhuis, 0.62: figuren; GELSELAAR, boerderij Erve Brooks aan Broekhuisdijk 5, voorhuis en bakhuis met initialen, beide met kannenscheuren in een wit fond.

15 BEERZE, boerderij K.9.

Inger Groeneveld

Husly's kunstige vloerontwerp en bestek voor de Burgerzaal van het stadhuis te Weesp (1773)

Het komt zelden voor dat een natuurstenen vloer van voor 1800 exact te dateren is aan de hand van een contemporain bestek, of andersom, dat een in een bestek omschreven natuurstenen vloer op locatie nog altijd aanwezig is. De niet eerder onder de aandacht gebrachte natuurstenen vloer in de Burgerzaal van het stadhuis van Weesp is hierop een uitzondering.

Uitgelezen kans

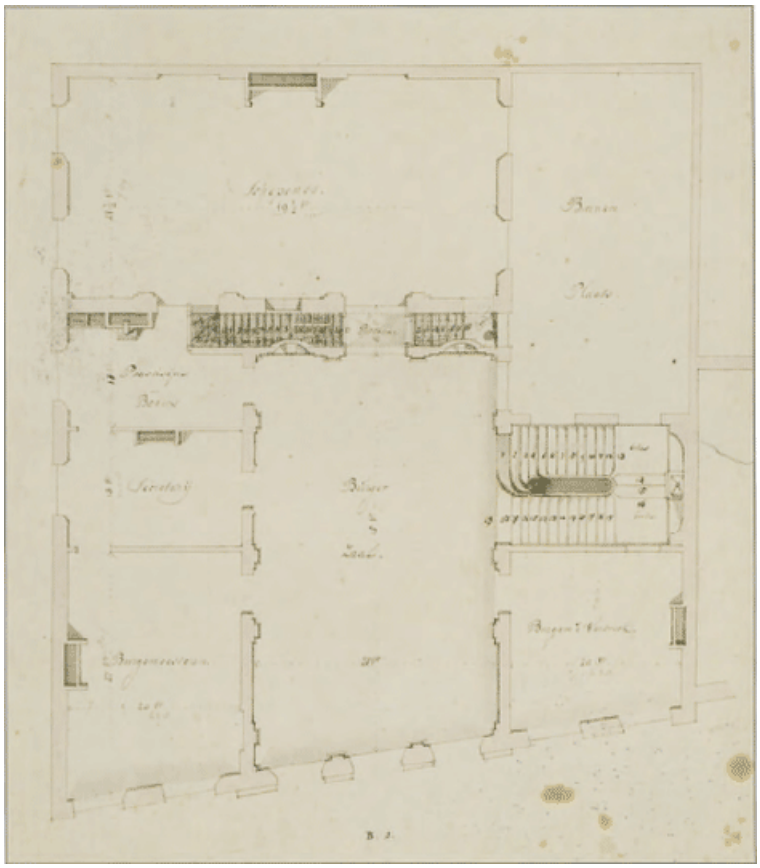
Door de eeuwen heen zijn natuurstenen vloeren gewijzigd, de stenen uitgebroken - soms weer hergebruikt - maar meestal verdwenen. Slechts weinig nog bestaande natuurstenen vloeren kunnen daardoor met enige zekerheid gedateerd worden. Dit geldt voornamelijk, doch zeker niet alleen, voor woonhuisinterieurs; ook de interieurs van onder meer liefdadigheidsgebouwen, stadhuizen en andere bestuursgebouwen zijn dikwijls gewijzigd.

Typerend in dit opzicht is de verbouwingsgeschiedenis van het stadhuis van Amsterdam.[1] Veel marmeren vloeren die tegenwoordig de zalen rond de Burgerzaal sieren, betreffen twintigste-eeuwse reconstructies van de zeventiende-eeuwse toestand, volgens de toenmalige inzichten. De vloeren waren vooral vanaf de achttiende eeuw verwijderd, of in sommige gevallen overtimmerd.

Voor natuurstenen vloeren werden voor zover bekend in het verleden zelden ontwerptekeningen vervaardigd en er zijn slechts enkele tekeningen bewaard gebleven. De belangrijkste verklaring daarvoor is dat de meeste natuurstenen vloeren van één standaardformaat steen werden gelegd en geen complexe patronen betroffen; voor het leggen van een eventueel tweekleurig patroon kon mondelinge communicatie volstaan. Anderzijds zullen de ontwerptekeningen die ooit hebben bestaan op het



1. Het interieur van de Burgerzaal op de bel-etage van het stadhuis van Weesp (1774) (foto auteur, 2008)



2. Jacob Otten Husly, plattegrond van de bel-etage van het stadhuis van Weesp, ongesigneerd, ongedateerd (circa 1771) (tekening collectie Gemeentemuseum Weesp, foto RACM, 2008)



3. Standaard-, 24 duims Carrara-marmeren vloerstenen onder de eveneens Carrara-marmeren vierschaarbank (1779). Omdat de uit restmateriaal gehouwen marmeren vloerstenen nogal konden verschillen in kwaliteit. waren de ‘allertraaiste’ exemplaren van dit bulkproduct door Husly zelf uitgezocht en bij elkaar gelegd. Deze kwaliteit was hoe dan ook minder dat het speciaal op de marmertekening gedolven venato blokmarmer waaruit de vierschaarbank gehouwen was (foto RACM, 2008)

werk zijn ‘opgebruikt’, dan wel door de uitvoerders zijn weggegooid. De paar bekende overgeleverde vloerontwerpen zijn voornamelijk van de hand van enkele zeventiende-eeuwse classicistische architecten (Pieter Post, Adriaen Dortsman) voor wie maatverhoudingen van belang waren; dit maatwerk (lees: nauwkeurig zaagwerk) noopte tot het vervaardigen van een tekening. Helaas is geen van hun vloerontwerpen nog in situ aanwezig. Het is hierdoor lastig om een zuiver beeld te krijgen van de modieuze ontwikkeling van met name twee- of meerkleurige patroonvloeren in de zeventiende én achttiende eeuw.

Dat van de marmeren vloer van de Burgerzaal van het stadhuis te Weesp zowel het bestek als het vloerontwerp (circa 1773) bewaard zijn gebleven, is uniek en een uitgelezen kans om deze - zowel wat ontwerp als technische uitvoering betreft - bijzonder kunstige marmeren vloer apart te belichten (afb. 1).[2] In dit artikel zal voornamelijk ingegaan worden op de achtergrond van het ontwerp, om vervolgens het bestek voor zich te laten spreken. Voordat we hierop verder ingaan, is het goed om een kort overzicht te geven van de bouwgeschiedenis van het stadhuis.[3]

Het nieuwe stadhuis van Weesp

Vanaf april 1771, toen de Burgemeesteren en Vroedschap van Weesp besloten hadden het oude stadhuis te ‘verbeteren of vernieuwen’, werden Verschillende plannen ontwikkeld door meerdere architecten. Zo had Abraham van der Hart twee gevelontwerpen geleverd. Ludwig Friedrich Drück had voor 8 juni 1771 ontwerpen voor onder meer drie plattegronden geleverd ter waarde van *f* 500.[4] Tussen het moment dat het stadsbestuur tot de overtuiging was gekomen dat algehele nieuwbouw beter was - 29 augustus 1771 - en de officiële aanstelling op 28 december 1771 van de uiteindelijk uitverkoren architect Jacob Otten Husly (1738- 1796), werden door laatstgenoemde al de eerste ontwerpen gemaakt. Husly was op 19 oktober 1771 al zo ver gevorderd met tekenen dat hij overleg noodzakelijk vond. Het werk van Husly bestond naast het leveren van de ontwerpen, waaronder alle ontwerpen voor de Verschillende vertrekken, ook uit het schrijven van alle bestekken en de bouwbegeleiding (afb. 2).[5]

Op 4 januari 1772 werd de eerste steen gelegd en in het vroege voorjaar kon worden begonnen met het optrekken van het casco. Zoals gebruikelijk stond bij de bouw van het casco zeker nog niet alle decoratie aan in- en exterieur definitief vast. Wel was al duidelijk welke ruimten natuurstenen vloeren zouden krijgen.[6] Dit blijkt opvallend genoeg niet uit het metselaarsbestek - dat doorgaans hiervoor als bron fungeert - of het bestek van de blauwesteenhouwerij, maar uit hettimmermansbestekd.d. 4 april 1772.[7] Bij de behandeling van de balklagen en houten vloeren werd vermeld dat de Burgerzaal enkel een ‘tusschenvloer’ behoefde, omdat deze met ‘steen’ bevloerd zou moeten worden. Tevens stond onder het artikel over de ‘aardwulven’ van de begane grond genoteerd: ‘N.B. deVoorzaal wordt met steen

bevloert, gelyk ook het voorhuis, de zijkamer en de keuken van den Bode'.[8]

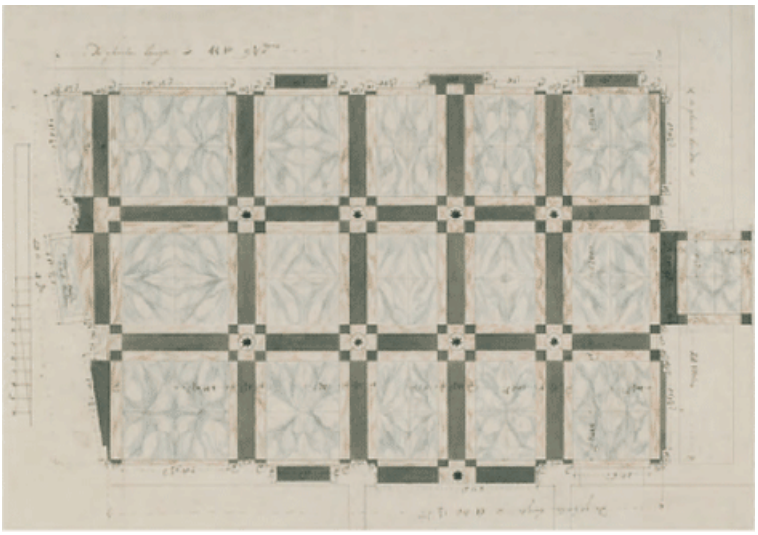
Op 6 maart 1773 was men zover dat de afwerking van verschillende representatieve vertrekken kon worden aanbesteed, waaronder de grote trap, de burgemeesterkamer en de vroedschapskamer. Op deze dag werd ook de 'vloer in de voorzaal' (= vestibule) voor *f* 658 aangenomen door Viervant & Beuker. Voor deze dure vloer van - in hedendaagse termen - petit-granit-stenen van circa 67, 5 bij 66, 5 cm is geen apart bestek teruggevonden in de archivalia. In de Maandelykse Nederlandsche Mercurius van oktober 1776 wordt deze vloer omschreven als van 'vierkante blauwe gehouwen steen, met een zelfde plint rontom de muuren'. Een paar jaar na het aanbrengen daarvan moest deze vloer al weer gedeeltelijk opgebroken en aangeheeld worden vanwege de bouw van de vierschaar.[9] Hoewel de plaats van de vierschaar al in Husly's eerste ontwerpen was bepaald, waren de Burgemeesteren en Vroedschap kennelijk lange tijd nog niet overtuigd van de definitieve architectuur en het decoratieprogramma. Pas in 1779, na verschillende ontwerpen, werd de vierschaar ingebouwd in de vestibule van het al in gebruik genomen stadhuis. De vierschaar kreeg een fraaie gebeeldhouwde vierschaarbank van wit geaderd marmer, terwijl het vloertje werd belegd met 'gewone' marmeren vloerstenen in een groot standaardformaat van 24 duim (afb. 3).[10] Deze vloerstenen werden overigens in het vierschaarbestek omschreven als 'alderbeste zuijvergekante en vlakgesleepene 24 duijms witte geaderde marmere vloerstenen ten keuse van den Architect uitgezogt en bij elkander gelegt en gesorteert'.

Het bestek voor de marmeren vloer

Het interieurontwerp voor de Burgerzaal is in de loop van 1773 goedgekeurd. Het bestek van de marmeren vloer van deze zaal werd op 13 november 1773 aangenomen door de steenhouwers Jan Huyberts, Asmus Frauen en Jan Poggeman voor een som van *f* 1975. Kort daarop, op 21 december 1773, werd al het stucwerk aan Jacob Otten Husly zelf aanbesteed voor *f* 5250. Helaas is van Husly's eigen werkzaamheden geen bestek nagelaten.

Uit het bestek blijkt dat het leggen van de vloer op 1 maart diende te beginnen en maximaal een maand in beslag zou nemen. Vervolgens had de vloer twee maanden nodig om te 'besterven', en zou dan in juli 1774 in twee weken tijd 'opgeslepen' moeten worden. Mogelijk was dit de gebruikelijke procedure bij het leggen van boekgezaagde marmeren plaatvloeren en het plaatsen van marmeren lambriseringen. Het leggen van een plaatvloer was, anders dan het leggen van een paar voorgeslepen standaardtegels, specialistisch steenhouwerswerk. Het werd daarom niet aanbesteed aan een timmerman of metselaar, die zoals gebruikelijk verantwoordelijk waren voor de bouw van het casco en de eenvoudige binnenafwerking. Het is zoals al eerder aangeduid uniek om een bestek met een uitvoerige werkomschrijving voor een natuurstenen vloer te hebben, maar een bestek met zo veel technische details is wel heel bijzonder. Dankzij de gedetailleerde omschrijving in het bestek wordt nu inzichtelijk hoe dik het materiaal moest zijn, hoe bepaalde details werden ingelegd, en welke bevestigingsmaterialen daarbij werden gebruikt. De steenhouwers dienden zich exact aan Husly's instructies te houden zoals vastgelegd in tekening en bestek, evenals door enkele mallen en marmermonsters. Afwijkingen van de door Husly aangedragen monsters werden niet getolereerd; vervanging van afgekeurde steen was voor de rekening van de aannemers. Aangezien de beschrijving in het bestek overeenkomt met de uitgevoerde

situatie, maar in detail afwijkt van de bewaard gebleven (ongesigneerde en ongedateerde)



4. Jacob Otten Husly, vloerontwerp voor de Burgerzaal, ongesigneerd, ongedateerd (circa 1773) (tekening collectie Gemeentemuseum Weesp, foto RACM. 2008)

ontwerptekening, zal het bestek naar een tweede, aangepast ontwerp hebben verwezen, dat helaas niet bewaard is gebleven.

Het ontwerp

Husly's ontwerp voor de marmeren vloer van de Burgerzaal in het stadhuis van Weesp getuigt zowel van kennis van de klassieke Italiaanse architectuurtraktaten en de gepubliceerde Hollandsclassicistische bouwkunst, als van een moderne, laat-achttiende eeuwse geest wat betreft verfijnde detaillering en technische geavanceerdheid, of zoals beschreven staat in de Maandelykse Nederlandsche Mercurius: '[...] naar eenen keurigen en goeden smaak, en de juiste voorschriften der Bouwkunde opgetrokken [...]' (afb. 4).

De overwegend witgeaderde marmeren vloer van de Burgerzaal is zo ontworpen dat hij - als openbare, representatieve wandelplaats - de pilasters tussen de verschillende op deze ruimte uitkomende deuren en portalen harmonieus met elkaar verbindt via banden in de vloer in een afwijkende marmersoort. In de Maandelykse Nederlandsche Mercurius werd de vloer als volgt beschreven: 'De vloer is geheel van zeer fraaye marmer, en met Compartimenten ingelegt, de banden die regulier op de Deuren en Pylasters strooken, zyn van roode marmer, die van weerszyden en langs de muuren met banden van zwarte marmer worden opgesloten. De middelparken door deeze banden omgeeven, zyn uit vier Plaaten van allerfraaiste wit en blaauw geaderde marmer, van hetzelfde blok tegen malkander gekeert, zo dat ieder Park eene regelmatige Figuur in de speling der aderen uitleverd. Rontom langs de muur gaat een groote Plint van dezelve marmer, die te gelyk tot neuten onder de Bazementen der Pylasters dient'.

De proportionering van een interieur door het verbinden of spiegelen van de wand- en plafondgeleding aan de vloer door middel van een bandpatroon was een geliefd principe uit de zeventiendeeeuwse classicistische interieurarchitectuur en werd gepropageerd in de verschillende tractaten die de belezen Husly zal hebben gekend.[11] Zo schreef Gerard de Lairesse over vloerstenen in het hoofstuk over

architectuur van zijn *Groot schilderboek* (1707) waarvan ook Husly een exemplaar bezat: ‘De steenen



5. Vrij abrupt is de overgang van de marmeren vloer naar de sobere ‘Bremerstenen’ vloer van het trappenhuis (foto RACM. 2008)

in de vloer moeten het gebouw gelyk komen, dat is te zeggen, als de kamer pilasters heeft, zo zullen de banden van de vloer daartegen aanloopen of uitkomen, 't zy dat de pilasters verre van digt aan malkander staan; moetende de zelve zodanig gelegt worden, dat zy overal een regulier figuur vertoonen, hoewel ‘er verscheidene uitstekken zijn, gelyk onder aan de deur, portaal, alcove, &c. Even als een voorzichtige tuinman zyne parken doet, dan een rond, dan een vierkant, achthoekig, enz. maakende dat ‘er altyd een overeenkomende gelykheid is die met de banden sluit. [...] In de kamers of lange gaanderyen, daar de eene zyden met de andere ongelyk zyn, is men genoodzaakt met een tussenfiguur d'eene van d'andere te scheiden: en evenwel moeten de banden,



6. Burgerzaal vanuit het trapportaal recht naar voren gezien (foto auteur, 2008)



7. Husly heeft moeten puzzelen om de bandverdeling van de vloer te laten harmoniëren met onregelmatigheden in de plattegrond. De uiteindelijke aansluiting van de gekruiste vloerbanden op de schuine voorgevel verschilt van het getekende ontwerp (tekening collectie Gemeentemuseum Weesp, foto RACM, 2008: foto auteur, 2008)



die ze sluiten, overal gelyk komen. Indien ‘er aan beide de zyden kolommen zyn, moeten de banden van ieder kolom de gaandery doorsnyden, en van d'eene aan d'andere loopen’.[12]

Samenvattend propageerde De Lairesse onregelmatigheid in openingen en wandgeleding op te lossen door overeenkomsten tussen de vormen te benutten in de vormgeving van het vloervlak. Dit heeft Husly, getuige de wijze waarop hij de asymmetrische ruimtelijke condities heeft verzacht, duidelijk ter harte genomen. De plattegrond van de Burgerzaal kon aan de voorgevelzijde niet haaks zijn. Ook waren

de deuren niet geheel symmetrisch in het wandvlak uitgelijnd. De wandvlakken konden geharmoniseerd worden door een decoratie met risalieten en pilasters. Om ook in het vloervlak een zo regelmatig mogelijke vakverdeling te verkrijgen heeft Husly in zijn ontwerp een extra band toegevoegd, die echter niet de tegenoverstaande pilasters, maar het hart van het trappenhuis met het hart van een deur aan elkaar verbindt (afb. 6). Het op deze wijze extra aanvullen van een op de pilastergeleding aansluitende bandverdeling heeft Husly ook elders toegepast, zoals blijkt uit een van zijn ontwerptekeningen voor een cassettenplafond in een particuliere vestibule.[13]

De door De Lairesse onder de aandacht gebrachte onregelmatigheden als deurportalen en alkoven, of



8. Het meest in het oog springende aspect van de marmeren vloer van de Burgerzaal in Weesp is het bijzonder rijke materiaalgebruik, in maar liefst vier steensoorten. In deze op zeventiende-eeuwse
Amsterdamse voorbeelden geïnspireerde ‘bandvloer’ is onder andere bloemgezaagd venato Carrara-marmer gecombineerd met het grillige rode St-Rémy-marmer (foto RACM, 2008)



9. Bloemgezaagd Carrara-marmer omkaderd door rode St-Rémy en zwarte Naamse banden, zoals staat beschreven in artikel 1 en 5 van het bestek (foto RACM, 2008)

zoals te Weesp het portaal naar de Schepenenzaal, zijn in het vloerontwerp zorgvuldig geïntegreerd (afb. 5). Zoals blijkt uit het verschil tussen de ontwerptekening en de uiteindelijk conform bestek uitgevoerde vloer heeft Husly uiteindelijk nog geschoven met de precieze plek van de vloerbanden en wandpilasters in het gedeelte bij de schuine voorgevel (afb. 7). Hierdoor heeft hij extra ruimte kunnen creëren voor de omkadering van de afgeschuinde restperken en hierdoor de op de tekening ontbrekende opluistering van twee bandkruisingen met zwarte sterren in witte cirkelstenen kunnen toevoegen.

Opvallend materiaalgebruik

Het meest in het oog springende aspect van de marmeren vloer van de Weesper Burgerzaal is het rijke materiaalgebruik (afb. 8). Terwijl bij de meeste marmeren of andersoortige natuurstenen vloeren in het Nederlandse interieur sprake is van hooguit twee steensoorten of -kleuren, zijn voor de vloer van het stadhuis maar liefst vier steensoorten gebruikt: behalve twee soorten Carrara-marmer (venato en statuario) ook effen zwarte Namense steen en geaderd rood ‘Seremiensch’ ofwel St-Rémy-marmer.[14]

Een bandpatroon uitgevoerd in maar liefst drie steenkleuren (wit, rood, zwart) is naast Weesp enkel bekend van de galerijen in het stadhuis van Amsterdam. Dit zou als directe verwijzing naar het Amsterdamse stadhuis opgevat kunnen worden, ware het niet dat het vloerpatroon aldaar een specifieke ordening kent die de gewelfgeleding spiegelt. Dit is in Weesp niet aan de orde. De hiërarchie van de kleurstelling te Weesp lijkt - wederom - rechtstreeks van De Lairesse te zijn overgenomen, die over de ‘schikking der drie voornaamste marmerstenen’ het volgende zegt: ‘Wij weeten dat het wit zwak en teêr is, daarby lieffelyk in 't oog, het zwart in tegendeel droevig, wreed, en onaangenaam. Stellen wij dan het zwart onder het rood, en op het rood het wit’.[15]

Wat deze Weesper ‘bandvloer’ zo uitbundig maakt is de speciale rol van de marmertekening.

De rijkgetekende bloemgezaagde venato (geaderde) Carrara-marmeren platen gecombineerd met het grillige rode St-Rémy-marmer geven een geheel ander effect dan de combinatie van het effen witte Carrara-marmer met de effen rode Zweedse Ölandsteen zoals dat ligt in het Amsterdamse stadhuis. De weinige behouden gebleven zeventiende-eeuwse marmeren, met banden verdeelde vloeren uit de jaren 1660 (Trippenhuis, Museum Ons lieve Heer op Solder) hebben nog niet die rijke marmertekening in het witte marmer, die door de Carrarezen later ‘venato di vena grossa ad uso d'Olanda’ zou worden genoemd.[16] In hoeverre de uit blokmarmer gezaagde, met banden verdeelde vloeren naar ontwerp van Adriaen Dortsman en Philip Vingboons al bewust uit à livre ouvert gezaagde venato platen zijn samengesteld, blijft gissen. Zeker is wel dat laatstgenoemde, Philip Vingboons, in zijn tweede boek *Afbeeldingen der voornaamste gebouwen* (1674) wel speciale aandacht vraagt voor de kwaliteit van het marmer.[17] Opvallend is bovendien wat Willem Goerree hierover opmerkt in diens *D'algemeene bouwkunde volgens d'antike en hedendaagse manier* (1681): ‘De Marmere [vloeren] staan zeer rijk en zindelijk, inzonderheit wanneer ze fray met Fazen, en Spiegels [lees: à livre ouvert], en groote Steenen in goede orden veranderlijk geordineerd zijn. Hoe ze een-kleuriger en met weinig verandering, gants zedig, en met groote Vakken, of Figuren, wel regulier geleit werden, hoe ze grootzer en de ruimte van de Salen, kamers en galderijen

beter bewaren'.[18] Hieruit blijkt dat men zich in de laatste decennia van de zeventiende eeuw wel bewust was van de esthetische kwaliteiten van de aderingen in het marmer.

Husly's ontwerp voor de marmeren vloer van het



10. Detail van een bandenkruis, verrijkt met een zwarte Naamse ster in een cirkel van statuario (zuiver wit) Carrara-marmer, volgens de omschrijving in artikel 6 van het bestek (foto RACM, 2008)

stadhuis te Weesp verwijst dus duidelijk naar de zeventiende-eeuwse traktaten. Maar er is één detail dat de vloer onmiskenbaar tot een laat-achttiendeeeuwse creatie maakt: de verrijking van het bandenkruis met een cirkelsteen van loepzuiver wit statuario marmer, ingelegd met een zwarte, achtpuntige ster (afb. 10). De kleurstelling van de dubbele rood-zwarte banden is op de kruisingen gealterneerd, waardoor de cirkel in een vierkantje ingekaderd lijkt te zijn. De ronde vorm (rozet, cirkel, ster), al dan niet in een vierkant gevat, ter accentuering van een bandenkruis of de hoeken van een omlijsting, is duidelijk geïnspireerd op het zeer invloedrijke voorbeeldboek *Recueil élémentaire d'architecture* (Parijs 1757-1768) van Jean-François de Neufforge.[19] Hierin worden diverse varianten getoond van vergelijkbare verrijkingen van vloer- of plafondvlakken. Deze vormentaal was anno 1773 erg modieus en vond volop toepassing in de meubel- en interieurkunst. In andere ontwerpen heeft Husly zelfs direct hieruit geciteerd. Weliswaar kan dit detail (althans als rozet) óók worden teruggevonden in zeventiende-eeuwse ontwerpen voor bijvoorbeeld cassettenplafonds, maar er is geen enkele aanwijzing



11. Uit artikel 2 van het bestek blijkt, dat in de scherpe hoek aan de voorgevel (hier onder de moderne radiator) al de rode marmer uit één plaat genomen diende te worden, en het scherpe driehoekje witte marmer door middel van een sponning erin diende te worden geschoven. (foto RACM, 2008)

dat dit element in de zeventiende eeuw in een marmeren (band)vloer is toegepast.[20]

Besluit

Hoewel de vele bekende effen witmarmeren vloeren in particuliere en stedelijke architectuur anders doen vermoeden, bewijst de door Husly ontworpen marmeren vloer in de Burgerzaal van het stadhuis te Weesp dat er in de late achttiende eeuw ook rijkere en meerkleurigere varianten hebben bestaan. Behalve voort te borduren op de classicistische bandvloer, zoals bijvoorbeeld Abraham van der Hart enkele jaren later in de vestibule en het trappenhuis van het Nieuwe Werkhuis te Amsterdam (1779-1782) zou doen, werden er ook fantasievollere patronen bedacht. Uit 1802 dateert een ontwerp van Matthias Soiron (1748-1834) voor een vierkleurige (!) marmeren vestibulevloer in het huis Markt 14 te Maastricht. Daarin vormt een achtpuntige ster in een cirkelsteen in een grijsmarmeren ruit het hart van een zwartomzoomde vloer met een diagonaal weefwerk van witte en rode marmeren bandjes op een zwartmarmeren achtergrond.[21];

Bestek

Gemeentearchief Weesp, Archief Stadhuis (ongeïnventariseerd)
Bestek voor de marmeren vloer van de Burgerzaal van het Stadhuis van Weesp, aangenomen ter somma van *f* 1975 door Jan Huyberts, A. Frauen en zoon, Jan Poggeman, d.d. 13 november 1773 (afb. 9, 10, 11).

Bestek en Conditien

Waarnaar Hun. Ed. Archb. De Heeren gecommitteerden tot den opbouw van een Nieuw Stadhuis te Weesp aan de minst aannemende zullen aanbesteden
Het maaken, leveren, en leggen van een marmeren vloer, met banden van zwarte Naamsche steen, en Seremiensche Marmer doorsneden als mede de geaderde marmeren plinten langs de Muuren Soclums onder de Pylasters en neuten onder de Deur Couzijnstijlen alles voor de Burgerzaal van het stadhuis te Weesp.

Art. 1 *De geheele Vloer bestaande uit sestien vakken met het porta al voor schepenen kamer, zal door den aannemer gelevert worden van gezaagde Plaaten van wit geaderde marmer een duim dik, te rekenen na dat de zaagsnede daaraf gerekent is, dus 1 dm blijvend.*
In ieder vak vier plaaten, uit hetzelfde blok vlak en regt gezaagd en tegen malkander gekeert, en geaccordeert; de naaden digt en wel geslooten en alles zuiver waterpas gelegt.
art. 2 *In de schuine hoek aan de voorgevel tegen Burgemeester Kamer insgelijks in het middenvak voor het balcon; twee plaaten als booven. Een duim dik uit malkander gezaagt en gekeert. Doch in de scherpe Hoek aan de voorgevel zal al de roode marmer uit een Plaat genomen worden en het driehoekje van de wit geaderde Marmer met een sponning in dezelve worden ingeschoven en vast gemaakt, om alzoo dit stuk naar de mal gewerkt zijnde in eens te komen leggen.*
Art. 3 *In het Deurcouzijn tot den uitgang op het balcon, moet gelegt worden een marmere treede lang 6 voeten, breed 9 duim dik 7 duim met een wel van buiten, verder naar de mal van pas gewerkt.*
Insgelijks op het Balcon tot een vloer vijf vloersteene van beste witte geaderde marmer van 24 duim vierkant, alsmede een strook dito marmer lang 5 voet 4 dm breed, 13 ½ dm dik, 1 dm schoon, alles rontom de reeds staande Bremer steen van pas gewerkt en geslooten.
Art. 4 *Al het voorschrevene zal gelevert worden van allerbeste witte geaderde marmer zonder enig gebrek, voldoende aan het monster, en zoo wel egaal van blaauw en wit als die met mogelijkheid zal te bekomen zijn. Waarom den Aannemer een of meerder Plaaten van het Blok gezaagd hebbende hetzelfve zal moeten doen keuren, en zal geen marmer mogen gebruiken, die niet alvoorens voor goed gekeurt is op verbeurte van dezelve schoon reeds geheel of gedeeltelijk bewerkt of gelegd zijnde, voor zijn Rekening op de eerste aanzegging te zullen moeten veranderen tot genoegen van de Heeren aanbesteders. Zullende bij weigering van dien hetzelve voor des aannemers Rekening door de Heeren aanbesteders verandert worden, en de onkosten daarop loopende van zijne bedongene penningen worden gekort.*
Art. 5 *De Banden van de eene Pylaster tot de andere daar tegen overstaande doorlopende en dezelve in Perken afdeelende, zullen verdeelt en gelegt worden gelijk de Teekening zulks aanwijst, uit roode of zogenaamde Siremiensche marmer*

naar het monster en uit gesleepen of gezaagde zuiver zwarte Naamsche steen alles van strooken 1 duim dik schoon of blijvens ter langte en breedte als de Tekening aantoont.
De naaden op dezelve wijze gebrooken als in de Tekening is aangeweezen.
Alles zuiver gekant, vlak en digt in malkander geslooten zonder het minste gebrek wankant of Boeren tzij die in de bewerking, het leggen of het opschuuren mogten voorvalen, zijnde dit alles voor risico van den aannemer.

Art. 6 *Daar de voorschreven Banden elkander doorsnijden, zal eene zuivre witte statuaire steen van eene circelronde gedaante houdende 15dm in diameter en dik 2 duimen gelegt worden in het centrum van deeze*

steen moet ten diepte van 1 dm ingelegt worden eene agtpuntige ster van zuivere zwarte Naamsche steen met goede specie vast gemaakt en zuiver en accuraat bewerkt. Dus zullen er met die voor het Trapgat Elfs tuks van deeze steenen benodigt zijn.

***Art. 7** De Banden ront om langs de muuren insgelijks van roode Seremiensche marmer en Naamse steenen naar de Tekening ingelegt, desgelijks de Banden voor de groote Trap, en in het Portaal naar de Schepenen kamer en tusschen de Deurcouzijnen stijlen zullen strooken van Naamsche steen dik 1 dm schoon, of blijvens, ten langte van de wijdte van het Deurcouzijn, en ter breedte van de dikte der stijlen gebragt worden.*

Alees mede onder de stipte bepaaling bij Art 4 breeder vermelt zullende al de Naamsche steen zuiver zwart moeten zijn zonder witte streepjes of vlakken, ende Seremiensche marmer aan het monster moeten voldoen of afgekeurt worden.

***Art. 8** Nog zal den aannemer leveren en stellen de witgeaderde marmeren Plinten langs de muuren rondom de geheele zaal, en het Portaal voor de Schepenen kamer alles ter hoogte van 14 duim en ten dikte van 1 ½ duim.*

Insgelijks de Cantelare stukken van dito marmer ter breedte van 9 duimen, en ter dikte van 3 ¾ dm, insgelijks hoog 14 duimen.

Als mede tien paar neuten onder de deurcouzijn stijlen dus 20 stuks plinten in den dag van de stijlen breed 10 dm dik 1 dm mede hoog 14 dm.

Nog twee paar neuten en de Plinten in de twee groote Deurcouzijns voor Schepenen zoo groot dezelve zullen nodig zijn.

En eindelijk veertien Soclums onder de Bazementen der Pylasters breed 26 duim, dik 2 dm hoog 14 dm, benevens 28 stukjes ter weerzijde deezer soclums breed 6 dm dik 2 dm hoog 14 dm met 14 dekstukjes op de soclums, lang 26 dm breed 10 dm dik 1 dm om de gemetselde Pylasters uitgekeept.

Ten laatste vier soclums onder de vier pylasters in de hoeken, dik 11 dm breed 11 dm hoog 14 dm.

Al de marmer tot deeze Plinten, Neuten, Soclums, enz zal van hetzelve allerbeste soort moeten zijn, als bij art 4 van de Plaaten breeder gespecificeert staat, en onder dezelve conditien.

***Art. 9** Al het voornoemde werk zal door den aannemer in de prompste order, vrij en vrank ter plaatste staande of leggende gelevert worden, blijvende alle onkosten, 's lands Impost op grove waaren, schuitvragten, Transporten, Slaapgelden, Leverantie van Pleister en Coper draat voor Rekening van den Aannemer.*

***Art. 10** Ook zal den Aannemer behalven de voorschreeven leverantie, nog voor zijn privé Rekening moeten leveren de noodige, bekwame, en kundige metselaars, met dezelver opperlieden, zoo veel als den aannemer oordeelt nodig te zijn om het werk in den bepaalden tijd te konnen leggen en stellen.*

De Heeren aanbesteders zullen daartoe alleen leveren de noodige schulpen, siment, kalk en zand, dog 't volk voor den aannemer ten zijnen kosten te leveren zal dezelve moeten doen bewerken en klaarmaaken als 't behoort waartoe hem een bekwame plaats zal aangeweezen worden. De noodige mallen zullen aan den aannemer gelevert worden, gelijk ook waar verder bij het leggen of stellen de hulp van een timmerman mogt nodig zijn.

Anders blijft alles voort Rekening en Risico van den Aannemer.

***Art. 11** De vloer bestorven zijnde, zal den aannemer die door 't nodige volk voor zijn Rekening in de maand July des aanstaanden Jaars 1774 behoorlijk doen opslijpen en de Plinten, Neuten en Soclums enz verzoeten en*

opschuuren, alles tot genoegen van den Heeren aanbesteders. En in cas van onverhoopte ongelukken of beschadigen zal den aannemer al hetzelve voor zijn Rekening vernieuwen.

***Art. 12** Den aannemer zal van alles verantwoordelijk zijn, deshalven ook van alles zelve de maaten moeten neemen, en de nodige mallen aan den timmerman opgeeven.*

***Art. 13** Al het voorschreeven werk zal geheel afgelevert gelegen en gesteld moeten zijn voor ultimo Mey des aanstaande Jaars 1774 op eene boete van drie guldens ten profijte van de gereformeerde Diaconie Armen te Weesp voor ieder dag die daar langer an zal gewerkt worden. Men zal zorgen dat den aannemer op Primo mart des zalvens Jaars zal kunnen beginnen om de vloer te leggen, indien hem onverhoopt de vorst daarin hinderde, zal hij agter daaromtrent geen uitstel bekomen, maar met te meer werkvolk moeten doorzetten ten einde tzelve nagenoegen der Heeren aanbesteders op den bestemden tijd klaar zij.*
Het opslijpen van de vloer en 't schuuren der Plinten zal in veertien dagen moeten gedaan zijn ten genoegen van de Heeren aanbesteders op eenen boete als booven.

***Art. 14** Indien er onverhoopt eenige duisterheid in dit Bestek plaats had, behouden de Heeren Aanbesteders de uitlegging daarvan aan haarzelven, gelijk ook indien men goedvond hier of daar eenige verandering ter verbetering te maaken, zulks zal den aannemer naar goedvinden van den architect ten genoegen van de Heeren Aanbesteders voor zijn rekening moeten doen, even of hetzelve in dit Bestek vervat, en op de Tekening aangeweezen was met als het werk den aannemer zal moeten genoegen neemen.*

***Art. 15** De Betaling der Bedongene Panningen zal geschieden in twee Termijnen.*

De Eerste Termijn wanneer de vloer geheel zal naar genoegen gelegen zijn.
De Tweede wanneer al het werk in dit Bestek vervat tot genoegen zal zijn afgemaakt waartoe den aannemer een schriftelijk bewijs zal moeten produceren.

***Art. 16** De Aanbesteding zal geschieden op zaterdag den 13 november deezes jaars in de constitorie kamer in de kerk te Weesp bij besloten biljetten in Inkt geschreeven, behelzende de somma waar voor men als dit Werk op voorstaande conditien zoude willen aannemen, en ondertekent door den aannemer zelve die verpligt zal zijn ten genoegen der Heeren Aanbesteders Een of Twee suffisante Borgen te stellen, welken zig voor de uitvoering van het werk in maniere voorschreven als borgen en Principaal komen te verbinden en even als den aannemer zullen moeten verkiezen Domicilum Citandi en Executandi binnen de Stad Weesp*

't geen voorschreven bij mij ondergetekende aangenomen voor eene zomma van duysent negenhondert vijf en zeventig guldens door mij getekende
Jan Huyberts
A. Frauen en zoon
Jan Poggeman

Hebbende tot Borgen gesteld
Cornelis Muyswinkel en Jacob Teyler de Bree

Actum Weesp den 13 November 1773
In kennisse van mij secretaris M. van Marken

Verklarende woordenlijst

Soclums: sokkels (afgeleid van het Franse ‘socle’). Het gebruik van het verbasterde ‘sokkel’ werd pas later gebruikelijk, volgens Van Dale vanaf 1863 (Van Dale).

Wankant: De term ‘wankant’ is vooral in gebruik bij het zagen van hout uit boomstammen (Van Dale). Bij steenbewerking betekent het een zijde van de (vloer)steen of plaat die niet gekantrecht is. Deze zijde is nog niet haaks en/of heeft nog het ruwe, onregelmatige oppervlak van het blok waaruit de vloersteen gezaagd is.

Boeren (zelfstandig naamwoord, mv.): afgebrokkelde hoeken. Als werkwoordsvorm: het afbrokkelen van de scherpe kanten bij gehouwen steen (Van Dale).

Besterven: na een bewerking geheel tot rust komen, m.n. stijf en droog worden (verf, metselwerk) (Van Dale).



Een zeldzaam voorkomende kerkvloer: een patroon gelegd in tegels van wit marmer, rouge royal en vermoedelijk serpentino. R.K. St. Martinuskerk te Gendringen (foto RACM, T. Hermans, 2001)



Witmarmeren gang met hardstenen omranding, ingelaten met een ruitmotief in rouge royal, een gepolijste zandkleurige steen en hardsteen. Buitenplaats Zypendaal te Arnhem, daterend uit de bouwtijd, omstreeks 1762-1764 (foto RACM, 2005)

Eindnoten:

1 Zie voor de bouw- en verbouwingsgeschiedenis van het stadhuis te Amsterdam: Vlaardingerbroek, P.F., *Het stadhuis van Amsterdam. De bouw van het stadhuis, de verbouwing tot koninklijk paleis en de restaurafie* (proefschrift Universiteit Utrecht) Utrecht 2004.

2 Opmerkelijk is dat dit vloerontwerp van Husly, evenals enkele andere interieurontwerpen voor het Weesper stadhuis, onvermeld zijn gebleven in de monografie, c.q. oeuvrelijst van J.O. Husly. Duisenberg, A., J. *J. Otten Husly (1738-1796) Avantgarde architect tijdens de Verlichting,* Rotterdam 1998.

3 Voor een algemeen overzicht van de bouwgeschiedenis van het stadhuis van Weesp zie: Stork, A., 'Het stadhuis van Weesp', *Bulletin KNOB* 12 (1959), pp. 237-250.

4 Gemeentearchief Weesp, Archief Stadhuis (ongeïnventariseerd), Rekening L.F. Drückd.d. 8 juni 1771. Vergelijk Stork 1959, 244. Drie ongesigneerde plattegronden voor een afwijkend plan, hebben een zelfde handschrift als Drücks plattegronden voor Huis van Brienen, Herengracht 182 (Rijksmuseum, collectie K.O.G). Fock, prof. dr. C.W. [red.], *Het Nederlands in te rie urin beeld,* Zwolle 2001, pp. 264-265.

5 Gemeentearchief Weesp, Archief Stadhuis (ongeïnventariseerd), Rekening Husly d.d. 14 oktober 1780.
6 Nog uit 1772 dateert een rekening van Asmus Frauen & zoon te Amsterdam aan de stad Weesp 'voor het maaken van drie deferente teekeninge voor de voorgevel van het stadthuijs volgens uwe order'. Gemeentearchief Weesp, Archief Stadhuis (ongeïnventariseerd).
7 Timmermansbestekken hebben vaker bronwaarde voor de kennis van natuurstenen vloeren in het interieur. Met name achttiende-eeuwse verbouwingsbestekken kunnen in het deel voor de timmerman nog wel eens aanwijzingen geven over het aanbrengen of wegbreken van stenen vloeren. Om (marmer)stenen (plaat)vloeren met de daarbij behorende kalk- en schepbedding gelijk uit te laten komen met een naastgelegen houten vloer, diende de hoogte van de balklagen aangepast te worden.
8 De oorspronkelijke bevloering van het bodenhuis is verdwenen. De ruimten zijn structureel gewijzigd en zijn tegenwoordig bevloerd met moderne witmarmeren tegels.
9 S.n., 'Beschrijving van het Nieuwe Stadhuis te Weesp', *Maandelykse Nederlandsche Mercurius,* Amsterdam 1776, p. 159.
10 Het formaat 24 duim wordt in de bronnen (voor zover bekend) voor het eerst genoemd in 1693 in Rotterdamse en Amsterdamse boedelinventarissen van enkele grote marmerhandelaren, maar wordt pas in de loop van de achttiende eeuw iets gebruikelijker. De door Husly genoemde 24 duims witte marmeren vloerstenen in de vierschaar meten in situ 661 mm bij 661 mm. Voor de ontwikkeling van standaardformaten Italiaanse, Zweedse, Naamse en andere vloerstenen gedurende de zeventiende en achttiende eeuw zie het te verschijnen artikel: Groeneveld, I., 'In goede orde veranderlijk geordineerd'. Natuurstenen vloeren in het Amsterdamse woonhuisinterieur 1620-1770', te verschijnen in Bulletin KNOB.
11 Husly had onder andere de werken van Gerard de Lairesse en Willem Goeree in zijn bezit. *Catalogus Eener Fraaije verzameling Fransche, Nederduitsche en Latijnsche Boeken Waaronder fraaije werken uitmunten. Nagelaaten door wijlen den Beroemde Architect Jacob Otten Husly* [...] te Amsterdam bij T. Craijenschot en J. Yver, 1798. Deze catalogus is als bijlage gepubliceerd in: Duisenberg, Aimée, *J. Otten Husly (1738-1796) Avant-garde architect tijdens de Verlichting,* Rotterdam 1998, pp. 106-111.
12 Lairesse, G. de, *Groot Schilderboek,* deel 2 'Achtste boek Van de architectuur of Boukunde', Amsterdam 1707, p. 61.
13 Ongedateerd en ongesigneerd ontwerp voor plafond en wanden met stucdecoraties. Rijksmuseum, collectie K.O.G., tek. Q 169. Zie: Duisenberg 1998, p. 68.
14 Rode 'Saint-Rémy-sche' marmer afkomstig uit de marmergroeven van het trappistenklooster Saint-Rémy bij Rochefort (prov. Namen) werd o.a. ook door Leendert Viervant toegepast voor 'marmere monumenten' in het trappenhuis van het stadhuis te Weesp en in het trappenhuis van de ovale zaal van het Teylers Museum (1784).
Molen, J.R. ter, 'De Teylers Stichting te Haarlem en haar achttiende-eeuwse stichtingsgebouwen', *Teylers 1778-1978. Studies en bijdragen over Teylers Stichting naara anleiding van het tweede eeuwfeest,* Haarlem/Antwerpen 1978, afb. 66 en 67, Bijlage II, nr. 49, p. 213.
Over de geschiedenis en exploitatie van deze marmergroeve zie: Van Itterson, A., Historique de la carrière de marbre de Saint-Remy à Rochefort, *Cercle culturel et historique de Rochefort, monographie n^{o}* 4, (Extrait de *Parcs Nationaux.* Bulletin trimestriel de l' A.S.B.L. Ardenne et Gaume, Volume XVIII, fascicule 3) p. 3-19: Van Itterson, A., L'exploitation de la carrière de marbre de Saint-Remy au XVIIIè siècle. *Cercle culturel et historiquede Rochefort, monographie n^{o}* 5 (Extrait de *Namurcum n^{o} 2)* (1964) pp. 17-30.
15 De Lairesse 1707, p. 59.
16 Zie het te verschijnen artikel 'In goede orde veranderlijk geordineerd' (zie noot 10).
17 Vingboons, Ph., *Afbeeldingen der voornaamste gebouwen,* Amsterdam 1674, bijschriften bij platen 1-2 (Kloveniersburgwal 77), 7-8 (Oudezijds Voorburgwal 205-207), 31-34 (Herengracht 386), 35-36 (Keizersgracht 577), 46-50 (Herengracht 364-370).
18 Goerree, W., *D'algemeene bouwkunde volgens d'antike en hedendaagse manier,* Amsterdam 1681, p. 168.
19 Neufforge, J.-F. de, *Recueil élémentaire d'architecture,* deel VI, Parijs 1765, vanaf plaat 301: Hoewel Husly dit werk niet in zijn bezit had, heeft hij het duidelijk wel bestudeerd. Duisenberg 1998, pp. 18-20,71-73.
20 Voor zeventiende-eeuwse ontwerpen van plafond- en wandbetimmeringen, zie Fock 2001, p. 68 en 73.
21 Keijser-Schuurman, W.E.S.L., 'De tekenalbums van Matthias Soiron, een unieke collectie', in: Haye, R. de la, J.H.M.M. van Hall & G.H.A. Venner (ed.), *Achter de Minderbroeders. Opstellen over bijzondere stukken en voorwerpen van het Rijksarchief Limburg,* Maastricht 1996, pp. 273-276.

Judith Toebast

De leemvloer in een boerderij

De leemvloer werd de afgelopen eeuwen in boerderijen als werkvloer gebruikt. In de literatuur wordt echter nauwelijks over de leemvloer gerept. Was de kennis hierover zo algemeen bekend dat opschrijven niet nodig was, of was het onderwerp te min om over te spreken? Nog maar weinig mensen weten hoe een traditionele leemvloer werd aangebracht om de eenvoudige reden dat dergelijke vloeren niet meer worden toegepast.[1]

Verspreiding

Leem bestaat uit klei en zand. In *Bouwkundige termen* van Haslinghuis en Janse wordt vermeld dat in het bouwbedrijf leem gebruikt wordt voor het bestrijken van wanden, schoorsteenboezems, plafonds en dergelijke en als bekleding van vlechtwerkvullingen. Een lemen vloer wordt in zijn geheel niet genoemd in deze verklaring.[2]

Ook door boerderij-onderzoekers wordt nauwelijks geschreven over lemen vloeren (afb. 1). Überhaupt wordt er nauwelijks iets gezegd over het materiaal waaruit de vloer van het bedrijfsgedeelte van de boerderij bestaat. Bijna alle studies zijn gewijd aan de indeling van het functionele boerenbedrijf. Veelal wordt er gesproken over een dorsvloer, doordat in oorsprong de boerderijen allen gemengd waren. Echter, op het materiaal van deze vloeren wordt niet ingegaan. Hierdoor is het moeilijk te zeggen waar het verspreidingsgebied ligt van de lemen vloer. Boerderij-onderzoeker Uilkema heeft in slechts enkele schetsen een aantekening geplaatst over het materiaal van de dorsvloer.[3] In enkele gevallen hiervan betreft het een lemen vloer, in andere gevallen een aarden of houten vloer. De aantekening van leem bij de schetsen komt veelal in de provincies Friesland, Drenthe en Overijssel voor. Het zou kunnen zijn dat in de overige provincies de modernisering eerder heeft toegeslagen. Of dit werkelijk een goede verklaring is, is onduidelijk. De provincie Groningen, die immers ook in het noord-oosten van Nederland ligt, is door Uilkema dusdanig weinig onderzocht, dat die enkele voorbeelden niet representatief zijn voor de provincie. In de provincie Gelderland schreef Uilkema slechts eenmaal in een tekening ‘leem’ op de deel. Het is belangrijk om hierbij te realiseren dat Uilkema zijn onderzoek uitvoerde tussen 1914 en



1. De lemen werkvloer in een van de boerderijen van het Nederlands Openlucht Museum (foto auteur, 2008)

1934. Mogelijk had de modernisering toen al gezorgd voor het verdwijnen van een groot aantal lemen vloeren.

In de stolpboerderijen in Noord-Holland, waar zich voornamelijk veeteeltbedrijven bevonden, kwam de leemvloer, met uitzondering van Wieringen, niet voor. De deel bestond daar uit aangestampte klei.[4] Vanaf de achttiende eeuw werden volgens bestekken van boerderijen in de provincie Zeeland houten vloeren als dorsvloer toegepast. Leem zal dus ook hier nauwelijks zijn voorgekomen.[5] In Zuid-Holland kwamen lemen vloeren in elk geval voor in de Alblasserwaard.[6]

Gesteld kan worden dat lemen vloeren op veel plaatsen in Nederland voorkwamen, ook in de gebieden waar klei niet meteen voor handen was. Doordat de meeste verdwenen zijn, is op deze manier moeilijk te achterhalen wat het precieze



2. Nat geworden en beschadigde lemen werkvloer in boerderijmuseum De Lebbenbrugge te Boculo (foto RACM, E. Koldeweij, 2008)

verspreidingsgebied van de lemen vloer in Nederland was. Lemen vloeren zijn niet alleen aangetroffen in boerderijen, maar ook in enkele andere gebouwtypen, zoals kerken, bijvoorbeeld de Abdijkerk te Rolduc, en stedelijke woonhuizen. De kennis hierover is echter gering.

Historie

Leemvloeren zijn al sinds de ijzertijd op het Nederlandse grondgebied toegepast en waarschijnlijk zelfs eerder. Concrete aanwijzingen hiervoor zijn er slechts weinig. Bij archeologische opgravingen blijkt het oorspronkelijke loopniveau door latere grondbewerkingen vaak verstoord en de meeste vloeren blijken geruimd te zijn. Uit de schaarse beschikbare gegevens valt af te leiden dat zowel de vloer van het woongedeelte als het bedrijfsgedeelte in leem werd uitgevoerd. Vanaf de late middeleeuwen werden in het woongedeelte in toenemende mate andere materialen dan leem toegepast, al kwamen leemvloeren ook nog volop voor. De deel, ofwel de werkvloer, is nog eeuwen langer in leem uitgevoerd. Als leemvloeren in archeologische context worden aangetroffen en gedateerd worden aan de hand van aangetroffen materiaal, komt men echter over het aanbrengen bij de opgraving weinig te weten.

De deel gebruikte men onder meer om op te dorsen. Hiervoor was de leemvloer uitermate geschikt, mits deze goed was aangelegd. Op een te harde leemvloer werd het graan uit de aren gepiet, op een te zachte vloer werd het graan onvoldoende gescheiden van de aren en sloeg men kuilen in de vloer.

Vanaf de negentiende eeuw en zeker nog tot ver in de twintigste eeuw heeft de modernisering in het agrarische bedrijf er voor gezorgd dat de leemvloer in veel gevallen is verdwenen. Het dorsen werd gemechaniseerd, waardoor de deel als dorsvloer in onbruik raakte. De stenen vloer deed zijn intrede en later de betonvloer. Deze vloeren waren duurzamer: zij waren veel minder gevoelig voor slijtage en beschadiging. Daar staat echter tegenover dat deze harde vloeren ongeschikt waren voor handmatig dorsen. Deze vernieuwingsdrang heeft er toe geleid dat leemvloeren tegenwoordig nog slechts bij uitzondering worden aangetroffen.

De fysiologische samenstelling van de traditionele leemvloer

Omdat boerderijen werden gebouwd met behulp van kennis die via overlevering op de volgende generatie werd overgebracht, zijn er nauwelijks bouwtekeningen of bestekken van boerderijen. Als er een bestek of tekening voorhanden is, is dat een uitzondering.[7] Ook de kennis van het aanleggen van een leemvloer werd van vader op zoon doorgegeven. Door ervaring wist men hoe men een goede leemvloer kon aanleggen. De verhoudingen van de grondstoffen, de verwerking, het aanbrengen en de uithardtijd kwamen nauwkeurig om een duurzame vloer te verkrijgen. En als de vloer eenmaal gereed was, dan was het ook nog noodzakelijk hier met enig beleid mee om te gaan, want leemvloeren zijn van nature vrij kwetsbaar. Er moet bijvoorbeeld vermeden worden dat zij onnodig nat worden. Leemvloeren nemen redelijk gemakkelijk vocht op, met als gevolg dat zij zacht worden en daardoor snel beschadigen (afb. 2).

Leemvloeren werden opgebouwd uit een mengsel van klei, zand en vocht. De klei en het zand werden over het algemeen - indien beschikbaar - in de directe omgeving van de boerderij gehaald. Hoe vetter de klei, hoe beter dat was voor de duurzaamheid van de vloer. Echter, vette klei moest langer drogen, wat in een aantal gevallen nadelig was. Naast het kleigehalte was vooral het vochtgehalte van belang in verband met het ontstaan van drogingsscheuren; daarom werd het vochtgehalte zo laag mogelijk gehouden. Als vocht werd normaliter geen water



3. Tijdens het drogen van een nieuwe leemvloer ligt de deel er desolaat bij (foto RACM, SHBO)

gebruikt, maar paardenurine, omdat hierdoor het leem beter uithardde. Deze grondstoffen werden gemengd met een hakbeitel of - bij grote hoeveelheden - door het fijnstampen door paarden of grofvee, zodat er een goede homogene massa ontstond.

Het aanbrengen van een traditionele leemvloer

Na het egaliseren en waterpas maken van de ondergrond kon het leem worden aangebracht. Om de vloer te verdichten werd het leem vervolgens aangestampt en daarna met de plak of het slaghout geklopt. Om het leem niet te beschadigen werden er eerst planken over de nieuwe vloer gelegd, waarop men kon staan om de vloer te kloppen. Deze planken werden telkens verlegd, totdat de hele vloer was geklopt. Hierna liet men de leemvloer enkele dagen drogen, totdat er niets meer aan de plak bleef hangen (afb. 3). Vervolgens werd de vloer weer geklopt om de barsten uit het leem te krijgen. Dit proces ging door tot de vloer geheel glad was.

Om de nieuwe vloer tegen vocht te beschermen bestreek de boer na drie tot vijf weken, als de vloer



4. Het teren van de leemvloer (foto RACM, SHBO)

geheel was uitgedroogd, het oppervlak met dierenbloed- of urine. Maar hij deed dit alleen als stank geen probleem was. Een andere optie was de vloer te teren (afb. 4). In beide gevallen werd er zand of hamerslag (grove steenslag) over de laag gestrooid en werd de vloer opnieuw geklopt, zodat er een harde en vaste vloer ontstond.

Bij het aanbrengen van leemvloeren was dus zorgvuldigheid geboden. De duurzaamheid hing af van de wijze waarop de vloer was aangelegd en hoe er vervolgens na het drogen en in het dagelijks gebruik mee werd omgegaan. Leemvloeren die goed werden aangelegd verdienden zichzelf terug.

Repareren

Repareren van de vloer is een moeilijke zaak. Doordat oude en nieuwe leem slecht aan elkaar hechten, is het lastig een gedeelte te vernieuwen. Als dit toch noodzakelijk was, moest men het te vernieuwen gedeelte recht naar beneden uitstukken en weer aanvullen. Was een leemvloer voor reparatie te sterk beschadigd, waardoor deze als dorsvloer niet langer geschikt was, dan restte de boer niets anders dan de hele vloer te vervangen. Repareren was slechts een noodoplossing. Ook al kostte het de boer veel moeite de oude leemvloer te verwijderen, dit was de enige oplossing om weer een duurzame vloer te krijgen.

Moderne leemvloeren

Tegenwoordig zijn er andere methoden en technieken om leemvloeren aan te leggen. Deze wijken voornamelijk af door het gebruik van machines. Thans wordt er lijnolie toegevoegd om het risico op krimpscheuren te verkleinen en tevens de vochtbestendigheid en de slijtvastheid te verbeteren. Ook wordt er soms een waslaag als afwerking toegevoegd.

De moderne leemvloeren worden echter niet aangelegd om een functie in een agrarisch gebouw te vervullen, maar vanwege het architectonische effect in een museale omgeving. De tijd van de functionele leemvloeren in agrarische gebouwen is voorbij.



Lemen werkvloer in de deel van een boerderij (foto RACM, collectie SHBO)

Eindnoten:

1 Als algemene literatuur zijn voor dit artikel de volgende boeken gebruikt: Minke, G, *Das Neue Lehmbau-Handbuch,* Freiburg 2001: Niemeyer, R, *Der Lehmbau,* Freiburg 1982; Prooije, L.A. van, *De vakleu en et vak. Boerderijbouw in Oost-Nederland vanaf de eeuwwisseling tot ca. 1940. Vaktermen en werkwijze,* Arnhem 1999 (vierde druk), pp. 87-88.

2 Haslinghuis, E.J. en H. Janse, *Bouwkundige termen: Verklarend woordenboek van de westerse architectuur- en bouwhistorie,* Leiden 2001 (4e dr.), p. 291.

3 Zie: Olst, E.L. van, *Uilkema, een historisch boerderij-onderzoek, Boerderij-onderzoek in Nederland 1914-1934,* Arnhem 1991, o.a. p. 36, 51.

4 Informatie afkomstig van Boerderijenstichting Noord-Holland.

5 Mondelinge communicatie met Piet van Cruyningen, mei 2008.

6 Groningen, C.L. van, *De Alblasserwaard, Nederlandse monumenten van geschiedenis en kunst. Geïllustreerde beschrijving,* Zeist/Zwolle 1992, pp. 381-382.

7 Zie Vries, D.J. de, 'Ambachtsheerlijkheid Cromstrijen, Bestek van een "Landt huys" uit 1539' *Boerenbedrijvigheid: Voortgang en behoud; Jaarboek RDMZ 2003,* Zeist/Zwolle, 2003, pp. 203-211; Cruyningen, P.J. van, *Boerderijbouw in Zeeland van de tiende tot de twintigste eeuw,* Utrecht 2002, pp. 195-208.

Veerle Meul

‘Als ieder zijn vloer keert, is het in alle huizen schoon’: behoud en preventief onderhoud van historische vloeren

Herstel en vervanging van vloeren behoren tot een lange traditie van vakmanschap. De conservering en reatauratie ervan zijn daarentegen recentere disciplines. Dit artikel legt de nadruk op de dagelijkse zorg voor historische vloeren waarin niet de specialisten, maar de beheerders of bewoners van een pand de belangrijkste actoren zijn. In het eerste deel worden enkele belangrijke principes van de preventieve conservering op historische vloeren toegepast. Het tweede deel gaat over preventief onderhoud van hoofdzakelijk natuurstenen, keramische en houten vloeren als een van de belangrijkste behoudsstrategieën.

I. Behoud: tien schadefactoren beheersen

Behoud of preventieve conservering omvat alle acties en maatregelen gericht op het voorkomen van schade en het vertragen van verval. Dit komt vaak neer op het beheersen van de omgevingsfactoren zonder het materiële erfgoedobject zelf te wijzigen.[1]

Preventieve conservering heeft als doel mogelijke schade tijdig te identificeren, te analyseren, te wegen en vervolgens te beheersen.

Risk management for cultural heritage, zoals gepropageerd door het ICCROM (International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property), het Canadian Conservation Institute en het Instituut Collectie Nederland, is een



1. In situ majolicategels, zoals deze in kapel de Gros (Sint-Jacobskerk) te Brugge (mogelijk laat vijftiende-eeuws), zijn uiterst zeldzaam. Ze zijn bijzonder kwetsbaar voor slijtage, omdat dedecoratie in de glazuurlaag zit. Ze zouden daarom ook beter niet meer intens belopen mogen worden. (foto auteur, 2008)

methode voor preventieve conservering die toelaat om toekomstige schade of verlies relatief te kwantificeren en te vergelijken.[2] Het is een beloftevol alternatief voor problematische 'ideale' museale conserveringsrichtlijnen in het historische interieur. Hoe groot het risico is van een bepaald schadescenario blijkt uit de score van een aantal parameters: de waarschijnlijkheid van een incident dan wel calamiteit of snelheid van een degradatieproces, de omvang van de aantasting, en het verlies aan erfgoedwaarde. Het beheersen van de risico's komt veelal neer op een viertal stappen: het voorkomen, het blokkeren, het reageren - handelingen van preventieve conservering - en het remediëren - doel van de interveniërende conservering en restauratie.

De methode deelt alle behoudsrisico's op in drie processen (zeldzame calamiteiten, sporadische incidenten en langzame degradatie) en volgens tien schadefactoren. Deze zijn: lichtstraling, ongedierte, verontreiniging, fysische krachten, verkeerde relatieve vochtigheid, verkeerde temperatuur, dieven en vandalen, brand, water en verlies aan context of verwaarlozing.

Ook binnen de zorg voor historische interieurs biedt deze predictieve en preventieve benadering een methodisch houvast. De belangrijkste behoudsrisico's van historische vloeren zijn volgens dezelfde

principes te identificeren en te analyseren.[3] Per risicofactor zijn beproefde maatregelen te noemen die beogen de verwachte schade te voorkomen, te blokkeren, op te sporen en er gepast op te reageren.

Mechanische schade

Langzame mechanische schade

Bijna alle vloeren slijten af door wrijving. Dit gebeurt langzaam maar zeker, in toenemende mate daar waar vloeren belopen worden (afb. 1). In de twee Londense kerken Westminster Abbey en St. Paul's Cathedral berekende men dat de gemiddelde slijtage door bezoekers per tien jaar ongeveer één millimeter bedraagt.[4] Het toenemen van bezoekersaantallen in historische interieurs kan deze irreversibele schade versnellen. De slijtage gaat ook sneller wanneer voorwerpen die harder zijn dan de vloer het oppervlak mee bekrassen. Zandkorrels of grind onder voetzolen, onder rolwieltjes of onder een belopen tapijt werken als schuurpapier. De schade is het snelst zichtbaar bij gepolijste natuurstenen en geglazuurde keramiek; ze krijgen doffe en lichte plekken. Ook bij geboende houten vloeren valt loopschade snel op doordat de glanslaag verdwijnt. Wanneer er dan geen preventief onderhoud volgt, zal het historische patina verdwijnen en zelfs de houtstructuur schade oplopen.

Niet alle materialen slijten op dezelfde manier. Zo ontstaat er een oneffen oppervlak wanneer diverse soorten door elkaar voorkomen. Dit is een bekend fenomeen bij zwart-witte stenen vloeren: witte marmers slijten vlugger dan zwarte tegels, die gaan uitsteken. Bij houten vloeren met hardere en zachtere houtsoorten samen gebeurt dit ook.

Een gelaagde steen kan na een intensieve, langdurige slijtage afschilferen, zoals de veel in kerkvloeren voorkomende zwarte marmerachtige kalksteen. Bij keramische tegels kunnen decoraties in een glazuur- of toplaag zelfs helemaal verloren gaan. Slijtage is in het bijzonder voor grafstenen een grote bedreiging; het verloren gaan van opschriften, decoraties of figuraties betekent een groot waardeverlies.

Voorkomen van langzame mechanische schade

Onze voorouders beschermden hun waardevolle binnenvloeren veelal zorgvuldig. Het was vaak gebruikelijk om buitenschoenen uit te doen of overschoenen aan te trekken voordat iemand het huis in kwam. Het ergste vuil werd van de schoenen geschraapt aan voetkrabbers aan de gevel, waarna voetborstels en matten de schoenen verder schoonveegden. Ook tegenwoordig zijn matten een efficiënte strategie in het voorkomen van schade door slijtage en verontreiniging. Een buitenmat met metaalprofielen en borstels houdt al veel steengruis van de schoenen tegen. Onderzoek bij The National Trust in Groot-Brittannië heeft uitgewezen dat een schoonloopmat van drie meter 95% van het vuil aan de schoenen verwijdert.[5]

Bij historische huismusea of monumenten met gecontroleerde toegang kan aangepast bezoekersmanagement ook slijtage beperken.

Maak bezoekers attent op de kwetsbaarheid van het historische interieur. Het beheersen van het aantal, de frequentie en de grootte van bezoekersgroepen en van hun looproute is een efficiënte strategie tegen slijtage. Soms is een gespreide

circulatie beter, om plaatselijke slijtage te voorkomen. In andere gevallen kan het beter zijn de looproute te vermijden op waardevolle of kwetsbare delen en die te concentreren op minder waardevolle delen, op delen in betere staat of op delen waar een mat ligt. Erg waardevolle vloeren werden vroeger soms helemaal met matten bedekt, die alleen bij bijzondere



2. Waardevolle vloeren kunnen met matten of lopers worden bedekt ter bescherming tegen slijtage en krassen door onder meer schoenen. Soms neemt de schade aan de rand daarvan echter wel toe (foto auteur, 2008)



3. In jachtpaviljoen De Notelaer te Hingene dragen bezoekers sloffen over de schoenen als bescherming voor de achttiende-eeuwse parketvloer (foto Erfgoed Vlaanderen vzw, D. de Kievith)

gelegenheden werden weggenomen. Dat gebeurt vandaag soms nog ter bescherming tegen slijtage en krassen door schoenen en stoelen. Een loper kan helpen om schade aan druk belopen stukken af te remmen, maar dan neemt de schade soms wel toe aan de rand van de mat (afb. 2). Kies voor een stof die slijtvast is, vuil vasthoudt, een zachte achterkant heeft en gemakkelijk in onderhoud is. Leg de matten steeds op een los ondertapijt; bij voorkeur een kleurloos naaldvilt. Een ondertapijt verlengt ook de levensduur van de bovenmat en verbetert de geluidsen thermische isolatie. Maar verkeerde of niet onderhouden matten zijn voor de onderliggende vloer erger dan géén matten. Zorg er voor dat de beschermende mat geen dampdichte onderkant heeft, dat ze geen kleur of patroon afgeeft en houd ze goed schoon; zand onder de matten werkt - net zoals onder de schoenen - als schuurpapier.

Een aparte behoudsstrategie voor zeer waardevolle en kwetsbare vloeren is de bezoekers voorzien van sloffen, die zij over hun schoenen moeten aantrekken (afb. 3). Het voorzichtig lopen hiermee over unieke parketten blijkt trouwens vaak een bijkomend effect te hebben van respect voor dit fragiele patrimonium. Indien er geopteerd wordt voor het exposeren maar niet belopen van een (gedeelte van een) uitzonderlijke vloer, wordt er soms een touw gespannen. Dit gebeurt soms voor een toegang, of bijvoorbeeld rond een grafsteen, maar dan ondervindt de vloer voor dat touw of rond die steen extra slijtage.[6]

Het aanbrengen van beschermende houten bovenvloeren is een afdoende, maar wel zeer rigoureuze maatregel tegen slijtage; het publiek kan dan niet meer genieten van de historische vloer.[7] Een subtielere beschermende maatregel voor de bescherming van vloeren van uitzonderlijk belang en kwetsbaarheid, zoals middeleeuwse keramische tegelvloeren, is het aanleggen van een platform of loopbrug er overheen. Maar ook die heeft zijn nadelen.

Incidentele mechanische schade

Op vloeren kunnen allerlei krassen ontstaan door het slepen van voorwerpen (meubels, piano's, verlichting) of door agressief onderhoud waar schuren aan te pas komt. Houten vloeren zijn gevoelig voor indeuking onder het gewicht van meubelpootjes of schoenhakken met een oppervlakte kleiner dan een postzegel. Iedereen kent het pokdalige oppervlak van houten vloeren waarop met naaldhakken is gelopen.

Vloeren met tegels of kleinere onderdelen die los of niet meer effen liggen, zijn heel kwetsbaar voor mechanische schade. Als erop gelopen wordt, slijten en breken ze veel sneller. Ook worden zo de randen van de omliggende delen geschonden.

Alle vloeren, maar vooral onbuigzame natuurstenen en keramische vloeren, zijn gevoelig voor mechanische schade wanneer er een zwaar voorwerp op valt. Afschilfering, scheurvorming, breuken of diepe krassen zijn het gevolg. Overlast van druk- en buigkrachten, bijvoorbeeld bij het plaatsen van stellingen of een hoogwerker, kan tot een breuk leiden. Dat gebeurt vaak bij tegels en grafstenen boven een holte, bijvoorbeeld in kerkvloeren. De meeste breuken hebben letterlijk een onderliggende oorzaak. Door ongelijke zettingen, een verzwakte onderliggende constructie of ondergrond ontstaat er mechanische schade en komen vloeren los te liggen. Sommige draagvloeren geven spanningen en bewegingen van het gebouw door aan de vloer, die dat niet kan opvangen en breekt.

Zeker bij terrazzo, mozaïek en gietvloeren die een hechtende en bijna monoliete laag vormen, kan dat grote scheurvorming opleveren. Ook kan hierdoor de toplaag loskomen van onderliggende lagen, of een tussenlaag van de draagvloer, waardoor

holten ontstaan met alle gevolgen vandien. Bijzonder kwetsbaar zijn oude tegels die herplaatst zijn in een cementmortel. Dit materiaal is veel sterker dan de steen of keramiek zelf en bij spanning op de vloer raken de tegels beschadigd in plaats van de voeg, zoals dat vroeger met kalkmortel het geval was.

Veel historische tegelvloeren zijn ooit herlegd, wat bijna altijd zijn sporen heeft nagelaten: afgebroken randen en hoeken, scheuren of afschilfering. Vooral de twintigste eeuw heeft veel vloeren getekend door werkzaamheden aan leidingen, aan brandbeveiligingsinstallaties of onderliggende structuren. Er zijn maar weinig plankenvloeren die onbeschadigd bleven na lichting en herplaatsing, veelal door een gebrek aan bewustzijn, vakmanschap en geduld.

Voorkomen von incidentele mechanische schade

Krassen zijn in feite makkelijk te voorkomen door aangepast gedrag en door afspraken hierover te maken met gebruikers en onderhoudspersoneel. Wat zijn veilige manieren om evenementen te laten plaatsvinden en hoe kan de inboedel worden verplaatst? Voorzie losse stoelen van viltjes onderaan de poten, of overweeg vaste banken.[8] Door een stukje multiplex, geschilderd in de kleur van de vloer, onder meubelpoten of zware voorwerpen te plaatsen kan eveneens veel schade voorkomen worden.

Sommige vloeren of onderdelen waren niet bedoeld om intens te belopen en te belasten, zoals sommige gepolijste marmervloeren of haardvloeren en -stenen, dus vermijd zo veel mogelijk beloop daar. Ook grafstenen mag men nooit belasten met zware voorwerpen, steigers of hoogwerkers. Bescherm een historische vloer altijd goed tijdens bouw- of onderhoudswerkzaamheden in het interieur en instrueer aannemers en werklui over de bescherming van de vloer. Plaats ladders niet rechtstreeks op een vloer, maar plaats er minstens een laddermat onder.

Bij intensief gebruikte interieurs kan een architect of ingenieur de sterkte van de vloer nagaan, alsook de weerstand tegen slijtage en trillingen. Dat is zeker vereist wanneer een monumentaal interieur een nieuwe bestemming krijgt. Laat vervormingen of verzakkingen nauwgezet volgen door een restauratiearchitect of ingenieur.

Probeer losliggende vloerdelen niet tijdelijk vast te plakken met lijm, kit of plakband. Die laten dikwijls lelijke, moeilijk verwijderbare vlekken achter. Haal de losse stukjes weg, breng een nummer aan op de onderzijde (het nummer van het onderdeel en van het fragment) en bewaar deze goed. Zo kunnen ze later weer goed vastgezet worden door een specialist. Gebruik eventueel een zuivere kalkmortel om een losse natuursteen of keramische tegel te voegen of vast te zetten. Die geeft voldoende hechting en kan later zonder schade weer losgemaakt worden. Vul holten onder de steen op met zuiver of gestabiliseerd zand.

Plak eventueel een losgekomen gelijmd houtdeel weer vast met witte houtlijm, huiden- of beenderlijm, maar haal altijd een specialist bij waardevolle parketten of complexe breuken en barsten in houten vloeren.

Verontreiniging

Het onderscheid tussen gewaardeerd ouderdomspatina en ontsierende oppervlaktevervuiling is soms subtiel, maar op een bepaald moment wordt verontreiniging - en dan vooral nieuw vuil - schade. Vloeren verkleuren en vlekken door contact met vuil, chemicaliën en andere besmettelijke stoffen. Vooral poreus keramisch materiaal, hout, marmer en lichtgekleurde kalksteen zijn hiervoor erg gevoelig. De vlekken kunnen het gevolg zijn van een reactie van elementen in de tegels zelf of van uitwendig contact



4. De opvallende roestvlekken in het witte Carroramarmer zijn afkomstig van een oxiderende smeedijzeren dook aan de communiebank (Brugge, Sint-Walburgakerk) (foto auteur, 2008)

met schadelijke producten. Voor een juiste behandeling moet de oorzaak bekend zijn.

Langzame interne vlekvorming

Vooral bij wit marmer en lichtgekleurde kalksteen kan interne vlekvorming storen. Het bekendst zijn de gele tot bruine sluiers, meestal ongelijkmatig over de steen verspreid. Die komen van de oxidatie van ijzerhoudende mineralen in de steen (bijvoorbeeld het mineraal pyriet). Dit proces wordt versneld door vocht, een hoge temperatuur (bijvoorbeeld door vloerverwarming) en een basisch milieu (bijvoorbeeld door cementmortels en onaangepaste onderhouds-producten, zoals de meeste zepen en soda, silicaten, polyfosfaten of ammoniak).

Dergelijke vlekken zijn niet oplosbaar in water en zijn dus moeilijk te verwijderen.

Vlekken en oppervlakteschade van buitenaf

Soms zijn gele vlekken in lichte keramische of stenen vloeren veroorzaakt door de ondergrond, waarin leem of gele zavel verwerkt is. Daaraan is bijna niets te doen. Meestal echter komen de vlekken van objecten die zich bovenop de vloer bevinden. Contact met metalen objecten geeft dikwijls bruine en groenige vlekken. Metalen voorwerpen zoals emmers of kandelaars op de vloer laten lelijke kringen en verkleuringen achter. Ook bekend zijn roestvlekken ontstaan na het verzagen van metalen buizen op een onbeschermde vloer. Roestende wapening, ankers en doken veroorzaken soms roestvlekken (afb. 4). Nagels en schroeven kunnen storende zwarte vlekken nalaten in looizuurhoudende houten vloeren.

Klassiek zijn ook de zwarte spikkels op eikenhouten plankenvloeren, ontstaan door restanten van staalwol gebruikt bij het opschuren.

Plantenpotten zijn heuse boosdoeners, vooral die in aardewerk en metaal. Door de combinatie van water, aarde en het materiaal van de pot laten ze lelijke kringen na op de vloer.

Vlekken zijn ook dikwijls het gevolg van toevallig contact met vlekkende of agressieve stoffen, zoals smeerolie, vet, olie, wijn of voedingswaren. In kerken zorgt kaarsvet soms voor hardnekkige ontsieringen op de vloer. Kauwgom is ook lastig te verwijderen, zeker bij een poreuze steen. Kalkhoudende steen (marmer en kalksteen) is gevoelig voor zuren zoals wijn, vruchtensap en azijn. Die kunnen doffe plekken veroorzaken en het oppervlak aanvreten.

De meeste huishoudproducten die vandaag de dag voor schoonmaak op de markt worden gebracht, zoals bleekwater, bijtende soda en vele detergenten, zijn ongeschikt om gebruikt te worden voor historische vloeren. Zowel basische als zure producten zijn schadelijk. Ze veroorzaken niet alleen vlekken, maar beschadigen ook het oppervlak, dat ze etsen.

Oude ingrepen

Het aanbrengen van diverse bescherm- of glanslagen



5. Plantenpotten veroorzaken lelijke vlekken op vloeren. Plaats ze daarom in een schaal op een planten-trolley en giet omzichtig (foto Monumentenwacht Antwerpen vzw, T. Bourgeois, 2008)

resulteert na een tijd in een vuile laag. Dat is vooral duidelijk merkbaar op poreuze of beschadigde oppervlakken. Ze vergelen en absorberen vuil, waardoor de tegels verdonkeren, en zijn erg moeilijk te verwijderen. Vooral bij wit marmer is dat erg storend. Op donkere tegels is een mat wit waas dan weer ontsierend.

Oude herstellingen worden Wel eens als storende verontreinigingen ervaren. Denk maar aan loskomende of ontsierende stopsels. Breuken in natuurstenen en keramische tegels werden vroeger vaak met gips en doken vastgezet. Maar gips lost gemakkelijkop en verliest zijn mechanische sterkte door vocht. De ijzeren pennen roesten en zetten uit door vocht en zouten, met nog grotere schade tot gevolg: vlekken, afschilfering en zelfs barsten en breuken. Het is het beste deze herstellingen op termijn te vervangen.

Plakband en diverse lijmen falen op termijn en - erger - gaan schade berokkenen. Ook lijmen op polymeerbasis die vanaf het midden van de twintigste eeuw werden gebruikt, ontsieren na verloop van tijd door verkleuring. Kitten kunnen lelijke vlekken veroorzaken; siliconenkit bijvoorbeeld geeft vetvlekken die niet verwijderbaar zijn.

Bij houten vloeren zijn oude kierdichtingen of opvullingen van barsten soms storende en onstabiele interventies. Maar zeker niet allemaal; stabiele en met vakkennis uitgevoerde oude ingrepen maken deel uit van de biografie van de vloer en geven er karakter aan.

Voorkomen van schade door verontreiniging

Een aangepast preventief onderhoud is de belangrijkste strategie in het voorkomen van schade door verontreinigingen (zie verderop).

Plaats metalen voorwerpen, zoals kandelaars, nooit direct op de vloeren, maar wel op een buffer zoals kurk. Vermijd het contact van metalen voorwerpen met looizuurhoudend hout zoals eikenhout.

Plaats plantenpotten in een grote glazen schaal met een opstaande rand en met kurk eronder of voorzie een planten-trolley van wielen die niet krassen (afb. 5). Verander ze regelmatig van plaats en zet ze bij voorkeur op de donkerste tegels.

Verklein bij vlekgevoelige vloeren ook het risico op vlekken door recepties of evenementen te mijden waarbij drank of voedsel op de vloer terecht kan komen. Verwijder gemorste producten onmiddellijk met huishoudpapier.

Waterschade

Een deel van de waterschade aan vloeren houdt verband met menselijke handelingen zoals het kwistig schoonmaken met te veel water, het royaal begieten van planten of het binnenbrengen van natte paraplu's en natte voeten. Gebeurt dat continu, dan treedt er plaatselijk schade op. Veel natuursteensoorten en houten vloeren krijgen permanente vlekken of doffe

plekken. De meeste vochtschade heeft echter een bouwkundige of bouwfysische oorzaak: opstijgend grondvocht, lekkages of condensatie. Ze zijn dikwijls het gevolg van achterstallig onderhoud of fouten in de constructie, het ontwerp of detailleringen van regenwaterafvoeren, leidingen en afwateringen. Houten vloeren zijn erg gevoelig voor langdurige blootstelling aan vocht; de houtsecties zwellen, vervormen en schotelen. Lijmen van parketten kunnen oplossen, waardoor houtdelen losraken. Vanaf 22% houtvochtigheid wordt het risico op biologische aantastingen erg groot en kan hout gaan rotten.

Natuursteen en poreuze keramiek zijn daarenboven gevoelig voor schade door vocht in combinatie met zouten. Zouten komen in de constructie terecht door mortels of door besmetting. Ruimten waar dieren verbleven hebben, waar gezouten voedsel bewaard werd, of waar mensen begraven werden, bevatten vaak overdadig veel zouten. Vocht transporteert de zouten door de stenen vloer, waar ze schade kunnen aanrichten. De ondergrond kan onstabiel worden door te veel vocht. Op lange termijn kan een mortelbed zijn hechting verliezen, zacht worden en verkruimelen, zeker als er zouten aanwezig zijn. De tegels liggen dan oneffen en kunnen zelfs loskomen. Zo zijn er kerkvloeren plots verzakt na jarenlang gebruik van een industriële reinigingsmachine met veel water en druk.

Vochtopname kan het uiterlijk van de steen grondig wijzigen. Het versnelt onder andere de chemische verandering van metaalonzuiverheden in stenen. Er ontstaan vochtvlekken en op termijn een afschilferend of verpoederend oppervlak. Dat maakt de tegel nog gevoeliger voor indringend water en vuil. Keramiek (vooral aardewerk) wordt poederig en glazuren worden van de scherf geduwd.

Cement (zowel in stelmortel als in voegmortel) kan dit proces nog versnellen. In het verleden werkten de relatief dampopen en zachte kalkvoegen als kieuwen. De steen bleef intact, omdat het vocht langs de voegen verdampte. Bij een cementvoeg verdampt het vocht via de tegel en richt het schade aan in de tegel zelf.

Vochtschade verergert door interventies die het ademend vermogen van de vloer aantasten. Beschermlagen op de tegels zijn weliswaar bedoeld om het indringen van water, vuil en vet van bovenaf te verhinderen of om het glanseffect te herstellen. Maar ze laten geen vocht en damp van onder meer door en kunnen verstoringen veroorzaken, variërend van een wit waas tot het afschilferen van de steen. Ook matten met een rubberen onderlaag werken als een dampdichte folie waardoor het vocht niet meer weg kan. De ervaring heeft inmiddels ruimschoots geleerd dat vochtproblemen onder een tapijt of een andere vloerbedekking vaak onopgemerkt blijven.

Voorkomen van vocht- en zoutschade

Het adagium luidt: een historische vloer moet goed kunnen ademen, zowel naar boven als naar beneden. Laat ondoorlaatbare matten of beschermlagen achterwege - zeker op vloeren op volle grond - of verwijder ze. Zorg voor een goede ventilatie, want ook al is vocht onvermijdelijk, het moet zo snel mogelijk weg kunnen. Voor het behoud van houten vloeren is een goede ventilatie aan de onderzijde ook essentieel.

Voorkom dat paraplu's op kwetsbare vloeren uitdruipen, laat natte voeten droogvegen, pas op bij het begieten van planten en gebruik zo weinig mogelijk of geen water bij het schoonmaken. Vochtschade is in een historisch gebouw nooit volledig uit te sluiten, maar wel te beperken. Vermijd dat water in de vloer terechtkomt door een goed onderhoud van het gebouw, in het bijzonder van de regenwaterafvoer (afb. 6.a-c). Inspecteer regelmatig de risicovolle zones daarvan, maar







6a., 6b., 6c. Lekkages zijn dramatisch voor parketten; lijmen lossen op, het hout zwelt, verkleurt, gaat schimmelen, en er ontstaan zwarte vlekken ter hoogte van de nagels. Het gevolg van achterstallig gebouwonderhoud in Museum Smidt van Gelder, Antwerpen (foto's Monumentenwacht Antwerpen, T. Bourgeois, 2008)

natuurlijk ook de waterleidingen en de afvoeren.

Bij een hoog grondwaterpeil kunnen een grindbed en een drainage rond de buitenmuren helpen. Wees heel terughoudend met de oplossing om oude vloeren op de begane grond of op het kelderniveau op te lichten en er een dampdicht scherm onder te leggen. Dat kan immers nieuwe problemen met zich meebrengen: het vocht zal zich een weg banen naar de randen van de folie en via de muren naar buiten trachten te ontsnappen.[9] Ook de historische vloer zelf kan beschadigd worden door een dergelijke ingreep. De nieuwe omgeving kan het aanzien en de structuur van de tegels sterk veranderen. Zoutschade wordt soms plots veel erger omdat de steen nu volledig droogt. Bij een nieuwe ondervloer of vloerplaat van cement of beton is

het niet uitgesloten dat bestanddelen van cementmortels onder de tegels naar het oppervlak migreren, of dat afschilfering en vlekken verergeren.



7. Dicht bij warmwaterbuizen is de temperatuur hoog en de relatieve luchtvochtigheid veelal te laag. Houtdelen krimpen en komen los (foto Monumentenwacht Antwerpen, T. Bourgeois. 2008)

Bovendien kan vocht dat van boven komt, bijvoorbeeld door schoonmaken of lekkage, niet meer weg; het wordt niet meer geabsorbeerd door de ondervloer.

Omdat bepaalde zouten water uit de lucht kunnen halen en de vloer dus weer nattig maken, moeten witte poeders weggeborsteld worden. Doe dat droog, want met water trekken de zouten weer in de tegel. Het lijkt haast vanzelfsprekend, maar toch moet het ook hier gesteld worden: vermijd strooizout bij of rond een pand met waardevolle historische vloeren.

Schade door een verkeerde relatieve luchtvochtigheid

Vloeren kunnen ook nat worden door neerslaand vocht uit de lucht. Warmere lucht kan immers meer water bevatten dan koude. Condensatie treedt op wanneer warme, vochtige lucht op een kouder oppervlak afkoelt en zo het dauwpunt bereikt. Vooral tijdens zwoele lentedagen is het risico daarop groot. Het gebouw - vooral de vloer - is dan nog erg koud, de warme, vochtige buitenlucht komt naar binnen en slaat neer. Verwarming met gasbranders houdt hetzelfde risico in, want hierbij komt veel vochtige, warme lucht vrij. Bij een hoge relatieve luchtvochtigheid wordt het oppervlak van gepolijst marmer poreus en suikerachtig, waardoor de steen sneller vuil opneemt.

Doorgaans zullen houten vloeren het gevoeligst zijn voor verkeerde luchtvochtigheidswaarden. Vanaf een relatieve luchtvochtigheid van 70% wordt het risico op schimmelvorming hoog, vooral op organisch materiaal. Organische materialen zwellen en lijmen kunnen oplossen. Houten vloeren zullen eerder schade oplopen door een te lage relatieve luchtvochtigheid, onder de 40%. Dat is meestal het gevolg van centrale verwarming tijdens de winter, maar soms ook van de nabijheid van warme leidingen of invallend zonlicht (afb. 7). Het resultaat zijn barsten, vervormingen en scheuren in het hout, het loskomen van lijmen en kieren tussen planken. Voor parketten en ingelegde houten vloeren veroorzaken vooral de fluctuaties in relatieve luchtvochtigheid grote schade, doordat de verschillende materialen en onderdeeltjes in verschillende richtingen van de houtnerf op een andere manier krimpen en zwellen. Ook als hout strak gefixeerd is door nagelen of

lijmen is het gevoelig voor deze schommelingen. Daar kan een schommeling van 10 tot 20% al een vervorming opleveren.[10] Een vrijer bewegende messing-en-groef-massieve plankenvloer kan daarentegen grotere schommelingen aan, soms tot 40%.

Voorkomen van schade door een verkeerde relatieve luchtvochtigheid

Meten is weten. Schade door verkeerde klimaatomstandigheden kan men voor zijn door monitoren en tijdig bijsturen. Dataloggers kunnen worden ingesteld met alarmfuncties op kritische temperaturen en vochtigheidswaarden, maar ook een gewone hygrometer volstaat al.

Tracht een te hoge relatieve luchtvochtigheid te voorkomen door bijvoorbeeld gasbranders te weren en gooi niet zomaar ramen en deuren open wanneer het binnen koel is en de lucht buiten warm of vochtig, zoals in het voorjaar.

Een goede, gecontroleerde ventilatie is essentieel. Voor houten vloeren is de winter zorgelijker en daarvoor kan het tijdens de stookperiode wenselijk zijn om luchtbevochtigers in te schakelen. In (meestal ongeïsoleerde) historische gebouwen is dit soms riskant. Een betere strategie is de temperatuur zo laag mogelijk te houden tijdens de winter. Zorg in ieder geval voor een zo constant mogelijke verwarming, vermijd grote en plotse afkoeling en opwarming. Een optimaal systeem voor de conservering van klimaatgevoelige interieurs is een hygrostatisch gestuurde verwarming, waarbij de relatieve luchtvochtigheid zo constant mogelijk gehouden wordt. Klimaatbeheersing en -correcties in historische panden zijn complex en vergen deskundige raad en vooronderzoek, zowel bouwfysisch, luchttechnisch, installatietechnisch en procedureel. Voor een verantwoorde plaatsing van leidingen en apparatuur is bovendien een op maat toegesneden bouw- en interieurhistorische waardestelling wenselijk, opdat helder wordt waar deze wel of niet geplaatst kunnen worden.

Na een algehele restauratie met aanleg van een nieuwe verwarming of klimaatinstallatie is het overigens verstandig het herstel van de vloer uit te stellen tot wanneer het binnenklimaat gestabiliseerd is.[11]

Schade door een verkeerde temperatuur

Materialen zetten uit of krimpen al naargelang de temperatuur. Die thermische werking kan aanleiding geven tot scheuren, breuken of losliggende tegels. Daarom worden bij nieuwe vloeren in keramiek en natuursteen of gietvloeren dilatatiestrips of uitzettingsstrookjes van onder andere koper en lood ingebracht. Vooral terrazzovloeren zijn gevoelig voor thermische werking, met scheuren of loskomen van de toplaag tot gevolg.

Vloerverwarming kan een vloer sterk vervormen. Ook radiatoren kunnen de vloer plaatselijk sterk opwarmen en de ongelijkmatige temperatuurverdeling kan tot spanningsverschillen en scheuren leiden. Een eenzijdige blootstelling aan fel en warm zonlicht kan hetzelfde effect hebben.

In vloeren die op een ondergrond liggen met andere eigenschappen kunnen eveneens spanningen optreden. Dit is vooral een probleem bij een vloer die is herlegd in een nieuwe cementmortel of dekvloer, maar meestal niet bij een vloer met een intacte, oude en vrij flexibele plaatsing.

Voorkomen van thermische schade

Voorkom thermische schade door directe bezonning of extreme stralingswarmte, mocht de vloer hiervoor gevoelig zijn. Vermijd vloerverwarming, ook al om schade door demontage te voorkomen. Daar waar mogelijk kunnen dilatatievoegen een oplossing bieden en scheuren door thermische werking en soms ook zettingen voorkomen bij stenen, keramische en terrazzovloeren.

Biologische schade: ongedierte en schimmels

Houten vloeren zijn gevoelig voor aantasting door houtborende insecten, zoals de veel voorkomende kleine klopkever of gewone houtwormkever (*Anobium punctatum*), soms ook de spinthoutkever (*Lyctus brunneus*) en erger, de grote klopkever of bonte knaagkever (*Xestobium rufovillosum*) (afb. 8). Bijna altijd hangt een aantasting samen met een hoog vochtgehalte in het hout (meer dan 22% voor de Xestobium).

Knaagdieren zoals muizen kunnen eveneens een organische vloer aanvreten, maar dat is uitzonderlijk. Andere dieren zullen de vloeren zelf niet zozeer aantasten, maar hun uitwerpselen laten vlekken achter en zorgen voor zoutsmetten.



8. Vraatsporen van de kleine klopkever (*Anobium punctatum*) in het achttiende-eeuwse parket van jachtpaviljoen De Notelaer. Na afschuren wordt zulke schade nog veel zichtbaarder

(foto Erfgoed Vlaanderen, D. de Kievith)

Veel bedreigender is zwamaantasting. Deze kan het totale verlies betekenen van een houten vloer. Zwam komt voor op plaatsen waar de vloer de buitengevels raakt. Indien het vochtgehalte in het hout langdurig hoger is dan 20%, wordt het risico hierop hoog.

De structurele aantasting door de meeste oppervlakteschimmels is vrij miniem, maar hun verkleurde resten (bijvoorbeeld zwarte vlekken op witte tegels) zijn hardnekkig. Oppervlakteschimmels kunnen op alle soorten vloeren voorkomen en ontstaan vaak onder dampdichte tapijten of wanneer er een voedingsbodem van lijnolie aanwezig is.

Een zeer vochtige vloer kan ontsierd worden door bacteriën, algen, schimmels, korstmossen (lichenen) of plantengroei. Algen vormen meestal een eencellige, groene aanslag, die zich ontwikkelt wanneer het oppervlak geregeld vrij vochtig is. Ze kunnen het oppervlak licht etsen.

Voorkomen van biologische schade

Een geïntegreerde insectenbestrijding is een belangrijke strategie in het beperken van biologische schade.[12] Het voorkomen van deze schade is een geïntegreerde aanpak van vochtbeperking en klimaatbeheersing. Tijdig detecteren door inspecties en toezicht zijn efficiënte strategieën om infecties tijdig in te dijken. Algen en schimmels ontstaan in vochtige en donkere omstandigheden. Probeer die omgevingsfactoren dus te vermijden. Vermijd dat



9. Parketten verliezen veel van hun originele contrasten door te veel licht. Lichtbeheersing is daarom essentieel (foto Erfgoed Vlaanderen, D. de Kievith)

dieren op een historische vloer kunnen komen en verwijder eventuele etensresten zo snel mogelijk.

Lichtschade

Licht heeft geen invloed op stenen of keramische vloeren, maar oude lijmen, stopsels en beschermlagen kunnen wel storend verkleuren.

Houten vloeren zijn een organisch materiaal en daarom gevoelig voor verkleuring door het licht. Tegenwoordig worden houten vloeren veel meer dan vroeger blootgesteld aan licht, nu zware venster-stofferingen of historische zonwering zoals luiken nauwelijks meer gebruikt worden.

Een geleidelijke verkleuring wordt vaak niet als storend ervaren, maar bij het verplaatsen van matten, kleden of meubels valt een verkleuring plots op. Lichte houtsoorten worden donkerder en vergelen, donkere houtsoorten verbleken. Parketten of vloeren met inlegwerk van diverse kleurige houtsoorten kunnen zo veel van hun oorspronkelijke contrasten kwijtraken en hun esthetische waarde deels verliezen. Lichtschade is cumulatief en irreversibel.

Voorkomen van lichtschade

Bij het behoud van een decoratieve houten vloer of parket is het raadzaam en relatief eenvoudig om met enkele lichtmetingen de intensiteit van het licht (lux) en de ultraviolette straling te achterhalen.

Wanneer dan ook het aantal uren van blootstelling bekend is, kan de snelheid van merkbare verbleking worden voorspeld en de schade in de toekomst

gekwantificeerd worden.[13] Met het door het Instituut Collectie Nederland opgestelde *Lichtlijnen* kunnen ook omgekeerd maximale lichtdoseringen worden berekend die voor een bepaalde situatie specifieke maximale grenswaarden opleveren.

Beschouw waardevolle parketten en decoratieve houten vloeren als lichtgevoelig (ISO 4 à 5) en neem passende maatregelen om de nadelige effecten van deze lichtbelasting te reduceren. UV-folie op de ramen, indien vanuit behoud van cultuurwaarden mogelijk, kan de meest schadelijke component uit het daglicht elimineren. Zeker na een restauratie garandeert die bijkomende en relatief kleine investering een duurzaam effect. Daarbij is vaak zonwering (binnen en/of buiten) noodzakelijk om overmatige lichtinval te reduceren. Probeer er voor te zorgen dat er geen rechtstreeks zonlicht op een lichtgevoelige vloer valt (afb. 9). Ga bij een nieuw lichtontwerp na wat de mogelijke lichtintensiteit en uv-straling op de vloer zullen zijn en tracht onder de grenswaarden te blijven.

Brandschade

Bij brand veroorzaken niet alleen de vlammen schade aan vloeren, ook vallende voorwerpen en het bluswater zijn noodlottig. Bleke natuursteensoorten waarin ijzerrijke mineralen voorkomen, vertonen na een brand vaak een rode verkleuring.



10. Schroeiplekken bij een haard kunnen voorkomen worden door beschermingen in de open haard aan te brengen of - nog beter - door open vuur te vermijden (foto auteur, 2008)

Roet laat hardnekkige vlekken na, zoals ook frequent vastgesteld wordt aan haardstenen rond schouwen. Schroeiplekken rond open haarden zijn minder catastrofaal, maar veel voorkomend en daardoor een belangrijke schadefactor én een risico voor houten vloeren in privé-interieurs.

Voorkomen van brandschade

Adequate brandpreventie, -detectie en -bestrijding moeten brandschade voorkomen en minimaliseren. Laat na een brand het bluswater zo snel mogelijk weghalen om de vloer - indien mogelijk - nog te redden. Gebruik geen open vuur daar waar zeer waardevolle vloeren liggen en plaats een afdoend vuurscherm voor de open haard om bescherming te bieden tegen gensters (vuurvonken) en vallende brandende stukken (afb. 10).

Voor belangrijke historische interieurs is het opstellen van een calamiteitenplan een goede voorbereiding op eventuele calamiteiten. Door een efficiënt organisatie-, afspraken- en waarschuwingssysteem verbetert de reactie op eventuele incidenten en kan veel vervolgschade beperkt worden.

Schade door diefstal en vandalisme

Diverse historische vloeren zijn kostbaar en gewild. De handel in ‘oude vloersteen’, recuperatiesteen, oude plavuizen, historische keramische tegels, oude plankenvloeren en parketten floreert, vooral die met

het predikaat ‘uit landhuizen en kastelen’. Leegstaande maar ook afgelegen gebouwen in restauratie zijn dan ook vaak het slachtoffer van diefstal, ook van vloeren. Hiernaast is er natuurlijk ook het risico van vandalisme of opzettelijke vernielingen om serieus rekening mee te houden.

Voorkomen van schade door diefstal en vandalisme

Zorg bij leegstand voor voldoende beveiliging tegen diefstal en vandalisme door bouwkundige maatregelen, installatietechnische maatregelen (detectie en alarm) en eventueel personele bewaking. Bedek eventueel belangrijke of kwetsbare vloeren in een leegstaand pand met een losse houten bovenvloer.

Verlies van context en betekenis

Het patrimonium van historische vloeren heeft veel te lijden onder onopzettelijke en vaak goedbedoelde menselijke interventies. Bij renovaties en restauraties worden oude vloeren al te gemakkelijk verwijderd en vervangen, ‘want de steen of het hout is toch nog wel leverbaar’. Maar het unieke karakter van een oude vloer is ongeëvenaard, de kwaliteit ervan vaak verrassend hoog en het effect van een nieuwe vloer is vaak kil en doods: vervanging betekent vrijwel altijd een waardeverlies voor het historische interieur.

Werkzaamheden aan technieken en installaties in het interieur blijken meestal rampzalig voor vloeren. Er wordt al te gauw beslist vloeren open te zagen of open te breken, dan wel om ze te vervangen. In gunstigere gevallen worden ze wel teruggelegd, maar in een andere volgorde, in een ander patroon, op een andere ondergrond, of zelfs op een geheel andere plaats. Grafstenen worden zonder scrupules door elkaar gehusseld, elders ingewerkt of zelfs verwijderd. De verklaring voor veel verkeerd onderhoud en slechte herstellingen is vaak dat een oude vloer vanuit eenzelfde optiek wordt benaderd als een splinternieuwe vloer en dat de erfgoedwaarde



11. Een gebrek aan identificatie en waardestelling van de vloer is veelal de reden van goedbedoelde, maar ongelukkige interventies aan de vloer (foto Erfgoed Vlaanderen, D. de Kievith)

ervan niet voldoende bekend is (afb. 11). Onwetendheid ligt veelal aan de basis van schade door menselijk handelen. Vaak is de historische waarde onderbelicht en zijn gegevens over opdracht, ontwerp, kwaliteit, uniciteit, kostbaarheid, bestelling, herkomst, plaatsing, afwerking, gebruik en slijtage - kortom de 'biografie' van de vloer - compleet onbestudeerd. Vloeren zijn bij uitstek contextgebonden: ze vormen letterlijk en figuurlijk een belangrijke laag in de geschiedenis van een gebouw. Het is de zesde wand van ieder vertrek.

Vaak is er echter onvoldoende respect voor de relaties met de rest van het gebouw, met de inboedel en met de ondergrond. Hierdoor komen de authenticiteit en de integriteit van de historische vloer in het gedrang, en verliest het hele gebouw, de plek, aan erfgoedwaarde.

Voorkomen van waardeverlies

Een eerste belangrijke stap in het voorkomen van waardeverlies is weten wat u in huis hebt. Interieurhistorisch, bouwhistorisch en archeologisch onderzoek werpen licht op de biografie van een vloer. Ook is een grondige materieel-technische identificatie noodzakelijk: van de materialen (bij natuursteen vaak via een geologische analyse), de afmetingen, de structuur, de exacte locatie, de opbouw, het patroon en de afwerking. Het is van groot belang deze informatie goed vast te leggen, te bewaren en te ontsluiten. Zeker voor langzaam onleesbaar wordende grafstenen zijn grondige identificatie en vastleggen van wegslijtende inscripties van essentieel belang en een race tegen de tijd.[14] Ook bij slijtende oude vloerafwerkingen is documenteren (met tekeningen, foto's en bemonstering) een ultieme vorm van behoud voor het nageslacht.

In de besluitvorming over interventies aan historische vloeren is een waardestelling een tweede belangrijk instrument. Dat is een heldere beschrijving van de totale erfgoedwaarde van een vloer, die in feite de som is van diverse waarden en vergelijkende criteria.[15] Diverse socioculturele waarden zijn: de ensemblewaarde (= onderdeel van een ensemble), de historische waarde (bijvoorbeeld archeologische, kunsthistorische, historisch-artistieke, commemoratieve (= een belangrijke persoon of gebeurtenis herdenkend) en historisch-technologische waarde), de esthetische waarde (= actuele zintuiglijke kwaliteiten), de sociale waarde (= actuele spirituele, religieuze en gemeenschapswaarde) en de wetenschappelijke waarde (= onderzoekswaarde). Ook economische waarden (zowel gebruiks- als niet-gebruikswaarde) kunnen belangrijk zijn in de besluitvorming. Vergelijkende criteria in een waardestelling zijn onder meer: de authenticiteit (= echtheid), de materiële en contextuele integriteit (= volledigheid, gaafheid, leesbaarheid), de uniciteit of zeldzaamheid, de representativiteit en het educatieve potentieel (= de eigenschap om waarde uit te drukken).

Naar analogie met bouwhistorische waardestellingen kunnen gradaties van erfgoedwaarde van vloeren binnen een historisch pand een mooie onderlegger vormen voor het ontwerp van nieuwe routes of voor het bepalen van gebruik. Bij lage of indifferente erfgoedwaarde zal de schadeacceptatie hoger liggen. Een waardegebaseerde besluitvorming is een garantie voor het beheersen van waardeverlies. Een andere belangrijke parameter in deze besluitvorming wordt gevormd door de conditie en de kwetsbaarheid van de vloer zelf.

Tabel 1: Besluitvormingsmatrix voor het gebruik van historische vloeren, gebaseerd op gradatie van erfgoedwaarde en conditie

Erfgoedwaarde/Conditie	A (hoge erfgoedwaarde)	B (gemiddelde erfgoedwaarde)	C (lage erfgoedwaarde)	D (indifferent)
S	I	I	II	IV
M	I	II	II	IV
R	I	II	III	IV
G	II	III	III	IV

Tabel 2: Gradaties van conditie en kwetsbaarheid

Categorie	Conditie/kwetsbaarheid[16]
S	Slecht: grote materiële schade en zeer onstabiel; onmiddellijk actie nodig voor een interveniërende ingreep door een specialist.
M	Matig: materiële schade en gebreken, onstabiel; tijdig interveniërende ingreep nodig. En/of: zeer kwetsbaar, zoals vloeren met oude afwerkingslagen, parketten en ingelegde houten vloeren.
R	Redelijk: beperkte materiele schade, licht onstabiel maar nog niet acuut; verhoogde waakzaamheid noodzakelijk. Of: gevoelig voor slijtage.
G	Goed: geen of stabiele materiële schade; geen interveniërende conservering nodig voor de instandhouding. Of: robuust en vrij slijtvast.

Tabel 3: Categorieën van gebruik

Categorie	Gebruik
I	Niet op lopen, afschermen, maar wellicht tentoon te stellen; geen of geringe schade-acceptatie.
II	Kan gebruikt en belopen worden, mits beschermende maatregelen; geringe tot kleine schade-acceptatie.
III	Kan onbeschermd belopen worden; grote schade-acceptatie.
IV	Indifferent; vervangbaar.

De vloer van het atelier bij het Jackson-Krasner House (USA, East Hampton)

In het voormalige atelier van Jackson Pollock, de leider van de Amerikaanse expressionisten, werd in 1987 de originele vloer ontdekt onder een latere vloer. De schilder werkte hier vanaf 1945; zijn belangrijkste kunstwerken kwamen hier tot stand. De verfklodders op de vloer getuigen levendig van zijn *action painting* en van het scheppingsproces, dat ook omstandig gedocumenteerd is in foto's en videobeelden. Het geheel van het tot atelier omgebouwde schuurtje met oorspronkelijke uitrusting is uniek en het geheel is een authentiek en integraal bewaard ensemble, zowel contextueel als materieel.

Uit de redengeving voor de bescherming van het atelier als 'National Historic Landmark' spreken overtuigend de historische waarden: een sterke commemoratieve, kunsthistorische en historisch-artistieke waarde. Bovendien blijkt daaruit eveneens een zekere sociale waarde, een gemeenschapswaarde; het atelier met vloer staat immers symbool voor de triomf van de Amerikaanse schilderkunst. Pollock wordt beschouwd als de Amerikaanse Rembrandt.

Aan de hand van de bekladde vloer vertellen de gidsen het leven en werk van de kunstenaar.

Het educatieve-interpretatieve potentieel van de vloer is dus hoog, zoals ook het wetenschappelijke potentieel (onderzoekswaarde). De economische waarde is tevens aanzienlijk, afgaande op marktwaarden voor Pollocks werk op de internationale kunstmarkt (gebruikswaarde) en de toegangsprijzen, bezoekersaantallen en andere gegenereerde inkomsten (niet-gebruikswaarden).

Het bezoek aan het atelier is een unieke esthetische ervaring; de 'sense of place' is heel tastbaar, vervoert vele bezoekers en inspireert nog steeds hedendaagse kunstenaars.

'My painting does not come from the easel. I hardly ever stretch my canvas before painting. I prefer to tack the unstretched canvas to the hard wall or floor. I need the resistance of a hard surface. On the floor I am more at ease. I feel nearer, more a part of the painting, since this way I can walk around, work from the four sides and literally be IN the painting'.[17]

Na een interveniërende conservering is de conditie van de vloer gestabiliseerd. In de omgebouwde schuur zijn zelfs een klimaatinstallatie, branddetectie- en brandbestrijdingssysteem geïntroduceerd voor het behoud van de vloer. Deze wordt als een van de belangrijkste bezienswaardigheden van het huis en atelier beschouwd. De website van het huis nodigt de bezoekers zelfs uit om met speciale sloffen over dit 'levende testament van de energie en inspiratie van de kunstenaar' te lopen.



© Hans Namuth



© Hiroyuli Ito voor de New York Times

II. Preventief onderhoud

Dat eeuwenoude vloeren vandaag nog bestaan, is doorgaans te danken aan de goede zorgen van hun bewoners en beheerders. Ook vandaag nog verdienen deze vloeren constante aandacht. Die moet er op gericht zijn het uiterlijk te behouden en een zo lang mogelijke levensduur te garanderen. Preventief onderhoud begint met het informeren van beheerders en schoonmaakploegen over de erfgoedwaarde en de gevoeligheid van de historische vloer, en bevat een regelmatige controle, een schoonmaakplan en soms een beschermlaag.

Regelmatige controle

Hoe sneller nieuwe schadebeelden vastgesteld worden, hoe eenvoudiger ze verholpen kunnen worden. Instanties zoals de Monumentenwacht en met name de daar werkzame interieurwachters kunnen hieraan meehelpen door regelmatige toestandscontroles, maar het waakzame oog van de beheerder en de schoonmaakploeg is onontbeerlijk. Wees bij natuurstenen en keramische vloeren alert op recente schilfers, barsten of vlekken, slijtage en vuil. Meld ook een plotse onstabiliteit of losliggende tegels. Bij houten vloeren is het belangrijk te letten op bewegingen of krimpen van planken en delen, losse nagels en schroeven, vlekken van vocht of schimmel, sporen van de activiteit van insecten, afwerkingen en vervuiling.

Een toestandsbeschrijving door een specialist komt meestal neer op een schade-inventarisatie, soms vastgelegd op een plattegrond met tekeningen en op foto's. Die kunnen gebruikt worden voor toekomstige conditiecontroles. Met een meetlat of kleurkaart in het beeld kunnen evoluties vastgesteld worden in een scheur of in een kleur. Bepaalde onderzoekstechnieken maken het mogelijk een diagnose te stellen op een niet-destructieve manier, bijvoorbeeld om de opbouw van de vloer te kennen. Het periodiek vastleggen van de conditie brengt het verloop van langzame schadeprocessen in beeld, zoals slijtage of afschilfering. Een ander aspect van permanent toezien is hoe er schoongemaakt wordt. In beginsel is dat niet moeilijk of gecompliceerd, maar in de praktijk vindt er veel verkeerd onderhoud plaats (afb. 12a-c).

Schoonmaakplan

Het belangrijkste onderdeel van preventief onderhoud is een goed schoonmaakplan. Daarin is uitgewerkt hoe, hoeveel, waar en waarmee schoongemaakt wordt.[18] Zeker na herstel of restauratie is het opstellen van zo'n plan waardevol om de duurzaamheid van de ingreep te garanderen. Betrek in ieder geval de plaatselijke schoonmaakploeg erbij en demonstreer zonodig. Maak eerst een kleine testzone schoon, om na te gaan of de resultaten technisch en esthetisch geschikt zijn en de vloer niet beschadigd wordt. Ga ook het langetermijneffect na op die testzone.

Onder ‘schoon’ wordt niet bedoeld: schrobben tot de vloer er als nieuw uitziet. Wel is bedoeld: proper maken, vuil wegnemen om verdere schade te voorkomen. Tussen die twee zit een heel groot verschil en het vraagt soms overtuigingskracht om gewoon ‘proper’ ook ‘mooi’ te laten vinden.

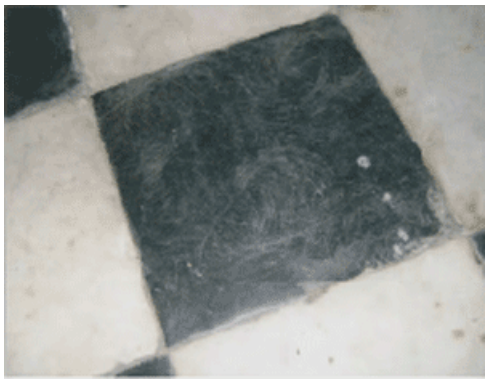
De schoonheid van het patina en stabiele sporen van het verleden moeten worden gekoesterd, maar schadelijk vuil moet worden weggehaald. Hoe vaak en op welke manier er schoongemaakt moet worden hangt sterk af van het gebruik, het materiaal, de opbouw en de afwerking, de toestand en de ligging van de vloer. Het is daarom goed voor het opstellen van een schoonmaakplan het advies van een specialist in te winnen.

Eerst droog...

Een basisprincipe bij het onderhoud van alle vloeren is: beter droog dan nat. In het verleden maakte men



12a. Verkeerd onderhoud is voor vloeren vaak funest: een schrobzuigmachine kan grote schade aanrichten aan natuursteenvloeren (foto Monumentenwacht Vlaams-Brabant vzw. A. de Knopper)



12b. Schade als gevolg van te hard schuren, te veel druk, en te agressieve producten (foto Monumentenwacht Vlaams-Brabant vzw. A. de Knopper)



12c. Achtergebleven water na het schoonmaken met een machine. Almaar, Laurenskerk (foto K. Boeder, 2008)

bijvoorbeeld houten vloeren met zand of aarde schoon.[19] Bij een groot deel van de historische vloeren is droog reinigen de enige veilige optie. Keramische en natuursteenvloeren waarbij vocht- en zout-problemen zijn vastgesteld mogen niet nat gereinigd worden. Het zout zal immers door het vocht weer in de steen dringen, er opnieuw uitkristalliseren en de steen van binnenuit nog verder kapot drukken.

Vele zandstenen vloeren en geglazuurde aardewerk-vloeren mogen alleen droog gereinigd worden. Vloeren die ooit een beschermlaag hebben gekregen worden ook het beste met zo weinig mogelijk water onderhouden, anders kan zich een wit waas vormen op het oppervlak. Een boenlaag zal mat en onregelmatig worden. Ook voor geschilderde en geverniste vloeren wordt nat reinigen ontraden. Houten vloeren worden liever niet nat gereinigd. Meestal volstaat het om regelmatig te stofzuigen met zachte, flexibele borstels. Bij onstabielere parketvloeren, geglazuurde keramische vloeren, geschilderde vloeren en stenen vloeren is het beter om met een losse kwast of handveger het stof te borstelen naar de zuigmond van de stofzuiger (afgedekt met een nylonkous of gaas). Op deze manier kunnen schilfers of splinters onderschept worden en later worden teruggeplaatst. Op exact dezelfde manier kan ook het veiligst vuil uit de diepere delen van een vloer worden gezogen, bijvoorbeeld uit grafstenen.

Na het stofzuigen kan men nog verder nareinigen met een droge microvezeldoek of katoenen mop.

...dan nat

Hoewel vocht veel schadeprocessen versnelt, kan het toch nodig zijn intensief gebruikte vloeren die in goede staat zijn nat te reinigen. Tracht dat in elk geval te beperken tot bijvoorbeeld enkele keren per jaar. Reinig de vloer altijd eerst droog en beperk altijd de hoeveelheid water. Frequent schoonmaken met veel

water veroorzaakt vaak waterschade of schade door insecten en schimmels aan de onderzijde van houten meubilair en belast ook het binnenklimaat.

Giet daarom nooit emmers uit en zorg dat er nooit water onder plinten en meubelen terechtkomt, want dat gaat onherroepelijk problemen geven. Warm water op zich is dikwijls al effectief als schoonmaakmiddel. Voeg er zo nodig een beetje pH-neutrale zeep aan toe, zonder toegevoegde lijnolie. Bruine en sommige groene zepen bevatten loog. Gebruik deze daarom liever niet. Maar bepaalde groene zepen en zuivere witte marseillezeep (de vlokken) beschouwt men als geschikt (al is dit niet door grondig onderzoek bevestigd). Herhaaldelijk schoonmaken met een weinig marseillezeep geeft op termijn een mooie, zachte glans aan natuursteenvloeren.

Een goede werkwijze is om met drie microvezeldweilen of katoenen moppen (voor oneffen vloeren) te werken: één met sop, één met zuiver water en één droge. Ga na de droge reiniging over de vloer met een uitgewrongen dweil met sop. Spoel na met een uitgewrongen dweil met zuiver water. Ga er dan over met de droge dweil. Vervang regelmatig het sop en water, zeker bij vlekgevoelige vloeren.

Ook op houten vloeren kan bij uitzondering een sterkere bevuiling worden verwijderd met een uitgewrongen dweil. Voor houten vloeren en uitzonderlijk gevoelige of waardevolle natuurstenen vloeren kan naast gewoon warm water ook zo nodig een speciaal pH-neutraal en non-iogeen conserveringsdetergent gebruikt worden.

Vlekken verwijderen

Door vlekken lokaal te verwijderen kan een storend verschil ontstaan met de rest van de vloer. Daarom is een test uit het zicht belangrijk, in het bijzonder voor vloeren met een heel open structuur. Vermijd in ieder geval agressieve huismiddeltjes en de meeste wonderbaarlijke (maar niet onschuldige) ‘gouden-raad’-recepten. Doorgaans zijn de volgende methoden wel verantwoord.

Oppervlakkige vlekken zijn veilig weg te halen met een speciale droge spons die gebruikt wordt om roet te verwijderen: een gevulkaniseerde rubberspons. Ook bij beroete haardstenen kunnen deze sponzen een grote dienst bewijzen.

Kaarsvet of vast vuil wordt het best droog weggehaald met een spatel van hout of plastic: dit springt doorgaans gemakkelijk van de steen.

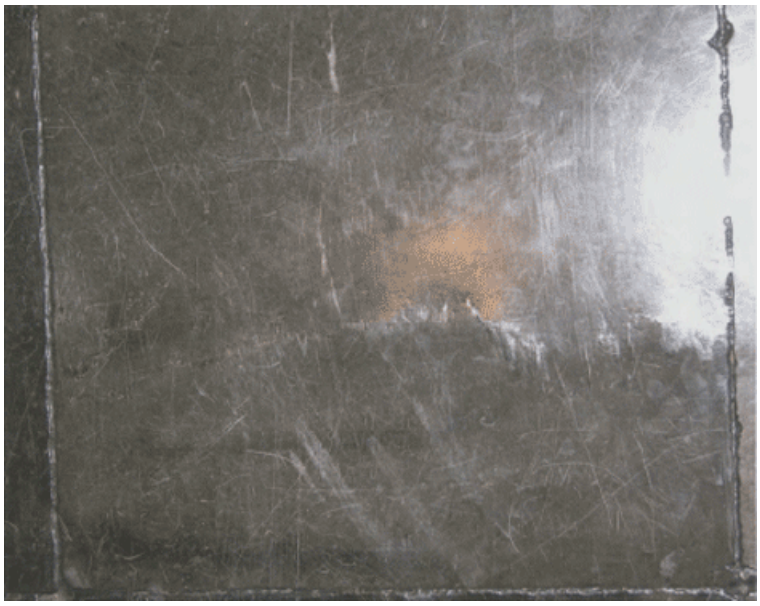
Een achtergebleven vlek verdwijnt meestal met ongekleurd vloeipapier waarop kort een warm strijkijzer wordt gehouden (maar nooit bij geglazuurde of afschilferende tegels).

Vlekken van rubber of ook vuile waslagen verdwijnen soms met een oplossing van water en een geschikt solvent (white spirit of isoparaffine).

Oppervlakkige vlekken van vet, tabak of ander vuil op ongeglazuurde keramische of natuurstenen vloeren kunnen volgens een oud recept verwijderd worden. Maak een papje van warm gedistilleerd water en talkpoeder, breng dat in een laagje van een dikke centimeter aan op een natgemaakte ondergrond, wacht tot het droog is en verwijder het dan met een houten spatel. Volgens hetzelfde principe werkt ook attapulgietklei of kaolienpoeder. Vergelijkbaar is het gebruik van zuurvrij en ongekleurd vloeipapier of huishoudrol met gedistilleerd water, dat enkele dagen onder een plastic film blijft liggen.

Bij uitzondering kan het bij houten vloeren nodig zijn om met een schraapstaal of synthetische schuursponsjes een vlek weg te schuren. Volledig opschuren is bij recentere houten vloeren een gebruikelijke praktijk, maar het wordt bij historische

vloeren sterk afgeraden. Bij door insecten aangetaste planken kan het resultaat zelfs ronduit negatief zijn, doordat de vraatschade onder het oppervlak in het zicht komt.[20] Machinaal schuren is ook af te raden,



13. Schadelijke (en lelijke) cosmetica: breng liever geen glanslagen aan op historische vloeren (foto auteur, 2007)

omdat historische houten vloeren nooit helemaal effen zijn en er hierdoor onnodig veel van het oorspronkelijke materiaal verloren zal gaan.

Dieper zittende vlekken moeten door een specialist verwijderd worden. De methoden zijn vaak chemisch ingewikkeld en kunnen schade veroorzaken als ze niet goed worden toegepast. En het gaat bovendien om maatwerk: de methode hangt af van de soort, de afwerking en de toestand van de vloer.

Een oppervlaktelaag: schadelijke cosmetica of bescherming?

Een oppervlaktelaag wordt vaak aangebracht als bescherming tegen vuil en water of om de glans te verhogen. Dat is dikwijls een goede praktijk voor nieuwe vloeren, maar niet altijd voor historische vloeren. Veel van die korte-termijn-'cosmetische' behandelingen zijn op lange termijn zelfs schadelijk en daardoor helemaal niet beschermend of kostenbesparend.[21] Natuurstenen vloeren 'voeden' is vaak niet meer nodig. Integendeel, dit is zelfs schadelijk. Verschillende lagen op elkaar tasten het ademend vermogen van de vloer erg aan, waardoor enerzijds schade door vocht en zouten wordt versneld en anderzijds het oppervlak vervuilt.

Moderne glansbehandelingen zijn ongeschikt, omdat ze onherstelbare schade kunnen aanrichten. Het effect is vaak hard en nieuw. Bovendien zijn hoogglanzende afwerkingen niet altijd historisch correct (afb. 13). Houten plankenvloeren uit de zeventiende en achttiende eeuw bijvoorbeeld waren vaak dof, droog en zilverachtig. Pas vanaf de negentiende eeuw kwam het boenen in zwang.[22] Een beschermlaag wijzigt doorgaans het karakter en de



14. ‘Als ieder zijn vloer keert...’ Droog schoonmaken, dieren weghouden van vloeren en een bescherming plaatsen onder een scherp, metalen voorwerp; onze voorouders kenden de belangrijkste principes van ‘goed’ onderhoud (Abraham van Strij I, Voorhuis met een meid die de vloer veegt, omstreeks 1790-1825. Foto RKD)

kleur van een vloer. Moderne producten zijn ook vaak moeilijk te verwijderen, en soms zelfs helemaal niet. Dit geldt voor kunststof, vernis en lak. Deze vormen een niet te verwijderen en op termijn schadelijke, filmachtige laag, die daarenboven vergeelt en makkelijk krast.

Bepaalde keramische vloeren, zoals steengoedtegels, werden na hun plaatsing geolied of in de was gezet, maar meestal is dat vandaag niet meer nodig en hebben ze een mooie glans en patina opgebouwd. Ze hoeven alleen schoongemaakt te worden. Vloeren instrijken met lijnolie wordt momenteel resoluut ontraden. Lijnolie verhardt met de tijd en dringt in de vloer, verkleurt vaak donkergelig, geeft een onregelmatige, streperige of vlekkerige glans en trekt ook oppervlakteschimmels aan. Ook vloerzepen met toegevoegde lijnolie laten op termijn storende strepen na. Zelfs bij houten vloeren is oliën niet evident. Het geboende oppervlak moet namelijk eerst afgeschuurd worden, wat een risico op verlies van materiaal en integriteit meebrengt. Het is in feite al te beschouwen als een restauratie-ingreep, het werk van een specialist.

Samenvattend: beschermlagen doen meestal meer kwaad dan goed en ‘niets doen’ is vaak de beste optie, tenzij een specialist anders aanbeveelt. Kom niet in de verleiding om alleen om esthetische redenen cosmetisch in te grijpen in het oppervlak.

Hout boenen: preventief onderhoud

Sommige vloerwassen vormen wel een geschikte beschermlaag voor vloeren. Het blijft echter raadzaam een specialist te laten adviseren, die vastlegt waarmee, hoe en hoe vaak deze lagen aangebracht moeten worden. Dat hangt erg af van het materiaal, de historische afwerking, het gebruik en de staat van de vloer. De historische compatibiliteit (overeenkomend met oorspronkelijk uiterlijk en oorspronkelijke afwerkingen en met het

ouderdomspatina), en de technische compatibiliteit van een laag moeten overwogen worden. Ten slotte worden de reversibiliteit en het onderhoud van deze laag bepaald.

'Vloerwas' dekt een hele lading van wassoorten. Veelal geschikt voor historische houten vloeren is een traditionele solventgebaseerde was, zoals kleurloze bijenwas met een beetje carnaubawas. Om het uitglijden te vermijden kan hier bovenop een antislip-was op basis van paraffine en carnauba gebruikt worden. In bepaalde gevallen zal een specialist een kleurloze microkristallijne was aanraden voor houten vloeren. Deze wordt uitzonderlijk ook als beschermlaag op natuursteenvloeren aangebracht. Op termijn geven ophopingen van waslagen een vuil effect, dus beperk het boenen tot eenmaal per jaar. Goed opboenen met weinig was is de boodschap; het opgewreven oppervlak zal vuil afstoten. Over het algemeen is het aan te raden manueel de was aan te brengen met een katoenen doek of natuurharen borstel. Voor het boenen kan een boenmachine gebruikt worden, met natuurlijke borstels.

Voor plaatselijk gesleten waslagen, bijvoorbeeld op een looproute, is handwerk aangewezen. Daar kan het raadzaam zijn om meermaals te boenen, zoals maandelijks of zelfs wekelijks bij heel intens beloop.[23] Vaak heeft het opboenen van een vloer zonder het aanbrengen van nieuwe was een verrassend effect. Voor het opfrissen van een waslaag adviseert The National Trust licht opwrijven met een wollen doek gedrenkt in paraffine en azijn rond een mop.[24]

Besluit

Het preventieve onderhoud van de meeste historische vloeren is vrij eenvoudig en betekent letterlijk gewoon schoonhouden. Voor het behoud is veel winst te halen uit het opsporen en beheersen van schadefactoren volgens de risicogebaseerde methodiek van de preventieve conservering.

Vooral veel mechanische schade en vochtschade kunnen voorkomen worden door aangepast handelen en beschermende maatregelen treffen.

Baseer beslissingen over het gebruik van een historische vloer op zijn erfgoedwaarde en conditie en overweeg grondig het effect van iedere ingreep, zelfs van een onschuldig ogende beschermlaag.

Ten slotte, een goede algemene maatregel om schade te voorkomen: schakel voor alles wat méér inhoudt dan preventief onderhoud en het voorkomen van schade specialisten in. Belangrijke, maar steeds schaarser wordende spelers zijn vaklieden met geduld, kennis, vaardigheid en ervaring met de traditionele technieken, zoals een terazzowerker of parketteur. Goed vakmanschap kan veel ellende voorkomen, bijvoorbeeld voor het lichten, herplaatsen en versterken van vloeren.[25]

Complexere behandelingen en restauraties van houten vloeren vergen vaak specialistische kennis en vaardigheden van restauratoren (keramiek, steen of hout).

Schakel ten slotte restauratiearchitecten, of gespecialiseerde adviseurs in, aangezien vloeren onlosmakelijk deel uitmaken van een historisch pand en daarin beeldbepalend zijn. 'Als ieder zijn vloer keert, is het in alle huizen schoon' (afb. 14). Lees 'schoon' niet alleen als 'proper', maar ook - op z'n Vlaams - als 'mooi'.



Problemen in de ondergrond veroorzaken schade aan de tegelvloer in de uit 1783 daterende N.H. Kerk te Blijham (gem. Bellingwedde) (foto RACM, A.J. van der Wal, 1992)



Sporen van rupsbanden van een hoogwerker op de natuurstenen vloer van de Nieuwe Kerk te Amsterdam. Zand en vuil onder de rupsbanden veroorzaken onherstelbare krassen in de natuursteen (foto RACM, T. Hermans, 2004)



Ophopingen van boenwas aan de randen van een houten vloer in Kasteel Nijenrode te Breukelen. Dikke waslagen zijn niet alleen gevaarlijk door hun gladheid, maar ook onaangenaam voor het oog (foto RACM, E. Koldeweij, 2004)



Waardevolle grafzerken als onderdeel van een vloer die intensief wordt gebruikt in de N.H. Catharina kerk te Zevenbergen. Zowel het meubilair als de zerken ondervinden veel slijtage door het gebruik, het belopen en het vocht uit de plantenbakken (foto Interieurwacht Noord-Brabant, H. Schuit, 2007)



Karakteristieke slijtsporen van jarenlang intensief gebruik van een natuurstenen vloer, hier achter de toonbank van apotheek de Eenhoorn, Hinthamerstraat 4 te 's-Hertogenbosch (foto Interieurwacht Noord-Brabant, H. Schuit, 2008)

Eindnoten:

1 De Guichen, G., *Terminology to Characterize the Conservation of Tangible Cultural Heritage, Concept to be Submitted at ICOM-CC Conference, New Delhi 22-26 September 2008,* Rome 2008.
2 Waller, R.R., *Cultural property risk analysis model: development and application to preventive conservation at the Canadian Museum of Nature (Göteborg Studies in Conservation,* 13), Göteborg 2003; Michalski, S., 'Care and Preservation of Collections', in: Boylan, Patrick B. (ed.), *Running a Museum: A Practical Handbook,* Parijs 2004, pp. 51-90.
3 Zie ook: Meul, V., *Onderhoud van natuursteenvloeren*, Monumentenwacht Vlaanderen, Antwerpen 2007.
4 Fawcett, J., 'Use and abuse, Management and Good Practice in Cathedrals and Greater Churches', in: Fawcett, J. (ed.), *Historic Floors: Their History and Conservation,* Oxford-Singapore 1998, p. 121.
5 *The National Trust Manual of Housekeeping. The Care of Collections in Historic Houses Open to the Public,* Amsterdam-Tokio 2006, p. 220 en p. 831 e.v.
6 Voorbeeld van de kathedraalvloer in Siena, Fawcett, op. cit., p. 126.
7 Fawcett, op. cit., p. 133.
8 Fawcett, op. cit., p. 121.
9 Wright, A., *Care and Repair of Old Floors (Technical Pamphlet,* 15), The Society for the Protection of Ancient Buildings, London 1999, pp. 1-2.
10 Michalski, S., 'Quantified risk reduction in the humidity dilemma', *APT bulletin,* vol. 27 (1996) no. 3, p. 28.
11 Saar, M., 'Erhaltung und Restaurierung historischer Holzfussböden', in: Nickl, P. (ed.), *Parkett. Historische Holzfussböden und zeitgenössische Parkettkultur,* Munchen 1995, pp. 155-161.
12 Brokerhof, A., B. van Zanen, K. van de Watering en H. Porck, *Het loopt in de papieren. Geïntegreerde bestrijding van insecten in collecties,* Amsterdam 2003.

13 Brokerhof, A., *Het beperken van lichtschade aan museale objecten: lichtlijnen,* Amsterdam 2005 (ICN-informatie, 13).
14 Zie onder meer Cathedrals Fabric Commission for England, *Good practice for the care of ledger stones and other floor memorials in cathedrals (Advisory note no. 1),* London 1997.
15 Meul, V., *Preserving the Significance of Ensembles. Value assessments in risk management for cultural heritage,* Rome 2007 (concept rapport) en paper in print in: *ICOM CC Conference Proceedings,* New Delhi 2008.
16 Gebaseerd op de conditiescores voor de interieurrapporten bij Monumentenwacht Vlaanderen.
17 Pollock, J., *My Painting,* in: Rose, B. (ed.), *Pollock: Painting,* New York 1980, p. 65.
18 Monumentenwacht Vlaanderen, *Schoon Schip? Handleiding voor het courant onderhoud van waardevolle kerkinterieurs*, Sint-Michiels-Brugge 2001 (2de druk), pp. 29-38.
19 Zie o.a. *The National Trust Manual,* op. cit, p. 215.
20 Hughes, Ph., *Patching old Floorboards* (*Information Sheet* 10), London 1988 (Society for the Protection of Ancient Buildings), p. 4.
21 Purser, M.W., *Wood Floor Management,* 1992 (AASLH Technical leaflet), p. 2.
22 *The National Trust Manual,* op. cit, p. 215.
23 Hanson-Smith, J., 'The open house- the management of visitors', in: Fawcett, J. (ed.), op. cit., p. 201.
24 Zie o.a. *The National Trust Manual,* op. cit, p. 218.
25 Hermans, T., *Houten vloeren,* Amersfoort/Zeist/Lelystad 2008 (2de druk) (RACM-brochure Techniek, nr. 26). Ook te downloaden: http://www.racm.nl/content/documenten/racm_brochure_techniek26.pdf

Mario Baeck

Cementtegels: een verkenning

Tot de Tweede Wereldoorlog was de ingelegde cementtegel door zijn gunstige prijs-kwaliteit-verhouding, in veel Europese landen een veelgevraagd product. Smaakveranderingen en vooral ook economische motieven leidden tot de vrijwel volledige teloorgang van deze eens zeer bloeiende industrietak, die in het midden van de negentiende eeuw ontstond. Tegenwoordig krijgt dit lang verwaarloosde bouwmateriaal - zowel bij monumentenzorgers, restauratiearchitecten als opdrachtgevers - stilaan weer de aandacht die het verdient.

Cement

Als bindmiddel is cement (uit het Latijn caementum = gehouwen steen, puin), net als de nog vroeger ontdekte kalkmortels, reeds vanuit de klassieke oudheid bekend. Vitruvius merkte in de eerste eeuw voor Christus reeds op dat een mengsel van vette kalk met vulkanisch materiaal uit de flanken van de Vesuvius door toevoeging van water snel tot een sterke mortel verhardde.

Een gedeeltelijke wetenschappelijke verklaring voor de hydraulische verharding van mortels werd echter pas in 1756 gevonden door de Engelse ingenieur John A. Smeaton (1724-1792) bij zijn proefnemingen voor de herbouw van de Eddystone-vuurtoren voor de kust van Devon bij Plymouth. De kennis hierover werd vervolgens verfijnd door de Franse ingenieur Louis Joseph Vicat (1786-1861), die er in 1817 in slaagde de samenstellingsverhoudingen voor hydraulische kalk tegenover die van cement af te lijnen, en bijna gelijktijdig ook door de Duitse hoogleraar chemie dr. Johan Friedrich John (1782-1847) in zijn studie *Ueber Kalk und Mörtel* uit 1818.

De beginnende cementindustrie

Een eerste industriële toepassing kwam er in 1796, toen de Engelsman James Parker uit Northfleet in Kent een natuurlijk hydraulisch cement patenteerde onder de naam ‘Roman cement’. Het snelbindende materiaal werd kort daarna onder de naam Parker-cement door Wyatt, Parker and Co in Londen gecommercialiseerd. Hoewel men er in het Franse Boulogne-sur-Mer reeds in 1802 in slaagde dit Parker-cement na te maken, slaagde men er door een gebrek aan voldoende grondstoffen niet in dit product



1. Werkplaats van de cementtegelfabriek De Clercq in Brugge (collectie M. Baeck)

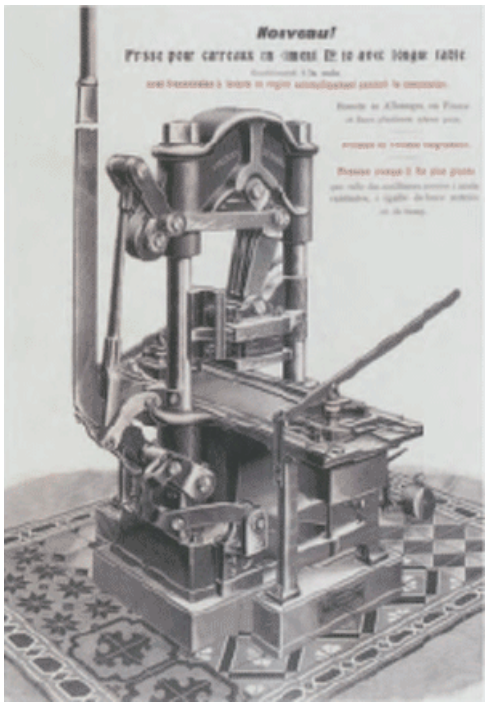
op een brede basis te commercialiseren.

Men bleef op het Europese continent aanvankelijk dan ook vooral hydraulische kalk gebruiken.

In Engeland zelf leidde het grote succes van dit Parker-cement vrij snel tot een nieuwe ontdekking, die dit natuurlijke cement verdrong. Op 21 oktober 1824 kreeg Joseph Aspdin (1778-1855) uit Leeds octrooi op het eerste kunstmatige cement als ‘An improvement in the modes of producing an artificial stone’ onder de benaming portlandcement, omdat het gebrande mengsel van gebluste kalk en klei in kleur gelijk was aan de zandsteen van het Isle of Portland in Dorset. Dit product werd onmiddellijk gecommercialiseerd, maar brak pas vanaf 1844 voorgoed door, nadat de samenstelling door chemische analyses van de fabrikant Isaac Charles Johnson (1811-1911) en de vooraanstaande hoogleraar scheikunde dr. Andrew Ure (1778-1857) vast was komen te staan. Vanaf toen werd de Europese markt voor een decennium haast volledig door Engelse cementfabrieken gedomineerd.

De kwaliteit van het portlandcement was namelijk zeer stabiel, terwijl die van het goedkopere natuurcement sterk afhankelijk was van de wisselende samenstelling van de natuurlijke kalkgesteenten uit de steengroeven.

Op het Europese continent werd eveneens met succes verder geëxperimenteerd. Zo kwam in



2. Handtegelpers voor cementtegels van de Duitse firma Bernhardi (collectie H. Nijenhuis)

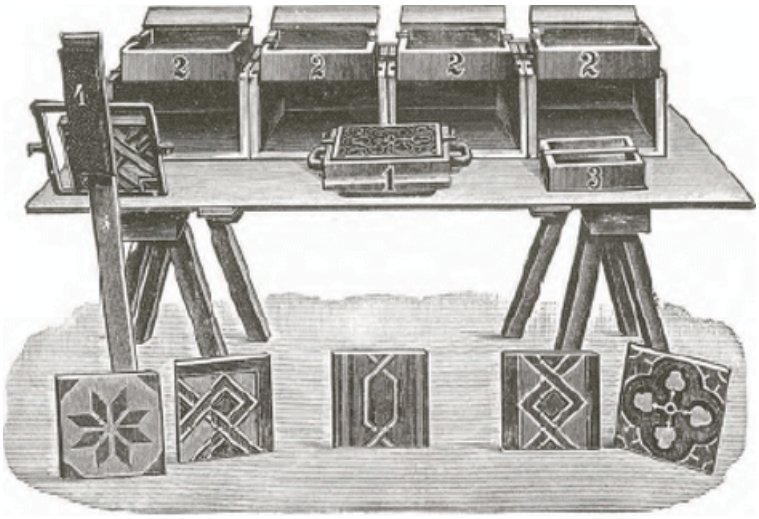
Frankrijk onder impuls van Charles Demarle en Emile Dupont in de streek van Boulogne-sur-Mer vanaf 1846 een belangrijke cementindustrie tot stand, met vanaf 1855 voor het eerst in Frankrijk ook productie van portlandcement. Eveneens in 1855 leidde in Duitsland het onderzoek van dr. Hermann Bleibtreu (1824-1881) tot de oprichting van de eerste Duitse portlandcementfabriek, de Stettiner Portlandzementfabrik in Züllchow bij Stettin, in samenwerking met consul Guticke. Op dat ogenblik was de cementproductie de kinderschoenen duidelijk ontgroeid. Op de wereldtentoonstelling van 1855 in Parijs konden dan ook reeds 92 exposanten - waaronder 47 uit Frankrijk zelf - in de afdeling Matériaux Artificiels hun eigen kalk- en cementproducten en toepassingen aan het publiek voorstellen. In de jaren die volgden, ontwikkelde de cementindustrie zich ook in de meeste andere Europese landen. In Nederland startte de eigen productie van portlandcement, zij het zeer moeizaam, rond 1870 in de experimentele fabriek van de houthandelaar Ellerius Harmannus Roggenkamp te Delfzijl.

Cementtegels

Tegelijk met de ontwikkeling van de cementnijverheid werd, zowel door cementfabrikanten als door onafhankelijke ondernemingen, geëxperimenteerd met nieuwe toepassingsvormen voor cement. Al snel slaagde men er in een grote verscheidenheid aan producten in het nieuwe materiaal aan te bieden. Naast bouwornamenten - zoals plinten, lijsten, kolommen, pilasters, sluitstenen, consoles, balustraden en waterspuwers - en lossere voorwerpen - zoals vazen, beelden en fonteinen - werden er ook vloer- en trottoirtegels aangeboden. In 1807 publiceerde M. Fleuret, professeur d'architecture de l'Ecole Royale Militaire de Paris, zijn standaardwerk *L'Art de composer des pierres factices aussi dures que le caillou* (Pont à Mousson, 1807), waarin hij de productie van vloertegels van gekleurd beton

in zwart, blauwgrijs, bruin, wit, rood en geel beschreef. En in 1828 werd in de *Encyclopédie populaire ou les sciences et les arts et les métiers mis à la portée de toutes les classes* een eenvoudig precedé voor de productie van cementtegels beschreven.

In Londen slaagde de Engelse ondernemer J.M. Blashfield er in 1836 in om versierde vloeren te produceren door marmer en steen met gekleurd Parker-cement te combineren. Hij zette daarmee de experimenten voort van zijn zakenpartner Charles Wyatt, die al lang voor hun samenwerking in het bezit was van een patent ‘for a mode of imitating tessellated pavements, by inlaying stone with coloured cements’. Zelf ontwikkelde hij nog, in samenwerking met Herbert Minton en Owen Jones, mozaïekvloeren op basis van kleine, drooggeperste tesserae (mozaïeksteentjes), gezet in ‘Roman cement’, zoals de vloer van het London Coffee House,



3. Een vormbank met mallen, vormroosters en kleursjablonen voor de handmatige productie van ingelegde gefigureerde tegels, ontwikkeld door de Duitse firma Carius (collectie M. Baeck)

Ludgate Hill, uit 1841. Daarmee is hij voorlopig een van de vroegst bekende producenten van diverse soorten cementtegels. Ontevredenheid met het resultaat van de door hem ontwikkelde experimentele procedés op basis van cement, bracht Blashfield er echter uiteindelijk toe om dit spoor te verlaten en volop Herbert Minton te ondersteunen bij de productie en commercialisering van keramische tegels volgens het patent van Prosser.

In de daaropvolgende decennia kende de gedecoreerde vloertegel op basis van cement duidelijk een snelle ontwikkeling. Was op de wereldtentoonstelling van Parijs in 1867 de Usine Lafarge nog vrijwel de enige fabrikant die veelkleurige cementmozaïektegels tentoonstelde, elf jaar later, op de wereldtentoonstelling van 1878, eveneens te Parijs, was het aanbod daarvan algemeen geworden. Het gelijktijdige succes dat de gedecoreerde keramische vloertegel tijdens deze wereldtentoonstellingen kreeg, is hieraan wellicht niet vreemd. Ook het feit dat in de negentiende eeuw een groot aantal nieuwe gebouwtypes - zoals stations, hotels, stadhuizen, bibliotheken, musea, scholen, openbare baden en toiletten, ziekenhuizen en theaters - ontworpen diende te worden, was hierbij zonder enige twijfel van invloed.

Dergelijke gebouwen waren immers meestal openbaar toegankelijk en vroegen daarom om nieuwe, gestandaardiseerde, duurzame en vooral ook gemakkelijk te onderhouden bouwmaterialen.

Eisen waarop zowel de cementtegelnijverheid als de keramische industrie, dankzij steeds efficiënter wordende productiemethoden, perfect inspeelde (afb.1, 3).

De Nederlandse cementtegel

In Nederland kwam de productie van diverse cementwaren vrij vroeg op gang, onder meer bij Lindo in Delfshaven vanaf 1855. De Nederlandsche Kunstzandsteenfabriek tussen Velsen en IJmuiden, opgericht in 1877, produceerde naast diverse andere ornamenten met zekerheid ook vloer- en trottoirtegels en mozaïekvloeren en gebruikte daarvoor vermoedelijk portlandcement van Stern uit Stettin.

Ook de N.V. Oosthoek & Zoon, sinds 1823 in Den Haag gevestigd en met een fabriek te Alphen aan den Rijn, bood diverse soorten vloertegels aan, waaronder deels uit België geïmporteerde ‘dubbelhardgebakken tegels, gepatroneerde ceramiektegels, cementtegels, enz.’ (afb. 9). Uit enkele adresboeken en vooral ook uit de import- en exportgegevens voor cement- en betontegels blijkt duidelijk dat Nederland tot 1929 hoofdzakelijk op de invoer van deze producten was gericht en nauwelijks zelf uitvoerde.

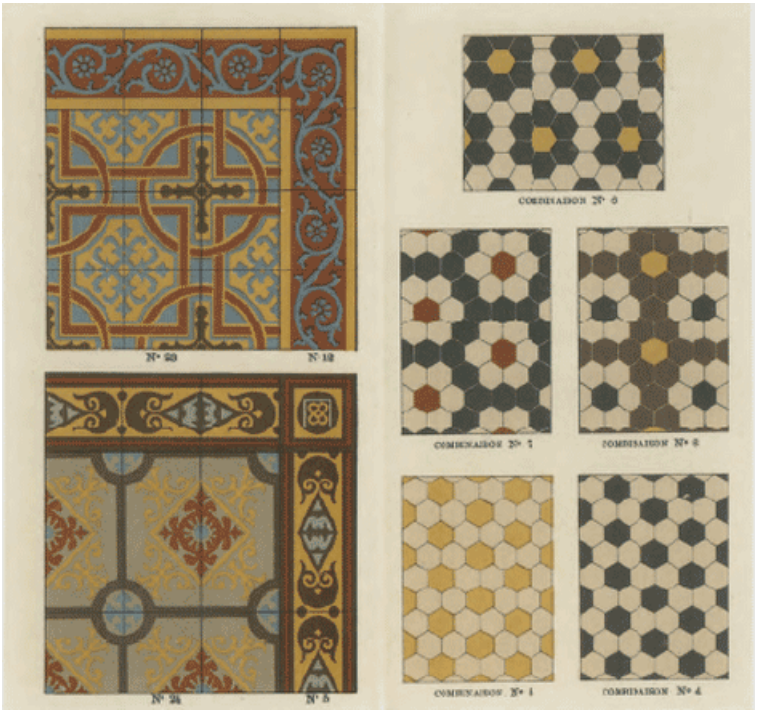
De evolutie van de cementtegel

De eerste cementtegels waren uitsluitend éénkleurig. Tegels met een bepaald patroon vergden immers te veel duur handwerk. Pas door de invoering van de schroefpersen, de mechanische persen en later de hydraulische persen was de cementtegelindustrie in staat om tegels te produceren die zowel esthetisch als kwalitatief met keramische tegels en met mozaïekvloeren konden rivaliseren (afb. 2).

Na de éénkleurige cementtegels werden - zoals men uit de bewaard gebleven verkoopcatalogi kan afleiden - tegels met eenvoudig te produceren maar toch ingenieuze patronen aangeboden. Het merendeel was geometrisch van aard en opgebouwd uit rechthoeken, vierkanten, driehoeken, ruiten, veelhoeken en cirkels. De ontwerpers bereikten er vaak een opvallend effect mee, en ongetwijfeld waren deze vloeren ook zeer succesvol. Dergelijke geometrische patronen bleven immers bijna een eeuw lang in de catalogi opgenomen. Wat de kleuren betreft, overheersten de zwart-witte en zwart-grijs-witte tegels daarbij aanvankelijk de duurdere meerkleurige tegels.

Tegels met bloemmotieven, eerst eveneens eenvoudig van ontwerp, werden in de beginperiode zowel om technische redenen als wegens de kostprijs slechts sporadisch aangeboden. Het aanbod werd zeker in de laatste decennia van de negentiende eeuw geleidelijk verruimd met veelkleurige en drukkere motieven, die prachtige tegeltapijten vormden. Wat stijl betreft, evolueerden neo-gotische en neo-renaissance-motieven (afb. 4, 5) tot uitgesproken art nouveau-ontwerpen en na de Eerste Wereldoorlog uiteindelijk tot soberdere art deco-toepassingen (afb. 6, 7).

Hoewel cementtegels over het algemeen iets minder slijtvast waren dan keramische tegels, waren ze niet alleen veel minder duur, maar ook voor leken slechts moeilijk van elkaar te onderscheiden. Het is dan ook geen toeval dat de vele handelaars in bouwmaterialen beide tegelsoorten in hun aanbod opnamen. Bij het economische herstel vanaf 1896 kwam de cementtegelnijverheid, net als zijn tegenhanger de keramische tegelindustrie, tot grote bloei. Wel veroorzaakte de Eerste Wereldoorlog in heel wat landen, en ook in deze sector, een duidelijke cesuur. Pas na de wapenstilstand van november 1918 kwam de productie opnieuw op kracht. Door de stijging van de grondstofprijzen en de arbeidslonen kende de

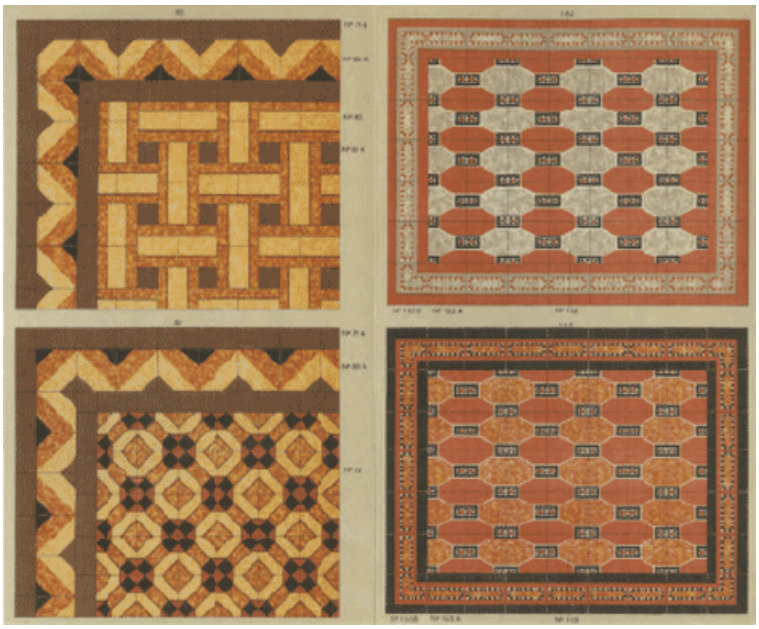


4. Cementtegelpatronen in neostijlen en eenvoudige, eenkleurige patronen uit het aanbod van de S.A. des Carrelages du Hainaut - Marchiennes-au-Pont (collectie M. Baeck)

tegelindustrie in de jaren 1920 echter een lichte economische terugval. Maar de gelijktijdige spectaculaire prijsstijging in de sector van de keramische tegels was voor de producenten van cementtegels gunstig. Hun producten werden hierdoor gemiddeld bijna 3, 5 maal goedkoper. Na de Tweede Wereldoorlog verdween de druk gefigureerde tegel, net als bij de keramische vloeren wandtegels, ook bij de meeste fabrikanten van cementtegels nagenoeg volledig uit de verkoop-



5. Neogotische cementtegelpatronen uit het aanbod van Picha Gent, een van de oudste Belgische fabrieken (collectie M. Baeck)



6. Vloertegeltapijten uit de jaren 1930, met geometrische motieven (collectie M. Baeck)

catalogi (afb. 8). Vloertapijten en andere vloerbedekkingen als linoleum en marmoleum, die toen snel aan populariteit wonnen, waren haast zonder uitzondering strakker van ontwerp en kleurstelling. Daarmee kwam een eind aan de bloeitijd van de gefigureerde vloertegel. Het aanbod van de nog bestaande cementtegelfabrieken is sindsdien volledig veranderd, de productiemethodes zijn gemoderniseerd en de vroegere machines en mallen zijn nagenoeg verdwenen. Ze werden uit plaatsgebrek opgeruimd en voor de metaalprijs verkocht en hersmolten. Enkel in diverse lagelonenlanden bleef de techniek van de ingelegde cementtegel tot op vandaag behouden.

Productiewijze en soorten tegels

In de handel werden zeer diverse soorten cementtegels aangeboden. In de vakliteratuur onderscheidde men hierbij al naar gelang het gebruik en de samenstelling verschillende types en soorten. Voor buitengebruik werden meestal betontegels met een geribd oppervlak gebruikt, bestaande uit een



7. Moderne motieven en gevlamde tegels uit de jaren 1930 (collectie M. Baeck)

mengsel van portlandcement, zand en grind. Dit laatste kon vervangen worden door een ander steengruis, zoals basalt voor basaltinetegels, porfier of Quenaststeen voor Quenasttegels, graniet of marmerafval voor granitotegels en marmer voor terrazzotegels. De beide laatste termen worden doorgaans als synoniemen gebruikt. Het verwerken van ijzervijlsel in de bovenlaag deed pantserbeton- of Stelcon-tegels ontstaan.

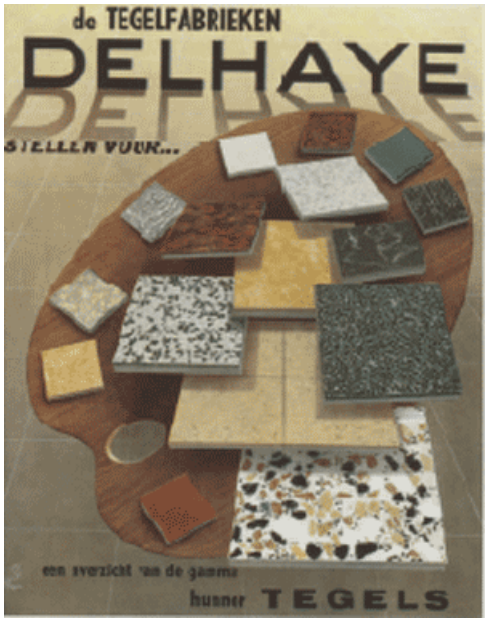
De eigenlijke cementtegels werden voor binnengebruik gereserveerd en meestal als parkettegels, dat is meerkleurig, uitgevoerd. Bij deze ingelegde en gefigureerde tegels bestaat de bovenste dunne laag of slijtlaag uit met kleurstoffen gemengde fijne cement, de onderste dikke laag of grondlaag uit zand en cement. Dergelijke meerkleurige tegels werden ofwel gegoten of - voor een betere kwaliteit - met een hydraulische pers machinaal geperst uit een mengsel van cement en kleurstof, marmergruis of steenmeel. Daarbij werden ze, net als drooggeperste

keramische vloertegels, in de slijt- of opperlaag door middel van ramen, sjablonen en roosters meestal van sierlijke decoraties voorzien (afb. 3). Zo'n 24 tot 48 uur na het persen werden de tegels gedurende maximaal twee uur onder water gehouden en daarna voor langere tijd in magazijnen gelegd om langzaam uit te harden.

De moeilijkheid bestond erin de beide lagen - de grovere onderlaag en de fijne, dunne bovenlaag - een perfecte onderlinge hechting te geven. Lukte dit niet, dan konden de capillaire haarscheurtjes zich tot weinig esthetische barsten verbreden.

Bij de droogperstechniek werd eerst een druk van 50 tot 60 kg per cm^2 uitgeoefend en die werd vervolgens tot 150 kg per cm^2 opgevoerd om de vrij grote hoeveelheid lucht in de cementmassa zo veel mogelijk te laten ontsnappen. Zo werden het kromtrekken en barsten van de tegels voorkomen. Bij de gegoten tegels was de samenstellingsverhouding van het cementmengsel met 500 kg portlandcement, of 300 kg cement en 200 kg kalk, op 1 m^3 zand, wat rijker dan bij drooggeperste tegels. Ook bij deze productievorm werden de tegels geperst, maar wel slechts met een druk van maximaal 30 tot 50 kg per $cm^{2.}$ De slijtlaag bestond bij beide types tegels doorgaans uit zuivere cement, al werd soms gewerkt met mengingen van twee tot vier volumes cement tegenover één volume fijn zand. De benodigde kleuren werden gerealiseerd door toevoeging van minerale stoffen. Elke kleurmenging had lichtjes verschillende eigenschappen op het gebied van kleur- en slijtvastheid. Verder diende men bij de kleurdosering terdege rekening te houden met het verbleken van de kleuren bij het uitharden van de cement. De vorming van storende sluiervorming en oppervlaktevlekken door oplossing van kalkzouten werd na plaatsing van de tegelvloer als een normaal verschijnsel omschreven, dat na de eerste reinigingsbeurt verdween om daarna opnieuw te verschijnen en vervolgens na vier tot vijf maanden definitief te verdwijnen.

Naast deze ingelegde en gefigureerde cementtegels waren ook de granito- en terrazzotegels populair. Hiervoor werden op een circa 2 cm dikke laag van cementspecie terrazzokorrels uit graniet of marmer gestrooid, zodat de specie nauwelijks nog zichtbaar was. De stukjes werden zo nodig ingewalst. Nadat het geheel voldoende was verhard, werden de tegels stuk voor stuk eerst vlak geslepen en daarna gepolijst. Gebruikte men evenwel marmerkorrels van 8 tot 25 mm dan sprak men soms over marmermozaïektegels. Indien de gebruikte korrels voldoende klein waren, was het hierbij eveneens mogelijk de tegels te voorzien van een regelmatig patroon. Dergelijke tegels zijn ook vandaag nog in de handel.



8. Sobere gevlamde cementtegels en marmeragglomeraattegels uit de periode na de Tweede Wereldoorlog (collectie M. Baeck)



9. N.V. Oosthoek & Zoon uit Alphen aan den Rijn was naast een belangrijk importeur van keramische tegels ook fabrikant van cementtegels (collectie M. Baeck)

Onderhoud en restauratie

De nodige toelichtingen voor plaatsing en onderhoud van dergelijke tegelvloeren zijn vandaag vrij gemakkelijk terug te vinden, zowel in toelichtingen van de toenmalige tegelproducenten, als in de gespecialiseerde contemporaine handboeken. De belangrijkste aanbevelingen voor reiniging van pas gelegde of sterk vervuilde vloeren zijn daarbij: geen chemische poeders of zuren gebruiken, maar grondig schuren met nat, fijn, wit zand of puimsteenpoeder, en naschuren met een oplossing van witte of Marseillezeep - een zeep op basis van plantaardige oliën - die, om kalkaanslag te vermijden, in koud regenwater of zacht water is opgelost. Verdere reiniging gebeurt het best met gelijkaardige koude zeepwateroplossingen, eventueel aangelengd met lijnolie in de verhouding van één soeplepel per halve emmer water. De oplossing laat men het best even intrekken. Daarna aftrekken en droogdweilen en zo nodig verder droogwrijven met een doek. Overvloedig naspoelen met water dient vermeden te worden.

Dit is normaal gezien het perfecte onderhoud voor fijne cementtegels, die daarmee verder uitharden én gaan glanzen. Enkel grovere cementtegels - bijvoorbeeld die met marmerkorrels - kunnen wel met boenwas ingewreven worden. In dat geval

dient enkel witte boenwas en niet de courante gele of donker getinte was gebruikt te worden.

Diverse gespecialiseerde handelaars houden tegenwoordig bij sloop gerecupereerde gefigureerde cementtegels in voorraad. Voor sommige restauraties kan men hiervan gebruikmaken om zwaar beschadigde of grotendeels verdwenen vloeren te vervangen. Voor aanvulling van een partij tegels in een specifiek patroon is het, gezien het enorm gediversifieerde aanbod uit het verleden, vaak onmogelijk om binnen een haalbare periode bijpassende recuperatietegels te vinden. Daarvoor kan men wel beroep doen op enkele gespecialiseerde producenten. Naast hun huidige standaardaanbod maken zij op aanvraag vrijwel elk gewenst motief in het gewenste formaat tegen een vrij haalbare prijs.

Literatuur

Baeck, M. & B. Verbrugge, *De Belgische Art Nouveau en Art Deco wandtegels 1880-1940,* Brussel 1996 (M&L-cahier, 3).
Baeck, M., U. Hamburg, J. Kamermans e.a., *Industrial Tiles. Industrielle Fliesen. Industriële Tegels. Carreaux Industriels 1840-1940,* Boizenburg, Hasselt, Otterlo 2004.
Baeck, M., 'Cement tiles: an exploration', *Journal of the Tiles & Architectural Ceramics Society,* Volume 12, 2006, pp. 20-30.
Baeck, M. en H. Lejon, 'De vloertegelfabriek Emmanuel Rottiers te Tisselt-Willebroek in de context van de Belgische cementtegelindustrie', *M&L Monumenten en landschappen: tweemaandelijks tijdschrift,* jrg. 17 (1998) nr. 6, november-december, pp. 23-55.
Heerding, A., *Cement in Nederland,* IJmuiden 1971.
Merciot, A., *Manuel du cimentier. Recueil de renseignements pratiques,* Paris 1934.
Ritter, W., *Handbuch für den Zementwaren- und Kunststein-Fabrikanten,* Halle/Saale 1909.
Scharroo, P.W., *Cement en beton oud en nieuw. Geschiedkundig overzicht van de ontwikkeling van de betontechniek van de oudste tijden tot heden,* Amsterdam 1946.
Sirag, Jzn M., *Bouwmaterialen,* Amsterdam 1949 (10e herziene druk) (Polytechnische bibliotheek, 57), p. 198.
Stokroos, M., *Terra cotta in Nederland. Het gebruik van terra cotta en kunststeen in de 19e eeuw,* Amsterdam 1985.
Van der Kloes, J.A., *Onze Bouwmaterialen. Deel II: Kunststeen,* Maassluis ca. 1910 (2e geheel nieuw bewerkte druk).
Wentink, H., *PIE rapportenreeks, 16: Kalk & cement,* Zeist 1995.



De zeskantige cementtegels met drie kleurvakken in de hal van de pastorie te Scheemda geven een groot diepte-effect (foto RACM, A.J. van der Wal, 2002)



Vloer van groot formaat cementegels in de gang van de uit 1898 daterende boerderij Zorg en Genot, Waterhyacint 8 in Terneuzen (foto RACM, G. Barbiers, 2004)

Nicolaas Conijn
Over stalvloeren: van paardenbox tot tuigenkamer, van functioneel tot representatief

Bij vloeren in stalgebouwen denken wij in eerste instantie natuurlijk aan de vloer in de stal van de paarden. Maar ook de vloeren van de koetshuizen en tuigenkamers kennen hun eigen ontstaansgeschiedenis en niet te vergeten de poets- en aanspanplaatsen in de luxe stalcomplexen. Over al deze vloeren gaat dit hoofdstuk.

Het stalgebouw

Luxe stalcomplexen zijn ontstaan aan het einde van de negentiende eeuw, toen de stallenbouw zijn hoogtepunt bereikte. Met een stalgebouw, soms ook wel koetshuis genoemd, als bijgebouw bij een huis wordt niet alleen de stal voor de paarden bedoeld, maar het gehele complex van stal, koetshuis, tuigenkamers en vaak ook de zich erboven of ernaast bevindende koetsierswoning. Door de grote rol die paarden in de negentiende eeuw speelden, zijn de interieurs van stalgebouwen telkens aangepast aan de eisen van de tijd, waardoor er nu geen stalinterieur in Nederland van voor de negentiende eeuw bekend is.

Wel bestaan er op een groot aantal buitenplaatsen nog stalgebouwen, waarvan een enkele zijn oorspronkelijke functie behouden heeft. De meeste echter hebben in de loop der jaren andere bestemmingen gekregen, in het gelukkigste geval als garage of opslagruimte, waardoor de structuur nog herkenbaar is gebleven. Veel stalgebouwen zijn echter verbouwd en voor andere doeleinden herbestemd. In de steden zijn koetshuizen een zeer grote zeldzaamheid geworden. Amsterdam kent nog één min of meer onbedorven stalgebouw bij een grachtenhuis en in de stad Steenwijk is nog het schitterende stalinterieur van stalhouderij Spijkervet bewaard gebleven.

Aan het einde van de negentiende eeuw waren paarden niet alleen een vervoermiddel, maar ze speelden ook een belangrijke rol in de ontspanning, de vrijetijdsbesteding. Het stalgebouw werd toen van



1. Paardenstal met bakstenen vloer en gootjes op het landgoed Vollenhoven
(foto RACM. A.J. van der Wal, 1998)

een louter functionele dienstruimte een ruimte die getoond werd, waar men trots op was.[1] Vanuit het Verenigd Koninkrijk verspreidden zich allerlei sportieve bezigheden over Europa, de koloniën en de Verenigde Staten. Paarden fokken, de producten bespreken en het tonen aan vrienden werden een geliefde bezigheid. Het rijden met paarden vanuit het zadel of vanaf de bok ontwikkelde zich in de loop van de negentiende eeuw, zeker toen de transportfunctie door de treinen en de auto's werd overgenomen, tot een ware rage onder de heren.

Dit bereikte zijn hoogtepunt aan het begin van de twintigste eeuw. Zelfs bij de aanleg van parken in dat tijdvak speelden paarden en rijtuigen een rol.

Zo lieten omvangrijke parken met hun prachtige bosschages en doorkijkjes, zoals op Hydepark te Doorn en op de koninklijke landgoederen De Horsten te Wassenaar, zich vooral vanuit een rijtuig beleven. De Eerste Wereldoorlog maakte hieraan, door de vordering van paarden voor de mobilisatie, een einde, waarna weer een kleine opleving volgde in het interbellum. In de jaren twintig verrezen op de nieuwe buitens van succesvolle zakenmensen prachtige stalcomplexen voor de liefhebberij. Deze werden door de zakenlui maar al te graag getoond als teken van hun verworven positie.

De paardenstal

Tot de verschillende staltypen waar de stabiliteit van de vloer belangrijk is, behoort zeker ook de paardenstal (afb. 1). Een paard is een vluchtdier, dat van nature geneigd is te lopen en weegt 400 tot 800



2. Paardenbox met afvoergootjes en put in de stallen van Kasteel Twickel (foto A. van den Tweel, 2008)

kg. Het kapitaal van een paard zit in zijn benen en daar maken wij sinds mensenheugenis graag gebruik van. Alhoewel de natuurlijke leefomgeving van paarden de weides en velden is, staan werkpaarden, maar vooral ook de luxe paarden, in de regel op stal. Uiteraard moet die stal worden schoongehouden, hetgeen niet alleen plezierig is voor de mensen die met de paarden werken, maar ook wezenlijk is voor de gezondheid van mens en dier. Mest en urine zijn immers een gegeven in een stal. Echter, een natte vochtige bodem is voor de luchtwegen en de paardenvoeten een grote bedreiging. Het hoorn van de hoef heeft namelijk een neiging tot rotten.

Bovendien, om al te grote slijtage van het hoorn tegen te gaan, zijn paarden veelal beslagen met ijzers, en deze ijzers zijn glad. Vloeren van paardenstallen moeten dan ook zowel solide als ruwig zijn.

In Engeland gebruikte men hiervoor vooral de *clincker,* gebakken van slakken uit de hoogovens.[2] In Nederland werd vooral de Hollandse rode of gele straatklinker toegepast.[3] Door zijn hardheid, gelegd in cement, is deze zeer geschikt voor vloeren van paardenstallen, maar dan wel zo gelegd dat het vocht zo goed mogelijk afgevoerd wordt naar de goot of de bezinkput (afb. 2). Ook heeft de klinker het voordeel dat deze gedurende de productie gevormd kan worden, waardoor afwateringsgootjes ontstaan. Een ander veel voorkomend materiaal in oudere stallen, zeker in gebieden waar dit makkelijk voorhanden was, was natuursteen, waaronder zandsteen. Rond 1900 bleek dat het toen in opkomst zijnde asfalt eveneens een goede bodembedekker voor stallen was. Asfalt is immers enigszins veerkrachtig en niet glad, gemakkelijk aan te brengen en goed schoon te houden. Hellend aangebracht in de box of stal en bol in het gangpad waardoor het vocht kon worden afgevoerd in een grup of bezinkput.

Bij luxere stallen werd voor de gangpaden ook wel een in cement gelegde, geprofileerd, keramische tegel



3. Zandmal uit de stallen van de baronnen van Heeckeren van Wassenaer
(foto A. van den Tweel, 2008)

gebruikt. Deze tegels gaven, regelmatig geschrobd, een verzorgde, heldere uitstraling aan de stal, maar hadden toch wel als nadeel nogal glad te zijn, zeker bij wat afgesleten hoefijzers. Om de gladheid van de stal tegen te gaan werd, na het

schoonmaken, een dunne laag zand over de vloer uitgestrooid, soms met behulp van een stalen matrijs versierd met wapen of kroon (afb. 3).

Het koetshuis

In tegenstelling tot de stal moet de vloer van een koetshuis juist zo glad mogelijk zijn om het rangeren van de rijtuigen te vergemakkelijken. Tot omstreeks 1900 hadden rijtuigen ijzeren banden om de wielen; in de twintigste eeuw kregen met name de stadsrijtuigen al snel harde rubberbanden. Omdat de ijzeren banden scherpe kanten hadden, moest de



4 Koetshuis met terrazzovloer van Paleis Het Loo (foto T. Haartsen, 2008)



5. Zandstenen vloer in het koetshuis van Kasteel Twickel (foto A. van den Tweel, 2008)

vloer hiertegen bestand zijn. Klinkers, natuursteen, tegels, terrazzo en later beton waren hiervoor dan ook de meest voorkomende materialen (afb. 4). Glimmend spiegelende vloeren waren het summum om de rijtuigen goed te kunnen tonen.[4]

Terrazzovloeren, vaak zeer decoratief, werden hiervoor dan ook regelmatig geboend. Wel hadden de schitterend gladde terrazzovloeren, onder meer aangebracht in de koetshuizen van Paleis Het Loo, het nadeel dat deze bij overbelasting snel beschadigden, hetgeen niet gemakkelijk te herstellen is.

Natuurstenen vloeren, zoals die in het oosten van het land regelmatig voorkomen, hadden het nadeel te slijten bij het rangeren van de rijtuigen en gaven



6. Grote tuigenkamer van de stallen van Paleis Het Loo (foto T. Haartsen, 2008)



7. Tuigenkamer van de stal van de jonkheren Van Loo aan Keizergracht te Amsterdam (foto circa 1900)

gelijktijdig, evenals beton, fijn stof af - zelfs door erop te lopen - wat op de lak van de rijtuigen kwam (afb. 5).

De aanspanplaats en het voorplein

Paarden werden door gebrek aan ruimte in de steden vaak in het koetshuis voor de rijtuigen gespannen. Vaak waren deze belegd met hard gebakken klinkers, die op zich hiervoor heel geschikt waren, maar wel lawaaiig en door hun hardheid glad konden zijn. Wanneer er meer terrein beschikbaar was, werd in een aantal gevallen een overdekte aanspanplaats gecreëerd. Dit bood de mogelijkheid om kopsgezaagde (niet splinterende) houten blokjes in plaats van straatklinkers te gebruiken. Een dergelijke vloer heeft als groot voordeel gelijktijdig stroef als geluidsarm te zijn. In de openlucht is een dergelijke bodembedekker door uitzetting en rotting, veroorzaakt door de weersinvloeden, niet mogelijk. Dit type vloeren ziet men vaak nog in de *portecochères* van de in de negentiende eeuw gebouwde *hôtels particuliers* in Parijs. Ook de stallen van Paleis Het Loo zijn voorzien van een dergelijke met cederhout belegde aanspanplaats.

Om te voorkomen dat de rijtuigen al vuil werden voordat deze voor de stoep verschenen, zijn de voorpleinen bij de stallen vaak bestraat met klinkers of met natuurstenen brokken gelegd in teer, zand of cement, dan wel - in de twintigste eeuw - met het gladde, zachtere en geluidsarme asfalt, vergelijkbaar met de bestrating van de wegen. Alhoewel tegenwoordig in de moderne stallen veelal beton wordt gebruikt in de boxen en op de voorpleinen, is dit door gladheid en scheurgevoeligheid niet erg praktisch gebleken.

De tuigenkamer

Hangen bij kleinere koetshuizen de tuigen veelal in tuigenkasten tegen de wand in het koetshuis, al dan niet afgesloten met glazen deuren of gordijnen tegen



8. Stalvloer van de Braziliaanse residentie te Wassenaar (foto auteur, 2008)

het stof, wanneer er meer ruimte beschikbaar was, bevonden de tuigen zich in een aparte kamer die gestookt kon worden. Doordat het beslag van messing of zilver snel krast of vervormt bij vallen, treffen we in deze tuigenkamers vaak houten vloeren aan.

Het betreft hier meestel grenen vloeren, vaak blank geschuurd, soms gebeitst, geschilderd, of voorzien van een linoleum vloerbedekking in luxere etablissementen. Linoleum was makkelijker schoon te houden.

Evenals de stallen en de koetshuizen ontwikkelde de tuigenkamer zich van een zuiver functionele ruimte naar een vertrek dat getoond werd en waar men zijn vrienden kon imponeren met zijn tuigenverzameling (afb. 6). In de loop van de negentiende eeuw ontwikkelden de tuigen zich sterk. De tuigenmakers besteedden meer aandacht aan vormgeving en detail van zowel de snit als de afwerking met prachtig gevormd beslag, fijn uitgevoerde wapens en schitterend stikwerk. Parallel hieraan ontwikkelden

de tuigenkamers zich als een ruimte met parketvloer en in hoogglans gelakte lambrisering, waar gasten konden worden ontvangen[5]. Boven de tuigen werden gravures van aanspanningen opgehangen en soms ging het zelfs zover dat comfortabele sofa's en stoelen de heren de gelegenheid boden zich terug te trekken om met een goed glas de resultaten van de fokkerij, de ervaringen in het jachtveld of de belevenissen van de bok te bespreken.

Het behoud van stalgebouwen en hun vloeren

In Nederland zijn de stallen van Paleis Het Loo, gebouwd door de rijksbouwmeester C.H. Peters, bijgestaan door dr. P.J.H. Cuypers en prof. H. Evers en gereedgekomen in 1909, de meest spectaculaire overblijfselen van de stallencultuur. Zowel koningin Wilhelmina als prins Hendrik waren hier oprecht trots op. Nog altijd is deze trots er bij de familie; ook koningin Beatrix toont de stallen graag aan gasten die zij op Het Oude Loo ontvangt. Koningin Wilhelmina en prins Hendrik waren, als enthousiaste paardenliefhebbers, nauw betrokken bij de bouw van de stallen van hun zomerresidentie. Dit complex is sterk beïnvloed door de stallenbouw in Duitsland, waar de rijksbouwmeester op aanraden van prins Hendrik een speciale studiereis naar heeft gemaakt.

Ook de jonkheren Van Loon bezaten schitterende stalcomplexen bij hun huizen te Amsterdam en Doorn als voortvloeisel uit hun grote belangstelling voor paarden en rijtuigen (afb. 7). Op Twickel werden de stallen in 1892 geheel aangepast aan de eisen van de tijd door dr. Rodolph baron van Heeckeren van Wassenaer. Deze stallen worden nog op een indrukwekkende wijze onderhouden. Andere belangrijke stalinterieurs - waaronder vele uit het eerste kwart van de twintigste eeuw, zoals die van Brakkesteyn te Nijmegen, de Valkenberg in Rheden of Frisia State en Voorlinden te Wassenaar - zijn verloren gegaan als gevolg van verwaarlozing of herbestemming als woonhuis.

Een gelukkige uitzondering is de stal bij de residentie van de Braziliaanse ambassadeur aan de Paauwlaan te Wassenaar (afb. 8). Deze buitenplaats met daarop het complete en gave stalgebouw met stallen, tuigenkamers, koetshuis en een indrukwekkende garage is in de jaren 1914-1916 gebouwd door architect L.J. Zaaijer in opdracht van de heer D.T. Ruys. Het zou mooi zijn wanneer bij de onvermijdelijke herbestemming er oog voor de vloeren als onderdeel van de interieurs zou zijn. Het is opmerkelijk dat in de recente en uitvoerige redengevende omschrijving in het monumentenregister van dit gebouw, waarin uitgebreid aandacht wordt besteed aan het interieur, waaronder wanden en plafonds, een vermelding van de vloer achterwege is gebleven.



Paardenboxen met klinkervloeren in het koetshuis uit circa 1880 van de Allersmaborg to Ezinge (foto RACM, A.J. van der Wal. 2005)



Betegelde vloer van het koetshuis uit omstreeks 1910, behorend bij kasteel De Haar te Haarzuilens (foto RACM, G.J. Dukker, 2005)



Plavuizenvloer in de melkkelder van boerderij De Rollen te Groningen (foto RACM, K. Roderburg, 2005)



Geheel bestrate koestal met grup in de Oldambster dwarshuisboerderij Lalleweer 2 te Borgsweer bij Terneuzen (foto RACM, C.S. Booms, 2004)

Eindnoten:

1 Worsley, G., *The Brittish Stable,* New Haven/London 2004, pp. 250-252.
2 Worsley, op. cit., 242; *Encyclopedia Brittannica,* deel 5, 1929.
3 Quadekker, E.A.L., *Het paardenboek,* Zutphen/Arnhem ca. 1900, deel I, pp. 493-496.
4 Vloerbedekking in de koetshuizen van Paleis Het Loo, 1909.
5 Zurawska, T., *Zbiory Powozowni Zamkowej w Lancucie,* Rzeszów 1998, pp. 11, 37.

Ronald Stenvert

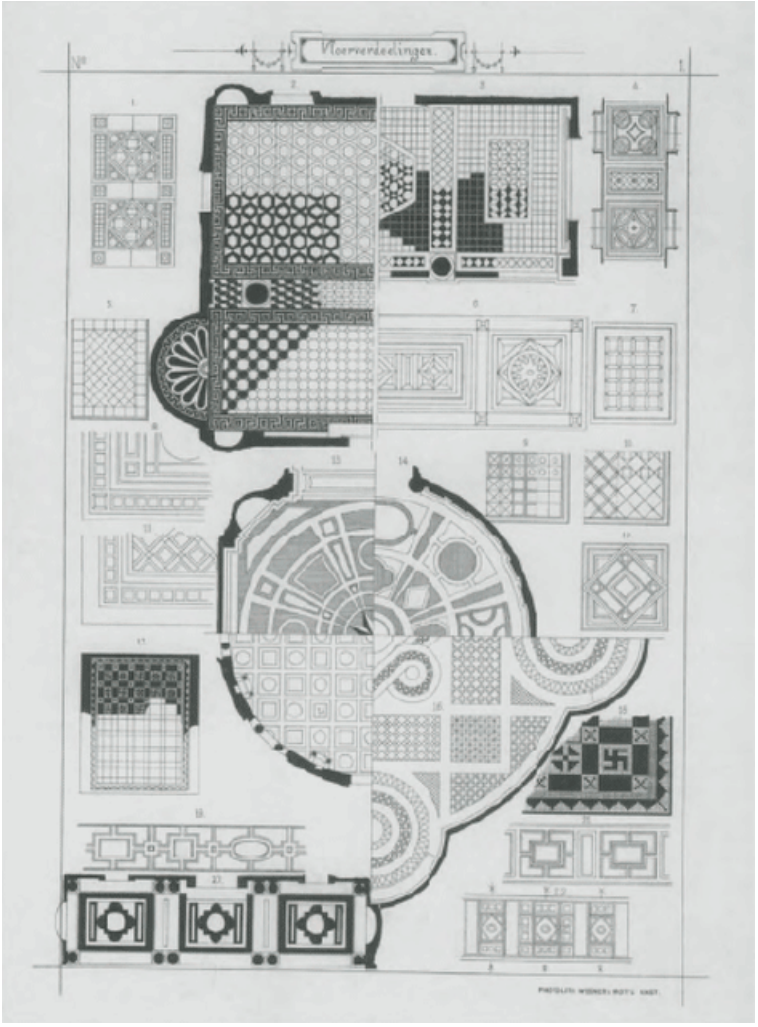
Hygiënische vloeren: vloerentaxonomie 1850-1965

Door de industrialisatie in de negentiende eeuw ontvouwde zich een steeds breder palet aan nieuwe en vernieuwde soorten vloeren en vloerbedekkingen. Innovatie, imitatie, differentiatie, verdringing en veralgemenisering zijn de kernwoorden in deze ontwikkeling. Ook de omloopsnelheid van het gebruik nam in de tijd toe. Zo blijkt inmiddels al weer veel van het loopvlak in de gebouwen uit de periode 1850-1965 te zijn versleten en geruisloos verdwenen.

Vlak met rand

In 1840 was het palet aan soorten vloeren nog tamelijk overzichtelijk. De architect J.J. Penn (1812-1849) spreekt over stenen vloeren van plavuizen en gehouwen steen, noemt pleistervloeren en acht de fraaiste vloeren van ‘mosaïk’. Wel vindt hij houten vloeren voor de noordelijke streken veel bruikbaarder dan voor zuidelijke en ‘in kleine vertrekken mag men ze met papier of doek beleggen’. Parketvloeren hebben zijn voorkeur boven geploegde houten vloeren en ‘feneer-vloeren’ acht hij nog beter. Deze kan men versieren ‘door tusschen de voegen andere houtsoorten te leggen, of er de zoogenaamde incrustatie (inlegwerk) in te brengen’. Als een nieuwe ontwikkeling bespreekt hij de patentvloer, waarop de Duitse schrijnwerker Badmeyer in 1832 een octrooi verkreeg. De patentvloer is een constructie waarbij de vloerdelen aan elkaar werden gelijmd. Om de werking van de gehele vloer op te kunnen vangen werden de delen via een schuiflat aan de onderzijde aan de vloerbalken verbonden; een innovatie zoals er nog meer zouden volgen.[1]

Eugen Gugel (1832-1905) pakte het onderwerp in 1882 fundamenteler aan. In het deel over ‘Vormen der binnen ordonnantie’ van zijn *Architectonische vormleer*[2] schreef hij: ‘Het behoort tot het wezen van elken vloer en mag zelfs als zijne voornaamste eigenschap worden beschouwd, dat hij een - meestal horizontaal uitgebreid - effen vlak vormt’. Daarna vervolgde hij met de consequente, maar wat



1. Eugen Gugel, *Architectonische vormleer,* 'Vloerverdeelingen', Amsterdam 1882 (collectie auteur)

overbodige mededeling: '..elk relief dient, als in strijd met doel en bestemming, daarbij vermeden te worden'. Verdeling en versiering moeten volgens hem 'wat de richting betreft onzijdig en different zijn', maar 'naar de eischen van den goeden smaak moet elke eenigszins rijk geordonneerde vloer van een rand, als symbool van eindiging en begrenzing worden voorzien'. Daarbij haalde hij Gottfried Semper aan die een onderscheid maakte tussen 'zoom', 'boord' en 'naad'; de zoom omsluit de vloer, de boord beëindigt de vloer en de naad voegt vloerdelen samen. De beide eerste begrippen verwijzen naar de rand van de vloer en volgens Gugel 'eischt' naast een rand 'de ontwikkelde smaak, hoewel minder dringend, eene ornamentele aanduiding van het midden' (afb. 1). Tevens wees hij er op dat als de vloer in onderafdelingen wordt verdeeld dit gedaan dient te worden 'in nauw en afhankelijk verband met de samenstelling der zoldering'. Vensters en deuren achtte hij echter slechts van invloed op de verdeling van de vloer als zij assen aanwijzen 'ten opzichte waarvan in den vorm en in de rangschikking der compartimenten symmetrie moet worden in acht genomen'.

Gugel beperkte zich tot esthetische eisen en dat deed ook J.B. Kam (1860-1932) toen deze zich uitsprak over vloeren en vooral over de zijns inziens opzichtige tapijten 'waarop de moderne industrie ons maar goedmoedig laat rondwandelen'.[3] Cornelis van der Sluys (1881-1944) ging nog een stap verder: 'In het algemeen moet ik, als van alle onderdeelen dit zeggen dat imitatie, dus namaak van iets anders een onsmakelijke dwaasheid is. Men gebruikt dus geen imitatie marmer, steen, hout, tapijt, tegels of wat ook op den vloer. Geen ornamenten die relief suggereren, geen patronen die te veel aandacht vragen, geen oude stijlmotieven op een moderne techniek of modern fabrikaat. Geen patronen, die slechts van één kant bekeken geteekend zijn en dus van andere zijde bezien op den kop staan of dwars hangen'.[4] Ten slotte waarschuwt ook J. Penraat (1918-2006) ons 'tegen te drukke dessins en tegen smakeloze imitaties, waaraan verschillende fabrieken zich schuldig maken'.[5]

Dit alles geeft wel aan dat de industrialisatie niet enkel heeft geleid tot een breed scala aan nieuwe mogelijkheden, maar tevens in de tijd zelf afgeschilderd werd als boosdoener waar het gaat om goedkope imitaties en als uiting van smaakbederf. Inmiddels groeide het brede besef dat imitatie een wezenlijk en onverbrekelijk onderdeel van de architectuur was en verder strekte dan pleisterwerk en behang alleen.

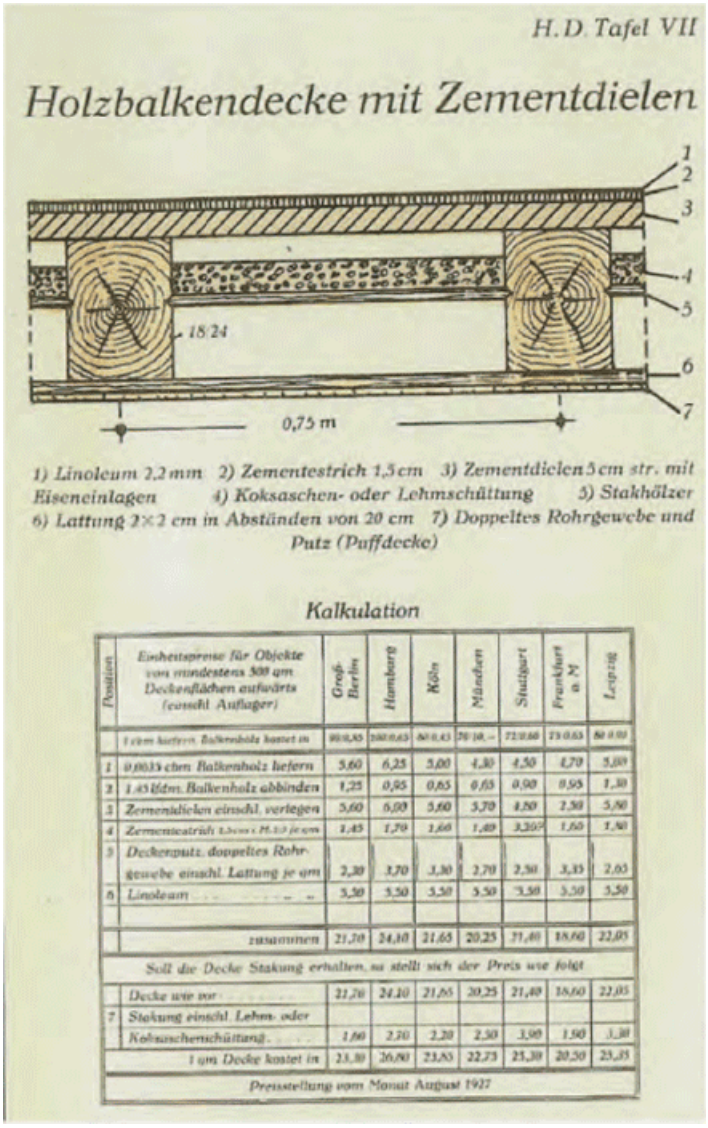
Slijtlaag op constructie

In functionele zin dient een vloer slijtvast te zijn en goed schoon te houden. Horizontaal, vlak en hard zijn nadere vereisten en de vloer moet, vanuit hygiënisch oogpunt bezien, liefst uit één vlak bestaan.

Dat laatste is niet altijd even eenvoudig, omdat vloeren, zowel houten als stenen, vanwege schommelingen in temperatuur en vochtigheid moeten kunnen blijven werken.

Het vloeroppervlak heeft onze eerste aandacht, maar kan niet zonder de onderliggende, en daardoor aan het zicht onttrokken vloerconstructie. In het algemeen gesteld functioneerden middeleeuwse vloeren zowel als constructie, als vloer en als plafond. Pas na die tijd trad er een functionele differentiatie op, waarbij de vloerconstructie aan de onderzijde werd voorzien van plafonds en er soms een afzonderlijke bedekking op werd gelegd. In de loop der zeventiende eeuw kwamen de eerste stucplafonds in zwang, maar een afzonderlijke bedekking op de vloer

bleef evenwel een uitzondering. Ook de genoemde patentvloeren uit 1832 werden direct op de vloerbalken gelegd en maakten integraal onderdeel van de vloerconstructie uit.



H.D. Tafel VII

Holzbalkendecke mit Zementdielen

1) Linoleum 2,2 mm 2) Zementestrich 1,5 cm 3) Zementdielen 5 cm str. mit Eiseneinlagen 4) Koksaschen- oder Lehmschüttung 5) Stakhölzer 6) Lattung 2×2 cm in Abständen von 20 cm 7) Doppeltes Rohrgewebe und Putz (Puffdecke)

Kalkulation

Position	Einheitspreise für Objekte von mindestens 500 qm Deckenflächen aufwärts (einschl. Auflager)	Groß-Berlin	Hamburg	Köln	München	Stuttgart	Frankfurt a. M	Leipzig
	1 cbm liefern, Balkenholz kostet in	90/0,85	260/0,63	80/0,43	70/0,38	72/0,60	75/0,63	80/0,60
1	0,0033 cbm Balkenholz liefern	5,60	6,25	5,00	4,30	4,50	4,70	5,00
2	1,45 lfdm. Balkenholz abbinden	1,25	0,95	0,65	0,65	0,90	0,95	1,30
3	Zementdielen einschl. verlegen	5,60	6,00	5,60	5,70	4,50	2,50	5,00
4	Zementestrich 1,5 cm stark je qm	1,45	1,70	1,60	1,40	3,20	1,60	1,50
5	Deckenputz, doppeltes Rohrgewebe einschl. Lattung je qm	2,30	3,70	3,30	2,70	2,50	3,35	2,05
6	Linoleum	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50
	zusammen	21,70	24,10	21,65	20,25	21,40	18,60	22,05
	Soll die Decke Stakung erhalten, so stellt sich der Preis wie folgt							
	Decke wie vor	21,70	24,10	21,65	20,25	21,40	18,60	22,05
7	Stakung einschl. Lehm- oder Kohsaschenschüttung	1,60	2,30	2,20	2,50	3,90	1,90	1,30
	1 qm Decke kostet in	23,30	26,80	23,85	22,75	25,30	20,50	23,35
	Preisstellung vom Monat August 1927							

2. Voorbeeld van een houten vloerconstructie met tussenvloer: plafond met stuc op riet, een tussenvloer en een ondervloer bestaande uit cementdelen, waarop cement-estrik en daarop linoleum. Uit: Deutsche Linoleum-Werke A.-G., *Deckenkonstructionen mit Linoleum.* Berlin 1928 (collectie auteur)

Op het moment dat er hogere eisen gesteld gingen worden aan de geluidswerendheid van de vloeren, vooral bij woningscheidende vloeren, kwam daar verandering in. Daarnaast verschenen er rond 1900 vlakke steenachtige vloeren, zowel uitgevoerd in gewapend beton als samengesteld uit systeemvloeren. Ten derde vereisten de op de markt komende slappere en dunnere vloerbedekkingen een vlakke en stijve ondergrond. Deze ontwikkelingen tezamen hebben geleid tot een scheiding in de draagconstructie (draagvloer), de tussenconstructie en de vloerbedekking (waarop dan nog weer een karpet kan liggen). Aan de verschillende soorten draagvloeren gaan we hier verder voorbij.

De tussenvloer, of dekvloer, kent vele namen en uitvoeringen. Van een tussenvloer, ook blinde vloer genoemd, is doorgaans sprake bij houten vloeren. De dekvloer, ook afwerkvloer of vulvloer genoemd, wordt doorgaans gebruikt bij steenachtige vloeren. Daarnaast spreekt men, beschouwd vanuit het oogpunt van de vloerbedekking, over ondervloer en bedoelt men daarmee dezelfde

tussenconstructie. Bij parket maakt men veelal gebruik van een vurenhouten ondervloer. Voor het leggen van dunne vloerbedekkingen wordt bij een houten vloerconstructie gebruikgemaakt van plaatmateriaal: spaanplaat (vanaf 1880), vezelplaat of hardboard (vanaf 1898), of gesierd met fabrieksnamen zoals celotex (suikerrietvezelplaat, sinds 1925) en masonite (een hardboard, geproduceerd vanaf 1929). Een steenachtige ondergrond komt vaak voor in combinatie met een estrikvloer, de verzamelterm voor een vlakke afwerklaag op basis van leem, gips, kalk, cement, magnesiacement, of zelfs asfalt. Twee soorten vloeren verdienen extra aandacht. De eerste is de dubbele vloer die kan bestaan uit een tweede laag in de vorm van houten vloerplanken gespijkerd op kleinere vloerbalkjes bovenop de primaire vloerconstructies. Om gehorigheid en warmteverlies te beperken zijn de ruimten tussen de vloerbalkjes gevuld met isolatiemateriaal (kurkafval, zeegras of slakkenwol). Deze vloeren zijn bijvoorbeeld toegepast in de Noorse buurt in het Zeeuwse Ouwerkerk in houten woningen die na de watersnoodramp van 1953 door Noorwegen werden geschonken. Ook kan de isolatie niet op, maar tussen de vloerbalken aangebracht worden, hetgeen dan natuurlijk een tussenvloer heet (afb. 2).[6]

De wens om het contactgeluid te verminderen zit ook achter de zogeheten zwevende vloer, een als het ware los liggende tweede vloer. Tegenwoordig bestaat die vaak uit een veerkrachtige, viltachtige laag (voor het ‘zweven’) met daarop een dekvloer. Bij de in 1932-1933 gebouwde flat aan het Ungerplein te Rotterdam, naar ontwerp van J.H. van den Broek (1898-1978), werden voor dit doel op de gewapend-betonvloer houten vloerbalkjes en een houten vloer gelegd



3. Dienstbodenkamer in het flatgebouw Ungerplein 2 te Rotterdam, uit 1932-1933, met houten dekvloer op de betonconstructie (foto auteur, 2007)

(afb. 3). Dit had als bijkomend voordeel dat de leidingen erin weggewerkt konden worden.[7]

Een laatste punt is de plint, die wordt toegepast om de overgang van vloer naar wand te maskeren en ook om het werken van de vloer op te vangen. Naast de vanouds bekende staande plint wordt in recente tijd bij parket veelvuldig de liggende deklat gebruikt.

Bij linoleum, of andere slappe vloerbedekking, wordt ook wel een holle opstaande plint benut. Een dergelijke plint heet bij tegelwerk - en meer in het algemeen bij natte ruimten - een sanitairplint.

Differentiatie naar functie

Slijtvastheid en waterbestendigheid zijn de meest in het oog springende functionele eisen aan vloeren, naast weerstand tegen puntbelasting en chemicaliën.[8] Andere aspecten bij de keuze van de vloer of vloerbedekking zijn representatie en plaats in het gebouw. Zo is er een onderscheid te maken in representatievloeren (hal, zitkamer), verblijfsvloeren (eetkamer, slaapkamer, schoollokaal), verkeersvloeren (gangen, trappen), natte vloeren (keuken, badkamer, toilet), dienstvloeren (kelders), secundaire vloeren (zolders), werkvloeren (fabrieken) en mogelijk nog enkele andere. Naast het esthetische aspect dat hiermee gemoeid is, dient er ook rekening te worden gehouden met het feit dat de vloeren in de verschillende ruimten op afwijkende manieren worden belast; slaapkamervloeren zijn immers minder aan slijtage onderhevig dan trappen. De fabrikanten hanteren een indeling in drie hoofdgroepen: huishoudelijk, commercieel en industrieel gebruik.[9]

Veel komt samen bij de inrichting van een representatief gebouw, zoals het Haagse Vredespaleis (1907-1913). Voor deze behuizing van het Permanente Hof van Arbitrage werd in 1905 een prijsvraag uitgeschreven en het rijke winnende ontwerp van de Fransman L.M. Cordonnier (1854-1938) werd vanaf 1907 onder leiding van J.A.G. van der Steur (1865-1945) in wat aangepaste vorm uitgevoerd. Mede door schenkingen in natura leek het of geld bij dit bouwproject geen rol speelde.

Begin 1911 begon men met de inrichting van het paleis, waarvoor de Hagenaar Herman Rosse (1887-1965) verantwoordelijk was. Hij ontwierp tevens de motieven in de vloeren. De vele kostbare houtsoorten die voor betimmeringen werden aangevoerd verwerkte men echter vrijwel niet in de vloeren. De toen nog in Rotterdam gevestigde firma Bruynzeel & Zn. leverde maar liefst 1.600 m^2 parketvloer, waarop men de vele ten geschenke gekregen tapijten legde. In de representatieve vloeren in de hallen werd het nationale geschenk van Italië verwerkt, een zending van 1.750 m^2 Arabescato-marmer. De vloeren van zij- en achtergebouw ter grootte van 1.250 m^2 werden met mozaïek ingelegd door de Franse firma Simons & Co.[10]



4. Tekening van de vloeren op de verdieping van het bestek voor de afbouw van Museum Boijmans uit 1934 (collectie Museum Boijmans Van Beuningen)

Een ander voorbeeld is het door Van der Steurs oudste zoon Ad. van der Steur (1893-1953) als stadsarchitect van Rotterdam ontworpen Museum Boijmans van Beuningen (1931-1935). In het bestek voor de afbouw uit 1934 wordt op iedere verdieping per ruimte aangegeven welke vloerbedekking moet worden toegepast (afb. 4): in de grote hal groen Zweeds marmer (G), in de beeldenzaal Solnhofer kalksteen (S), op de trappen Comblanchien kalksteen (C), in het Marot-trappenhuis en tussen de tentoonstellingszalen parket van eikenhout (P), in de tentoonstellingszalen linoleum (L), in de toiletten tegels (T) en in de dienstruimten in de toren Egyptovloer (Egypto-glansbeton; E).[11]

Niet enkel voor de verschillende ruimten, maar ook per ruimte werden de keuzemogelijkheden steeds groter. Om niet door de bomen het zicht op het bos te verliezen werden bijvoorbeeld in 1969 in het kader van het huishoudonderwijs voor doelmatige keukens de voor- en nadelen van een achttal soorten vloeren opgesomd: linoleum, rubber, vinyl-asbesttegels, pvc-vloeren, naadloze vloeren van polyvinylacetaat, granitovloeren, cementvloeren of gewoon keramische tegels. Deze indeling in waterbestendige



5. Wener vloer in keperverband in de directeurskamer in Ten Hope's Handelsonderneming aan de Westzeedijk te Rotterdam uit 1911 (foto auteur, 2008)

vloeren is een echo van een opsomming in een eerder boekje, waarin vooral benadrukt werd: ‘Ten slotte moet worden opgemerkt, dat een goed onderhoud van de vloer voor een belangrijk deel de duurzaamheid bepaalt. In de praktijk is gebleken dat vloeren vaak meer lijden van een verkeerd onderhoud met chemische middelen, schuurmiddelen, enz., dan van normaal gebruik’; een uitspraak die in feite nog steeds geldt voor alle al dan niet historische vloeren.[12]

Gespijkerde stroken en vlakken

Op het eerste gezicht lijkt de houten vloer het minst aan historische ontwikkeling onderhevig. De houten plankenvloer is van alle tijden en zowel constructief toegepast als verder onbewerkt en in de minder belangrijke ruimten vaak onbehandeld gelaten. Daarnaast is het ook bij uitstek een representatieve vloer, die kan en mag pronken als ontvangsthal of dansvloer, of in het dagelijks gebruik dient als geriefelijke en ‘voetwarme’ vloer.

Net als de patentvloer wordt ook de zogeheten Wener vloer direct op de vloerbalken gespijkerd. De stroken worden van balk tot balk gelegd onder een hoek van 45 graden en resulteren in een keper- of visgraatmotief. In 1920 geeft Zwiers er de voorkeur aan een blinde vloer als ondergrond te gebruiken[13], zoals nog aanwezig in de directeurskamer van Ten Hope's Handelsonderneming aan de Westzeedijk in Rotterdam uit 1911 (afb. 5).

Massief parket heeft een dikte van 23 mm, of in de dunnere variant 10 mm. De beste soorten parket zijn de riftgezaagde vloeren, bestaande uit lange, 9 cm brede planken van kwartiers gezaagd hout met vrijwel haakse jaarringen. Eikenhout is het best, niet te duur en levert de beste resultaten in het machinale droogproces, dat rond 1900 steeds belangrijker

begint te worden. Hierdoor kan een schijnbaar naadloze vloer vervaardigd worden, hetgeen voor een betere hygiëne zorgt.

Gelegd op een blinde vloer kent het parket verschillende verschijningsvormen; als plankenvloeren, of in kortere delen als tapisvloer (van het Franse woord voor tapijt, zonder messing en groef), dan wel als strokenvloeren (met messing en groef). Deze kortere delen kunnen zowel in blokvorm als in visgraat gelegd zijn. Op een blinde vloer werden de delen met messing en groef blind vernageld door spijkers in de messing. Tapisvloeren werden gelijmd of rechtdoor vastgezet met kleine spijkers voorzien van een verloren kop, die vervolgens werden nagedreveld en met stopverf afgedekt. Op betonnen ondervloeren worden in de dikkere parketplanken aan de onderzijde zwaluwstaartvormige groeven geschaafd. Ze worden vervolgens met bitumen vastgeplakt, ooit bekend als ‘Systeme Gourgechon’, maar later algemeen toegepast. Het kan ook voorkomen dat een vuren tussenvloer, van onderen gezwaluwd, op deze wijze op de betonvloer is geplakt, waarop vervolgens een dunne eiken toplaag in bitumen wordt gelegd.

Vloerdelen in een grotere blokvorm, parketplaten genoemd, zijn doorgaans met geometrische patronen ingelegd. In Vlaanderen noemt men ze stijlpanelen en die kunnen binnen een omsluitende rand uit verschillende motieven bestaan, zoals een diamantof tegelmotief of een diagonaal gelegd mozaïek (Versailles-patroon). In uitzonderlijke, rijke gevallen zijn deze panelen met verschillende soorten hout ingelegd (marquetterie of intarsia), zoals in het landhuis Endymion te Bloemendaal (1909-1911) naar ontwerp van H.T. Wijdeveld, waar de randstroken ook op deze wijze zijn versierd.

Industrialisatie leidde ertoe dat er ook ‘samengestelde’ parketvloeren ontstonden, bestaande uit een toplaag van een hardere en mooiere soort, gelijmd op twee kruislings gelijmde lagen van vurenhout. Hoewel deze benaming later een iets andere betekenis heeft gekregen, heet dit lamelparket of triplexparket. Als de toplaag dun is, spreekt men ook over fineerparket. Het gebruik van lintzagen vanaf 1862, een patent uit 1865, een rondschilmachine voor fineer in 1890 en de toepassing van goede lijmen vanaf 1903 hebben bijgedragen aan de ontwikkeling van triplex.[14] In 1897 werd in Rotterdam door C. Bruynzeel (1875-1955) de stoomtimmerfabriek De Arend opgericht, waar onder meer vanaf 1905 houten vloerdelen werden geproduceerd. Bij de uitbreiding van de fabriek in 1911 begon men met de productie van triplex. Na een brand in 1919 volgde herbouw van de fabriek in Zaandam, die zich vervolgens ontwikkelde tot de grootste vloerenproducent van Nederland.

Wanneer de blokvorm kleiner is en uit een vier- of zestal dunne latjes (lamellen) van verschillende tinten hout bestaat, spreekt men over mozaïekparket. Door de kleinere afmetingen kan het mozaïekparket direct op een steenachtige afwerkvloer geplakt worden, al dan niet op een onderplaat. Een voorbeeld is de feestzaal van het Rotterdamse Groothandelsgebouw uit 1953 (afb. 6). De kleinere blokvormen kunnen ook bestaan uit een al dan niet gelamineerde onderplaat, waarop in de fabriek dunne latjes in een eenvoudig patroon zijn geplakt.

Vanaf eind negentiende eeuw worden parketvloeren ook gemaakt van de toen beschikbaar komende Amerikaanse Douglas-den, ook Oregon pine genoemd. Dit materiaal is veel toegepast in scholen en gestichten. Deze vloeren zijn net zo onverslijtbaar als de maple-vloeren van de Amerikaanse esdoorn, die vooral werden toegepast voor zwaar gebruik, zoals in pakhuizen. Een goed overzicht van het gebruik van buitenlandse houtsoorten voor speciale doelen is er nog niet. Als enkel voorbeeld kan de houten strokenvloer van Bankirai genoemd worden in



6. Mozaïekparket in de feestzaal op de bovenste verdieping van het Groothandelsgebouw te Rotterdam uit 1953
(foto auteur, 2008)

het oudste deel, uit 1890, van de Koninklijke Tricotfabriek G.J. Willink te Winterswijk. Deze zuurbestendige hardhouten delen, afkomstig uit Borneo, werden toegepast op plaatsen met brandgevaar of waar met chemische stoffen gewerkt werd.[15]

Specifiek voor bedrijfsvloeren zijn ook de kopshouten- blokjesvloeren, die als een houtbestrating in halfsteensverband worden gelegd. In zand gelegd gebruikt men vurenhouten blokken van 8 bij 20 cm, en met pek op betonvloeren vastgezet van 3, 5 bij 12, 5 cm. Ze werden gelegd van machinaal gedroogd hout, dat na plaatsing zwelt en zo ‘aan elkaar vastgroeit’. Ze zijn ook te vinden in de beeldhouwateliers van de Atelierwoningen aan de Zomerdijkstraat te Amsterdam uit 1932-1934 en waren aanwezig in de hoekkamers van het afgebrande gebouw Bouwkunde van de TU Delft uit 1965-1970.[16]

Stroef, hard en koud

Natuursteen is van alle tijden en werd vooral toegepast als uitdrukking van de rijkdom van de opdrachtgevers. Trachiet en rode zandsteen kwamen uit het Rijngebied, Doornikse en Gobertanger steen uit het Scheldegebied, hardsteen en rode marmers uit het Maasgebied en zandsteen uit het Vecht- en Wezergebied. Slechts enkele bijzondere soorten verscheepte men van overzee: marmer uit Italië, Gotland- en Ölandsteen uit Zweden. Betere transportmogelijkheden, per schip maar ook per



7. Deel van de vloer van de R.K.O.L. Vrouwe van Altijddurende Bijstand te Valkenburg (1960-1961) met kwartsiettegels in de paden en Colovinyl-tegels onder de banken (foto auteur, 2008)

spoor, verruimden de keuzemogelijkheden en import van dure steensoorten, zoals marmer. Toenemende mechanisatie tegen het eind van de negentiende eeuw maakte het mogelijk om stenen met draadzagen te zagen, te bewerken met pneumatische hamers en boren, en machinaal te polijsten. Voorheen als te hard beschouwde steensoorten, zoals Scandinavisch graniet en kwartsiet, werden makkelijker toepasbaar. De vanouds bekende natuursteensoorten bleven veelvuldig gebruikt, maar ook kwamen er andere soorten in de mode.

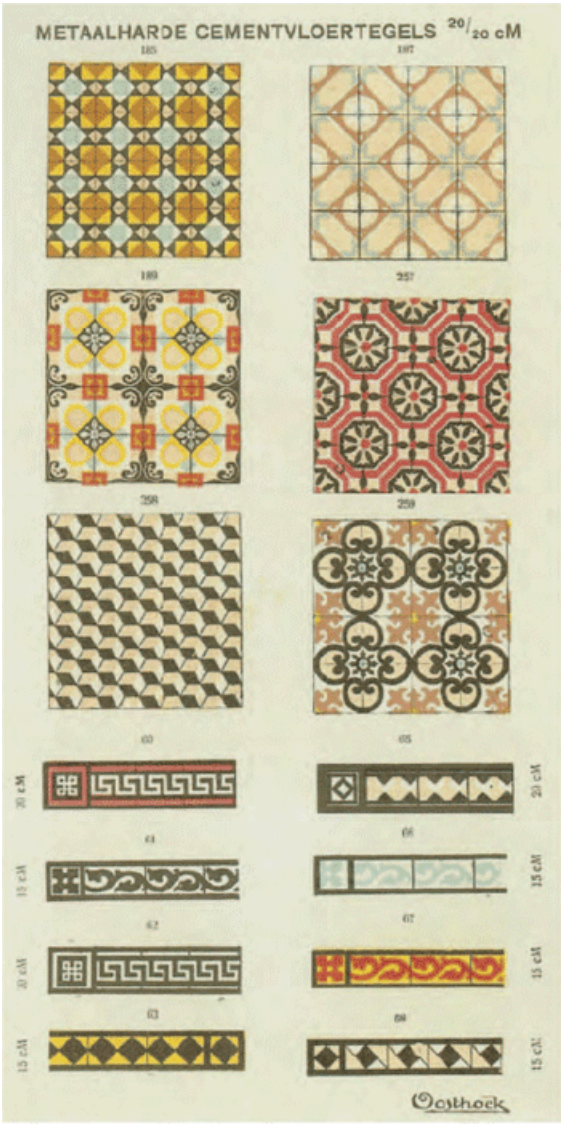
In functionele zin moeten natuurstenen vloeren stroef zijn en blijven onder het belopen, geluiddempend zijn, niet glad bij nat worden, gemakkelijk te reinigen zijn, grote weerstand tegen slijten hebben, en, indien gebruikt in laboratoria, zuurvast zijn. Zandsteen werd in het verruimde aanbod als minder geschikt bevonden, en hardsteen als noch stroef en noch slijtvast afgedaan.[17] Hoewel niet weervast en ook niet stroef bij nat worden, werd de Solnhofer kalkhoudende leisteen als zeer slijtvast veelvuldig toegepast. Naast marmer, zoals de witte marmersoort Calcatta brouillé, gelegd in de benedenfoyer van de Utrechtse stadsschouwburg uit 1941, werd ook veel Duitse Muschel-kalksteen toegepast, Franse Comblanchien-kalksteen (de trap in de NCRV-studio uit 1938-1941) en travertijn uit Duitsland of Italië. Kenmerkend voor de wederopbouw is het gebruik van de harde Noorse kwartsiettegels, zoals toegepast in het Amsterdamse Amstelstation (1939), het Arnhemse provinciehuis (1955), de R.K.O.L. Vrouwe van Altijddurende Bijstand te Valkenburg (1960-1961) (afb. 7) en het gebouw voor Technische Natuurkunde te Delft (1963). Ook de Italiaanse Serpentino, een donkergroene, metamorfe steen die enige buigspanning op kan nemen, werd in die tijd veel bij trappen toegepast. In het gebouw van de Steenkolen-Handelsvereniging in Utrecht ligt een marmer- en natuursteen vloermozaïek uit 1960, de vier jaargetijden voorstellend (afb. 8).

Voor kunststeen, zowel de keramische, geglazuurde, als die op cementbasis, gelden in principe dezelfde genoemde functionele vereisten. Leem-, gips- en kalkvloeren zijn volgens die eisen eigenlijk te zacht en dat geldt in feite ook voor de van pannenklei gebakken estrikken of plavuizen. Deze waren in het verleden vaak voorzien van glazuur of een slibversiering. De onder grote druk geperste en van fijne kleisoort hardgebakken of ook dubbel hardgebakken vloertegels komen elders in dit boek aan de orde. In Engeland kreeg Richard Prosser in 1840 een patent op de productie van drooggeperste gedecoreerde tegels, die vervolgens door Herbert Minton in 1845 in productie werden genomen en in Engeland bekend staan als

‘encaustic tiles’. In 1848 werd dit procedé door Villeroy & Boch te Mettlach bij Saarbrücken overgenomen voor de productie van gebrande mozaïeksteentjes. Dit ontwikkelde zich in 1854 tot de eerste Mettlacher Mosaikplatten (mozaïektegels). Vanaf de introductie van cementsteen in Nederland in 1868 werden hier ook cementtegels geproduceerd.



8. Marmer- en natuursteen vloermozaïek de vier jaargetijden voorstellend, aangebracht in 1960 door de kunstenaar Nico Wijnberg op de vloer van de trappenhal van het gebouw van de Steenkolen-Handelsvereniging in Utrecht naar ontwerp van het architectenbureau Op ten Noort Blijdenstein (foto RACM, A.J. van der Wal, 2002)



9. Voorbeeld van metaalharde cementvloertegels uit een reclamefolder (circa 1920) van de firma N.V. Oosthoek & Zoon, met toonzaal te Den Haag en fabriek in Alphen aan den Rijn (collectie auteur)

Dit leidde ook tot imitatie van de mozaïektegels in cementsteen, zoals die bijvoorbeeld vanaf 1919 als Impermo-tegels door de firma F. Stultjens in Sint Truiden werden geproduceerd. Ze worden ook terrazzo- of granitotegels genoemd of metaalharde cementvloertegels (afb. 9).

Voor de nog hardere tegels maakt men gebruik van hardgebakken tegels waar ijzerhoudende klei, en soms hoogovenslakken in zijn verwerkt en die gresof ijzeraardetegels genoemd worden. Vergelijkbaar daarmee zijn de betonnen tegels die vanaf midden jaren twintig door de betonfabriek De Meteoor in De Steeg werden geproduceerd. Deze één centimeter dunne pantsertegels bevatten staalsplit of staalgruis en komen onder meer voor in de uitbreiding van de Tricotfabriek in Winterswijk (1934), te Utrecht bij de Pastoefabriek uit 1929 (afb. 10), maar ook te Eindhoven op het Philips-complex van Strijp S (1927-1930).[18] Ze worden ook ijzerklinkervloertegels, staalbetontegels of Offerhaus-tegels genoemd.[19]

Voor de allerzwaarste belastingen, ook op Strijp S aangetroffen, zijn er betontegels bedekt met een gietijzeren en aan de hoeken omlopende plaat, zogeheten

staalankertegels. Als derde toepassing zijn in Strijp S de trapbordessen als staalbetonvloer uitgevoerd; een naadloze cementvloer met staalsplit, als procedé bedacht door A. Kleinkogel.[20]



10. Pantsertegel met een dikte van één centimeter, voorzien van staalsplit, zoals aangetroffen in een deel uit 1929 in de Pastoe Meubelfabriek aan het Rotsoord te Utrecht (foto auteur, 2008)

Naadloos, maar met dilatatie

In het themanummer over vloeren van *Misset's Bouwwereld* uit 1965 wordt een indeling gemaakt in naadloze en niet-naadloze vloeren en worden acht soorten naadloze vloeren opgesomd: asfalt- en bitumen-emulsievloeren, cementgebonden vloeren, magnesietvloeren, synthetisch-anhydrietvloeren, terrazzo- en granito-vloeren, rubbercement- en epoxy-deklagen.

Asfalt- en bitumen-emulsievloeren bestaan uit een mengsel van asfaltbitumen en vulstoffen. Ze zijn stroef, slijtvast en stofvrij, maar niet waterdicht, en worden gebruikt als bedrijfsvloer. Een voorbeeld hiervan was te vinden in het uit 1912-1913 daterende Jobsveem te Rotterdam. Als krimpwapening zijn dunne ijzerdraadjes verwerkt. Rubbercement, uitgevonden als lijm in 1899, bestaat als vloer uit een deklaag van een elastische mortel met rubbersnippers en latex in een oplosmiddel.

De epoxy-deklaag was in 1965 een relatief recente uitvinding. Epoxyhars is een in 1939 uitgevonden thermohardende tweecomponenten-kunsthars (polyester), bestaande uit een hars en een toegevoegde verharder. Tegenwoordig worden als slijtlaag voor bedrijfs- en industrievloeren vooral het sinds 1937 bekende polyurethaan en het sinds 1936 bekende acrylaat gebruikt.

Gietdekvloeren zijn in hun eenvoudigste vorm cementgebonden, maar krijgen vaak een extra toeslagstof mee om een goed verwerkbare en uiteindelijk harde en stofvrije vloer te vormen. Zeker vanaf 1925 wordt daarom wel de zeer harde toeslagstof carborundum (een siliciumcarbid) aan de deklaag toegevoegd. Rond 1940 bestaan er ook andere verharders, zoals Duromit (vanaf 1925) en Loniscar. Het eerder genoemde Egypto-glansbeton van Museum Boijmans van Beuningen is eveneens een cementdekvloer met verharder.

Bij niet-industriële vloeren maakt men gebruik van anhydriet- en magnesietvloeren. Anhydriet is gemaakt uit gipssteen (calciumsulfaat), dat tot vijfhonderd graden gebrand wordt en zo al zijn kristalwater verliest (watervrije gips). Dit in tegenstelling tot stukadoorgips, dat nog wel kristalwater bevat. Het resultaat heet vloergips en wordt met zand en een vloeimiddel tot een dekvloer vermengd die plastischer is dan een cementvloer. In 1867 vond de Fransman Stanislaus Sorel dat magnesiumoxide aangemaakt met chloormagnesium versteent tot een grote hardheid en vastheid. Vanwege de vochtaantrekkende werking van dit zogeheten Sorel-cement wordt als vulstof tot voor de helft houtzaagsel bijgemengd, en spreekt men over steenhout of houtgraniet. Vanaf circa 1900 worden deze vloeren toegepast ter afwerking van houten balkenvloeren in woningen en later als dekvloer op beton, onder onder andere de namen doloment, torgament en xyloliet. De vloer heeft een laag gewicht, en is warmte-isolerend en geluiddempend. Bij de flat aan het Ungerplein in Rotterdam heet het product dermolite en werd het in de keukens toegepast. Daarbij gebruikte men ter afwerking sporen van kleurstof om het een marmerachtige uitstraling te geven (afb. 11). Voor de kleuring werd vermoedelijk Engels rood of dodekop gebruikt en voor het blauw synthetisch ultramarijn. Na de oorlog werd in deze vloeren ook geëxperimenteerd met asbestvezels als vulmiddel.[21]

De belangrijkste en meest representatieve naadloze vloer is die van kunstgraniet, ook granito en terrazzo genoemd. Het betreft een drie tot vijf centimeter dikke bovenlaag van in eerste instantie hydraulische kalk, vanaf circa 1880-1890 van cement, waarin diverse steenslagkorrels zijn verwerkt. Wanneer er patronen in de vloer zijn aangebracht spreekt men over terrazzo, anders over granito. Overigens is volgens de terrazzowerkers granito een volksnaam en geen officiële naam. De steenslag kan bestaan



11. Detail van de magnesietvloer in de keuken in het flatgebouw Ungerplein 2 te Rotterdam uit 1932-1933. Opvallend zijn de kleursporen die het oppervlak een marmerachtig uiterlijk verlenen
(foto auteur, 2007)

uit marmer-, graniet-, kalksteen- of andere natuursteenkorrels in verschillende kleuren, die in de - al dan niet gekleurde - mortel worden gewalst.

Na verharding werd het oppervlak geslepen, in eerste instantie met zandsteen, maar later met de minder silicosestof veroorzakende Gotlandsteen, en vervolgens met carborundum gepolijst.[22] Het zware handwerk werd rond 1920 verlicht met schuurmachines. Voor versieringen van hoekstukken en het vormen van scheidingen bij randen en rozetten gebruikt men zetsteentjes van marmer (afb. 12). Deze werden net als de mozaïekstukken bij voorkeur in aluminiumcement gezet. Vlakken groter dan vier bij vier meter scheidde men met vloerstrippen van lood, later van messing of van gekleurde kunststoffen. Krimpscheuren, die plaatselijk tot verkruimeling kunnen leiden, zijn een regelmatig voorkomend probleem.

Terrazzovloeren vergen veel vakkundigheid en werden doorgaans gelegd door immigranten afkomstig uit de Noord-Italiaanse streek Friuli. Hiertoe behoorden de vooral in Duitsland bekend geworden Isodore Odorico (Dom van Berlijn; 1894-1905) en de daar opgeleide en later in Den Haag gevestigde Giovanni Batta Gobeschi. Deze laatste werkte aldaar aan het Kurhaus (1884-1886) en de



12. Granitovloer in de Passage te Den Haag uit 1884-1885, met marmeren zetsteentjes en de signatuur van maker Giovanni Batta Gobeschi in de vloer voor de drempel van nummer 9 (foto auteur, 2008)

Passage (1884-1885). Vermoedelijk van zijn hand is ook de granitovloer met jugendstil-zweepslagmotieven in de hal van Smidswater 26 te Den Haag uit 1896. Van de tweede generatie vestigde V.C. Marcolina zich in 1919 in Den Bosch en leden van de familie Monasso kwamen via Bocholt in Aalten (1916), Winterswijk (1922) en Doetinchem (1932). Tot de derde generatie immigranten behoorde de vanaf 1927 in Zwolle werkzame Olivo Andrean. Ook in de wederopbouw was het terrazzo, maar vooral granito, nog zeer populair, niet alleen voor vloeren, maar ook voor aanrechtbladen en douchebakken.

Zeil en rubber

Dunne vaste vloerbedekking heeft in de periode 1850-1965 de grootste ontwikkeling doorgemaakt, die begon bij geolied zeildoek, ook wasdoek, oliedoek, of kortweg zeil genoemd. Zeil werd op de houten vloer gelegd ter egalisatie en ter afdekking van de naden. Een hardnekkig verhaal daarbij gaat dat daarvoor oude zeilen van schepen gebruikt werden.

Het product heeft, mede hierdoor, altijd een negatieve connotatie gehad als goedkoop en inferieur. In een patentaanvraag uit 1763 door Nathan Smith, fabrikant te Londen, staat voor de productie van



13. Voorbeeld van een beschilderd vloerkleed op basis van jute uit de collectie van Forbo Assendelft (foto auteur, 2008)

zeildoek te lezen: ‘A mixture of resin, tar, Spanish Brown, bee's-wax, and linseed oil is attached as a coating to woven material by applying it at a high temperature’. Het doek werd in eerste instantie van hennep gemaakt, maar in 1828 stichtte Michael Nairn een linnenweverij bij Kirkcaldy in Schotland, waar hij vanaf 1847 vloerzeilen produceerde.[23] Deze acht voet (244 cm) brede canvassen werden enkele keren met een pap bestreken waarin porseleinaarde (kaolien) was gemengd, werden vervolgens glad geschuurd en daarna, net zoals bij behang, met stempels bedrukt. Rond 1865 werd het linnen door het dikkere en stevigere jute vervangen (afb. 13). De Dordtse handelsonderneming J.P. Wyers importeerde dit Schotse vloerzeil in Nederland en ook het Zaandammer bedrijf van K. Mastenbroek leverde in 1885 geïmporteerd vloerzeil en linoleum.

In 1854 was te Zwolle het wasdoekbedrijf Van Calcar gesticht, dat vanaf circa 1880 machinaal vloerzeil produceerde van het merk Oranje. Het bedrijf sloot enkele jaren later een overeenkomst met de belangrijke Engelse firma van vloerzeil James

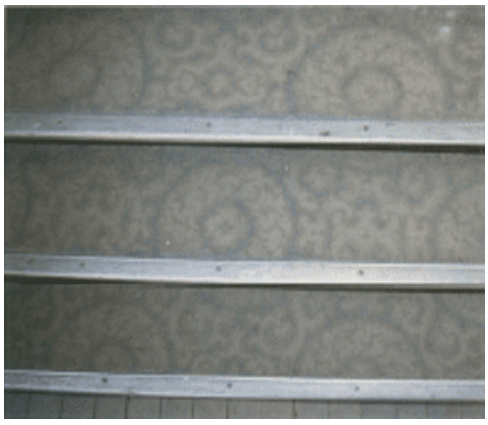


14. Rubberringmat in de natuurstenen vloer van de ingang tot de Deventer Schouwburg aan het Grote Kerkhof uit 1954 naar ontwerp van J.D. Postma, die daar vermoedelijk Vredestein-ringmatten voor gebruikte. Hij had in 1947 hun fabrieksgebouw in Enschede ontworpen (foto auteur. 2008)

Williamson & Son te Lancaster. Onder de naam Vloerzeilfabriek v/h Firma de Vogel van Calcar & Co. stichtte men in 1923 een afdeling voor leerdoek en rond 1932 kwam men met een viltzeil op de markt onder de naam Vocaleum.

Te Wijhe in Overijssel werd in 1913 door R. Arends de latere Sallandsche Vloerzeil- en Linoleumfabriek gesticht. Deze bracht in 1929 Yella op de markt, in 1931 omgedoopt tot het merk Feltex. Als derde begon M.A.S. Nolte te Huizen in Noord-Holland in 1926 met de import van de nieuwe vloerbedekking Balatum, een viltzeil geprepareerd met bitumen. Dit zeil werd vanaf 1923 geproduceerd door de Papeteries de Genval, gemeente Rixensart, bij Brussel. Er werd voor geadverteerd als goedkoper en beter dan vloerzeil. In 1932 namen ze in Huizen zelf de productie ter hand onder de naam Polis Balatum, zowel in de breedte van zes voet (183 cm) als van twee meter.[24] Ook de Nederlandsche Linoleum Fabriek te Krommenie kwam in 1929 met een bedrukt gebitumineerd viltpapier als vloerzeil, onder de naam Stragula.

Op de wereldtentoonstelling van 1862 werd een nieuwe uitvinding gepresenteerd. Het was kamptulikon, dat in 1844 door Eliah Galloway was gepatenteerd en bestond uit een mengsel van rubber



15. Bekleding van traptreden in de vorm van sjabloonlinoleum, mogelijk daterend uit 1910, in de Pastoe Meubelfabriek aan het Rotsoord te Utrecht (foto auteur, 2008)

(caoutchouc), latex (gutta percha) en kurkmeel.

In 1851 kreeg het zijn naam en kort daarop werd het toegepast in de gangen van de nieuwe Houses of Parliament in Londen. Rubbervloeren bleven echter duur en werden pas na de Eerste Wereldoorlog in Nederland toegepast in badkamers en andere natte ruimten, zoals in de badkamers van de fabrikantenvilla De Hooge Boekel in Lonneker (1925-1927), Rubbervloeren verschenen onder de merknamen Paraflor, Runnymede en Semperit.

Ook bekende firma's als Goodyear, Continental (merkContan), Dunlop (merk Semtex) en Vredestein leverden rubbervloeren en rubberringmatten (afb. 14).

Linoleum

Toen Frederik Walton (1833-1928) bemerkte dat een pot verf op basis van lijnolie na enige tijd een stevig vel vormde, kwam hij op het idee van een goedkope vervanger voor kamptulikon.[25] In 1860 kreeg hij patent op de reductie van lijnolie door oxidatie.

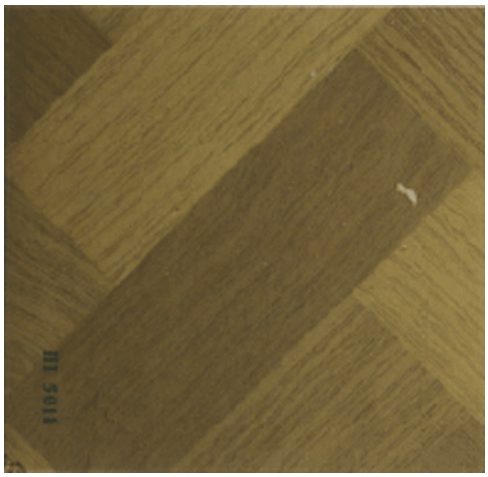
Vermengd met kurkmeel, hars en pigment werd het geperst op een ondergrond van linnen. Hij noemde het Linoxyn en verkreeg na verbetering van het recept in 1863 een tweede patent voor: ‘improvement of the manufacture of wax cloth for floors’.

De slijtvastheid van linoleum maakte het een wezenlijk ander product dan vloerzeil. De naam linoleum is een samentrekking van de Latijnse namen voor vlas (linum) en olie (oleum). In 1864 produceerde hij zijn eerste linoleum onder de naam Walton, Taylor & Co in een fabriek te Stainles bij Londen. Net als Schots vloerzeil werd dit Stainles linoleum door Wyers in Nederland geïmporteerd. Toen Waltons patent in 1877 afliep, en linoleum van een specifiek tot een algemeen product werd, startte Michael Nairn, zeer tegen de zin van Walton, in Kirkcaldy in Schotland een eigen linoleumfabriek, en kort daarop volgden diverse andere fabrieken, waaronder in 1882 een in het Duitse Delmenhorst bij Bremen.

Walton verkreeg in 1877 een patent op het zogeheten Lincrusta, in reliëf geperst linoleumcement op papierbasis, te gebruiken voor wand- en plafondbekleding en in 1882 patent op de productie van zogeheten ‘inlaid linoleum’ - in eerste instantie mozaïek-vloerzeil genoemd. In het proces werden kleine stukken linoleum uit één kleur gesneden en in patroon op een geweven ondergrond geperst.

Dit product, waarmee tegel- en parketvloeren geïmiteerd konden worden, was bedoeld voor de bovenkant van de markt.

Tot 1892 werd effen linoleum geproduceerd (later Walton-linoleum genoemd) in de kleuren natuurbruin, olijfgroen, terracotta en donkerrood. Door voor het persen korrels van diverse kleuren linoleumgranulaat te mengen produceerde men vanaf 1892 ‘graniet-linoleum’ met de uitstraling van een granietvloer. In 1894 verleende Walton een licentie aan een concurrent van Nairn in Kirkcaldy. In die tijd werd ook linoleum gemaakt door met een zeefdruktechniek of met stempels in een aantal procesgangen een kleurig patroon op een laag basislinoleum aan te brengen en dit er vervolgens in te persen. Met dit sjabloonlinoleum, bedoeld voor de onderkant van de markt, konden ook tapijten en kokosmatten en zelfs stenen vloeren geïmiteerd worden. Ze waren vooral populair tussen 1890 en 1914 (afb. 15). Linoleum in tapijtvorm is ook aangetroffen in de boerderij Achterland 3 te Groot-Ammers.



16. Staal van inlaid linoleum in parketvorm uit een stalenboek van de Nederlandsche Linoleum Fabriek Krommenie uit circa 1914, uit de collectie van Forbo Assendelft (foto auteur, 2008)

Op 17 oktober 1898 werd tussen Frederik Walton en Pieter Hendrik Kaars Sijpesteijn uit Krommenie een overeenkomst getekend ter verkrijging van een licentie voor het gebruik van zijn patenten uit 1890 en 1894 voor de Nederlandse fabricage van linoleum. De familie Kaars Sijpesteijn was betrokken bij de productie van zeildoek, waar door de komst van de stoomboot minder vraag naar was, en bezat twee oliemolens, De Vrede en De Bakker.[26] Met hulp van Schotse vaklieden werd in 1899 naast hun juteweverij uit 1889 aan de Padlaan te Krommenie een fabriek gesticht. In 1903 ging de fabriek grotendeels door brand verloren, maar het jaar daarop werd de productie op grotere schaal hervat. Door de Eerste Wereldoorlog stagneerde de aanvoer van grondstoffen, maar daarna ging het bergopwaarts. In 1922 werd een groot stuk grond aangekocht aan de Assendelftse kant van de spoorlijn, de zogeheten Fabriek Zuid, de huidige fabriek, die rond 1955 flink werd uitgebreid. Voor de productie benodigde men lijnzaad uit Argentinië en later Canada, kurk en hars uit Portugal, houtmeel uit Scandinavië, en geweven jutegarens uit India.

Een kwart van het gewicht van linoleum bestaat uit lijnolie, waarvan de oxidatie ook na het leggen doorgaat en dat maakt dat oud linoleum bros wordt. De lijnolie werd oorspronkelijk eerst gekookt met toeslagstoffen en vervolgens in een warme omgeving in dunne lagen op neteldoek gedruppeld. Dit leidde tot een doek met daarop een millimeters dikke laag geoxideerde lijnolie, linoxyn geheten. De banen met hun natuurlijke oranjeachtige kleur werden vervolgens vloeibaar gemaakt en met hars en gom vermengd tot een taaie, veerkrachtige massa, linoleumcement genoemd.

In de hedendaagse productiemethode is dit tijdsintensieve proces verkort tot twee oxidatiegangen en daardoor verdween het druppen op neteldoek. Het linoleumcement wordt met gemalen kurk, houtmeel en pigmenten in een worstmolen gemengd tot linoleumgranulaat. Op een rol geweven jute, die afloopt in een kalandermachine, wordt via een stortbak (kaar) een korrelige linoleummassa opgebracht. Die wordt gladgestreken en via walsen in het juteweefsel geperst. Na deze handeling wordt de jute door een tweede kalander geleid om een tweede laag op te brengen en vast te drukken. Het resultaat is een effen linoleum, ook Walton-linoleum genoemd. Verwerkt men overwegend kurkmeel, dan heet het product kurklinoleum, speciaal gemaakt voor onder meer gynmastiekzalen.

Een dunne linoleumlaag kon ook in stukjes gesneden worden, waarna deze met de hand in patronen op het jutedoek werden gelegd en vastgeperst: het inlaid

linoleum (afb. 16). Rond 1965 raakte tegel-inlaid en parket-inlaid echter definitief uit de mode.

De productie werd te duur en er is toenemende kritiek op het product: ‘Smakeloos noemden wij hierboven reeds de marmer-imitaties en parket-imitaties, waaraan de fabrieken van linoleum, rubber en andere



17. Neventrappenhal van het gebouw voor Technische Natuurkunde te Delft uit 1963, met intarsia-linoleum in de vorm van gekleurde cirkelsegmenten (foto auteur, 2008)

harde vloerbedekking zich nog Wel eens te buiten gaan. Al deze materialen zijn ook mooi als men er geen andere (duurdere) materialen mee imiteert'.[27] Al sinds het begin produceerde men in Krommenie Granité-linoleum, waarbij men voorafgaand aan de tweede kalandergang via een zogeheten granietwagen gekleurde granulaatkorrels op het basislinoleum strooide en daarin vastwalsde.

Ook kon, door het onvolledig mengen van kleuren een houtnerflinoleum gemaakt worden, Jaspé geheten. Voor de productie daarvan was een speciale kalander nodig, waarbij de onder- en bovenwals met een licht verschillende snelheid draaien. Rond 1930 ontstond met een grotere kleurvariatie een meer gevlamder patroon. Het resultaat heet Moiré. Ook werd er met diverse andere producten geëxperimenteerd.

Zo bracht men in 1939 Linobel op de markt, maar dat sloeg niet aan. Na de Tweede Wereldoorlog maakte men Linofelt, wat stond voor linoleumstof geperst op gebitumineerd viltpapier. Het was aanzienlijk goedkoper dan jute. Producten uit de wederopbouw zijn Confetti en Moucheté.

In 1930 kwam de belangrijkste productvernieuwing. Marmoleum, dat het Granité verving, heeft meer weg van gemarmerd papier, maar moet vooral een marmerstructuur opleveren. Daartoe werd meerkleurig linoleumgranulaat eerst in een kleinere kalander tot stroken gewalst. Deze stroken komen voor de tweede kalander op het basisdoek te liggen en worden ingewalst, waarna in de laatste kalander het marmerachtige uiterlijk wordt bereikt. Sinds circa 1985 is er ook een meer 'druppelvormige' variant op de markt onder de naam Artoleum. In alle gevallen worden de geproduceerde lange banen vervolgens in 32 meter hoge (de lengte van een rol) droogkamers opgehangen. Het linoleum blijft daar vier tot zes weken om na te oxideren en de vereiste hardheid te verkrijgen.

Na de Eerste Wereldoorlog gingen de Engelse linoleumfabrieken tot samenwerking over en in 1926



18. Reclamefolder voor Colovinyl-plastic-asbest-tegels uit circa 1960, met in de begeleidende tekst: ‘De tegel is opnieuw ontdekt [...] Terecht, want de voortgang der techniek maakte plavuizen tot plastic en kilte tot kleur’ (collectie auteur)

fuseerde de Duitse fabriek te Demenhorst met twee andere tot de Deutsche Linoleum-Werke (DLW).

De fabriek te Krommenie werd in 1929 met fabrieken te Forshaga (Zweden) en Giubasco (Zwitserland) onderdeel van de Continentale Linoleum Union (CLU), met hoofdzetel in Zwitserland, sinds 1974 de Forbo-Groep geheten.[28] Een andere grote speler is het Amerikaanse Armstrong, ontstaan toen Thomas Armstrong in 1860 in Pittsburgh een productiebedrijfje in kurk begon. In 1988 nam deze firma de DLW over. Sindsdien zijn er wereldwijd nog drie bedrijven die linoleum maken, waarbij Forbo Flooring Systems te Krommenie-Assendelft 65% van de totale productie levert.[29]

Ondanks dat het in traditionele gebouwen als de Rijkspostspaarbank (1899-1901), de Effectenbeurs (1911-1914) en het Scheepvaarthuis (1913-1916)[30] te Amsterdam werd toegepast, was linoleum vooral een product dat werd omarmd door de moderne architecten van het nieuwe bouwen en het functionalisme. Ze waardeerden het als een modern en hygiënisch, maar ook als een volledig industrieel gemaakt product. Duiker paste het in 1928 toe bij sanatorium Zonnestraal[31] en het ligt in het Retraitehuis te Heerlen uit 1932 naar ontwerp van E.P.J. Peutz. Ook is linoleum altijd populair geweest voor scholen, met kurklinoleum voor de gymzaal en marmoleum elders, onder de naoorlogse reclameslogan ‘Licht, lucht, linoleum’. Zo ontwierp D. Hooijer in 1956 het patroon voor de vloer van de aula van de christelijke L.T.S. Patrimonium te Amsterdam en is marmoleum te vinden met een intarsia-patroon in de neventrappenhallen van het gebouw voor Technische Natuurkunde te Delft uit 1963 (afb. 17).[32]

Naoorlogs plastic

Vanaf de introductie van bakeliet als eerste echte kunststof in 1907 werd er geëxperimenteerd met de toepassing van plastics voor vloerbedekking. In de jaren twintig probeerde men het in combinatie met asfalt, maar pas in 1931 introduceerde de Union Carbide Corporation Vinylite, een tegel gemaakt van polyvinylchloride-acetaat met asbestvezels als vulstof. De tegel werd in 1933 op een tentoonstelling in Chicago gepresenteerd.[33] De Tweede Wereldoorlog stimuleerde de ontwikkeling van plastics en ook werd het materiaal zelf goedkoper. Vanaf 1947 produceerde men in Nederland polyvinylchloride (pvc) kunststofvloeren en kort daarna ontstond een uitgebreid assortiment van vele kwaliteiten, samenstellingen en prijzen. Het was, zeker in tegelvorm, bij uitstek een product dat iedere doe-het-zelver in zijn eigen huis kon leggen.

In 1952 begon men in de door Krommenie Linoleum overgenomen Sallandsche Vloerzeil- en Linoleumfabriek te Wijhe met de productie van Colovinyl plastic-asbest tegels (afb. 18). De tegels werden gemaakt door een intensieve menging van asbestvezels, minerale vulstoffen en verfstoffen met vinylplastic als bindmiddel en waren volgens de reclame uit die tijd uitstekend geschikt voor ziekenhuizen, keukens, badkamers, winkels, laboratoria, alsmede voor kapperszaken. In 1968



19. De vloer van de Openbare Leeszaal en Bibliotheek te Deventer, met twee tinten Colovinyl-tegels aangebracht bij de herinrichting van het zestiende-eeuwse Groote- of Heilig Geestgasthuis aan de Brink (foto auteur. 2008)

werd de productie verplaatst naar de in 1960 gestichte Forsom-fabriek te Coevorden, waar de tegels tot 1980 werden geproduceerd. Vooruitlopend op het asbestbesluit van 1983 verving men toen het witte asbest (chrysotiel) door een asbestloze, synthetische onderlaag. In die vorm worden ze nog steeds verkocht. In 1959 werd in Assendelft de productielijn voor de Coloflor-tegel in gebruik genomen. Dit was een tegel met een hoger pvc-gehalte, maar zonder asbest. Colovinyl-tegels zijn nog te vinden in de reeds genoemde R.K.O.L. Vrouwe van Altijddurende Bijstand te Valkenburg (1960-1961) en in meerdere kleuren in de Openbare Leeszaal en Bibliotheek aan de Brink te Deventer, aangebracht in 1962 bij de herinrichting van het zestiende-eeuwse gasthuis (afb. 19).[34]

In de jaren zestig bestond er een zeer ruim aanbod van vloeren gemaakt van linoleum, vinyl, rubber en dergelijke. De Amsterdamse Hygiënische Vloeren Mij. (bestaand sinds 1915) bood in die tijd de keuze uit alleen al de volgende soorten pvc-tegels: Exelon en Accoflex uit Amerika, Pegulan en Mipolam uit Duitsland, Holmsund uit Zweden, Durever uit Engeland en Wavin uit ons eigen Hardenberg.[35]

Met name voor bedrijfsruimten en laboratoria werd in 1950 de Colorite-tegel, een asbesttegel, op de markt gebracht, gemaakt uit een mengsel van cumaronhars (een soort bitumen), asbestmeel en kleurstoffen



20. Reclamefolder voor Colorite-tegelvloeren, ''n product van Linoleum Krommenie' (collectie auteur)

(afb. 20). Het asbestgehalte lag rond de vijf procent. Uit de folder is bekend dat de Colorite-tegel onder meer is toegepast in de schouwburg Junushoff te Wageningen en de kerk van de Vrije Evangelische Gemeente Rotterdam aan de Jan van Loonslaan uit 1951. Concurrent Armstrong Cork Compagny Ltd. introduceerde in dezelfde tijd een vergelijkbare tegel onder de naam Accotile: 'Bij het binnentreden van het hoofdgebouw viel de hypermoderne accotile-vloerbedekking onmiddellijk op. Accotile, zo lieten we ons door een deskundige voorlichten, bestaat voor 30% uit lange asbestvezels, voor 25% uit minerale vul- en kleurstoffen en voor de rest wordt voor de lichte kleuren als bindmiddel kunsthars gebruikt en voor de donkere kleuren asphalt. Dit procédé, voor ons land betrekkelijk nieuw, is afkomstig uit Engeland'.[36]

In 1968 bouwde Krommenie Linoleum, in dat jaar omgedoopt tot Forbo, samen met een Franse partner te Coevorden een fabriek voor kamerbreed (vier meter) vinyl en tevens introduceerde de firma Novilon, een verend vinyl. In 1982 haakte de Franse partner af en verhuisde de gehele productie van Novilon naar Coevorden. Forbo Novilon werd toen een zelfstandig onderdeel van Forbo Floorings. De oude twee-meter-fabriek aan de Padlaan te Krommenie werd in 1980 gesloten en in Assendelft concentreerde men zich sindsdien enkel op het linoleum.

Bij de plastictegels wreekt zich het vooruitgangsgeloof van de wederopbouw.

Asbest werd in die tijd beschouwd als het wondermateriaal bij uitstek. Inmiddels zijn ook de schadelijke kanten van asbest duidelijk geworden. De asbestvezels in vinyl zijn echter dermate sterk gebonden dat het gevaar voor de gezondheid beperkt blijkt. Zeker ook door de modegevoeligheid van de moderne vloer zijn inmiddels veel van de Colovinyl-vloeren verdwenen en is het niet overdreven te stellen dat in Nederland Colovinyl-vloeren uit de wederopbouwperiode zeldzamer zijn dan kapconstructies uit de vijftiende eeuw.

Roerende vloerbedekkingen

Naast de genoemde harde vloerbedekkingen komen ten slotte kort de zachte vloerbedekkingen aan de orde. In principe is er bij een bedekking van ‘plint tot plint’ sprake van een tapijt, maar ‘tapijt’ dient ook als algemene term. Bij gedeeltelijke bedekking spreekt men van een kleed of karpet en in langgerekte vorm, voor gang of trap, van een loper en bij gebruik van stuggere plantaardige vezels over matten.

Het weven en knopen van tapijten was vanouds een huisindustrie van luxe producten, die in steden als Utrecht en Delft plaatsvond. In 1752 werd in Hilversum ontdekt dat je koeienhaar kon gebruiken voor het weven van goedkope tapijten en vanaf 1869 produceerde men deze met stoomkracht. In Deventer

startten George Birnie en Philippus Sauret in 1797 een fabriek van tapijten en zeildoek, waar vanaf 1817 tapijten werden geknoopt tot smyrnatapijten met de asymmetrische senneh-knoop.[37] Nadat de fabriek in 1919 was opgegaan in de Koninklijke Vereenigde Tapijtfabrieken werden in Deventer tot 1978 vooral rijk versierde 'machinaal handgeknoopte' Deventer tapijten geproduceerd, waarvan er nog in menig voornaam huis voorbeelden te vinden zijn, zoals de smyrnalopers op de trappen van Kasteel Middachten. Tapijten worden gemaakt van natuurlijke of synthetische vezels. Naast jute, katoen en linnen zijn vooral dierlijke vezels belangrijk, in de eerste plaats wol van schapen, maar ook haar van geiten, kamelen en koeien. De eenvoudigste soorten zijn gladde tapijten. Die waarbij de inslag meerdere kettingdraden omvat, zogeheten vulkettingen, worden 'tapis Beige' genoemd. Dit werd in 1936 onder de naam Holtap (Hollands Tapijt) op de markt gebracht door de Hilversumse tapijtweverij Arie Veen. De meeste tapijten worden echter op een roedestoel vervaardigd. Dat is een speciaal weefgetouw, waarbij de ketting over roeden gelegd wordt, waardoor er poollusjes ontstaan. Als men deze lusjes niet doorsnijdt, heet het resultaat Bouclé-tapijt. Worden de lusjes wel doorgesneden, dan verkrijgt men moquette-tapijt. Gebruikt men geen garens, maar willekeurig op elkaar gelegde haren, die vervolgens op chemische en mechanische wijze aan elkaar gehecht worden, dan spreken we van vilttapijt.

De van cellulose gemaakte kunstzijde, of rayon, zoals de vezel sinds 1924 heet, is een halfsynthetische stof, die vanwege zijn beperkte slijtvastheid enkel in de goedkopere tapijten verwerkt werd. Beter zijn de geheel synthetische vezels, zoals polyacryl, polyester, polypropyleen (polypropeen) en polyamide.

Laatstgenoemde, bekend onder de fabrieksnaam nylon, werd vanaf 1938 in productie genomen en is het meest populair. In Nederland kwam het vanaf 1952 onder de naam Enkalon op de markt (afb. 21). Polyester, onder de namen Dracon en Terlenka, volgde in 1946. Polyacryl kwam eveneens in 1946 op de markt, onder de merknamen Dralon en Orlon. Polypropyleen vond pas in 1963 ingang onder de merknaam Meraklon.

Bredere weefstoelen zorgen er voor dat vanaf 1950 de eerste kamerbrede tapijten (vier meter) op de markt kwamen. Deze kunnen bij het leggen gelijmd worden, al dan niet gebruikmakend van een onderlaag van vilt. Een dergelijke onderlaag is zeker nodig wanneer er gelijmde of gespijkerde spijkerlatten aan de randen gebruikt worden.

De productie van tapijten heeft zich uiteindelijk geconcentreerd in Goirle (Bonaparte, Van Besouw), Waalwijk (Bergoss, Desso), Scherpenzeel (Heuga), Soest (Parade) en Genemuiden (Balakos, Edel). Daarnaast hebben verdwenen producenten als Hatéma (Helmond), Tufton (Krommenie) en Veneta (Verenigde Nederlandse Tapijtindustrie, Hilversum) nog een bekende klank. In 1924 stichte P.J. van Heugten in Amersfoort de fabriek Heuga, waar hij in 1952 vilttapijten ging produceren. Deze fabriek werd vooral bekend met de in 1956 geintroduceerde en succesvolle tapijttegel van 50 bij 50 cm.

Genemuiden is voor velen de plaats waar de Genemuider matten vandaan komen. Deze matten werden gemaakt van tot strengen samengebonden biezen, die in cirkels en vierkanten aan elkaar werden genaaid. Rond 1920 schakelde men daar over op de productie van kokosmatten, die vanaf 1925 machinaal geweven werden. Ook in Moordrecht en Zwartsluis werden kokostapijten gemaakt. Sisal, de vezel van de agaveplant, is een vergelijkbaar product, en deze wordt verwerkt in zogeheten Terschellinger matten, die in het verleden ook van hennepvezels werden gemaakt.

In het algemeen kan gezegd worden dat hoe duurder de tapijten in de aanschaf geweest zijn en hoe rijker



21. ‘Enkalon op de kettingstoel’, de productie van weefsels, afkomstig uit het boekje *De verwerking van Enkalon* uit 1960 (collectie auteur)

van ontwerp en hoe roerender ze zijn, des te groter is de kans dat ze hebben overleefd. Gewonere zachte vloerbedekkingen en vernieuwingen als tapijttegels worden nog vooral als gebruiksproduct gezien en zijn veelal gedoemd om bij een volgende ingreep roemloos in een afvalcontainer te verdwijnen.

Versleten, verdwenen, vergeten?

Vaak lijkt het bij monumenten dat wat er het laatste is aangepast het eerst weer aan vervanging toe is.

De oudste onderdelen, doorgaans de constructie, zijn



22. Reclamefolder voor Klanolit van de afdeling vloerbedekking van de N.V. Hollandsche Gummifabrieken Weesp (collectie auteur)

het meest bestendig, buitenhuid en interieurafwerkingen behoren tot de snelst aan vervanging onderhevige onderdelen. Mode, mutaties en modernisering hebben er over de jaren toe geleid dat veel vloerafwerkingen, en vooral de minder rijke, zijn verdwenen zonder dat we er erg in hebben gehad of waarvan we het belang niet tijdig hebben onderkend. Gebrek aan attentie en onderschatting van het belang vormen een dubbele handicap bij het onderzoek naar vloeren en vooral naar de jongere ontwikkelingen daarvan. Los van de bovenstaande aanzet ontbreekt het nog aan een breed uitgerijpt beeld van dit brede onderwerp. Van veel materialen is het nog niet in detail bekend van wanneer tot wanneer ze zijn toegepast, hoeveel tijd er is verstreken tussen uitvinding en toepassing en hoe populair de toepassingen zijn geweest. Reclamefolders en brochures, zoals deze nog wel in archieven van architecten voorkomen, zouden daarbij kunnen

helpen, evenals archiefonderzoek in die fabrieken die momenteel nog produceren en waar delen van het archief bewaard zijn gebleven.

In de monumentenzorgpraktijk hebben we onvoldoende overzicht van voorbeelden in situ, zowel van rijke gangen en fraaie zalen als van restanten in kasten en op zolders. Frustrerend is ook dat in oude folders aangekondigde voorbeelden niet meer blijken te bestaan (afb. 22), zoals de toepassing van Klanolit, een rubber-pvc-mengsel op jute, in de hal van de KRO-studio uit 1938, dat bij bezoek ter plekke blijkt te zijn vervangen door een natuursteenvloer nadat het gebouw in 1952 door brand was beschadigd. Ook de Vredestein-rubbervloeren toegepast bij het militair ziekenhuis Oog in Al te Utrecht uit 1940 zijn bij een recente renovatie in 2001 verdwenen; mogelijk liggen ze nog wel in het hoofdgebouw van Hoogovens uit 1951, recente foto's gemaakt voor *Monumenten van Herrezen Nederland* stemmen hoopvol.[38]

De jongere en jongste vloeren lijken ons te ontglippen voordat we er erg in hebben. Nu we op het belang ervan zijn gaan letten, dient er een volgende stap genomen te worden om analoog aan de in 2007 gestarte zoekactie ‘Help wandkunst opsporen’ uit de wederopbouwperiode een algemene oproep te doen uitgaan met als strekking ‘wie heeft er nog zijn oorspronkelijke vloer of delen daarvan?’



‘Moderne vloerbedekking’: tegelvloeren in het St. Lidwinaklooster te Tilburg, gebouwd in 1935-1936 (foto RACM, G.J. Dukker, 2003)



‘Hygiënische vloer’; hardgebakken tegels in de gang van het voormalige provinciaal psychiatrisch ziekenhuis Meer en Berg te Bloemendaal circa 1930 (foto RACM, T. Hermans, 2007)



Restanten van vroeg twintigste-eeuws linoleum in een kast van de in 1858-1859 gebouwde R.K. Sint-Willibrorduskerk te Boskamp (gem. Olst-Wijhe) (foto RACM, T. Hermans, 2003)



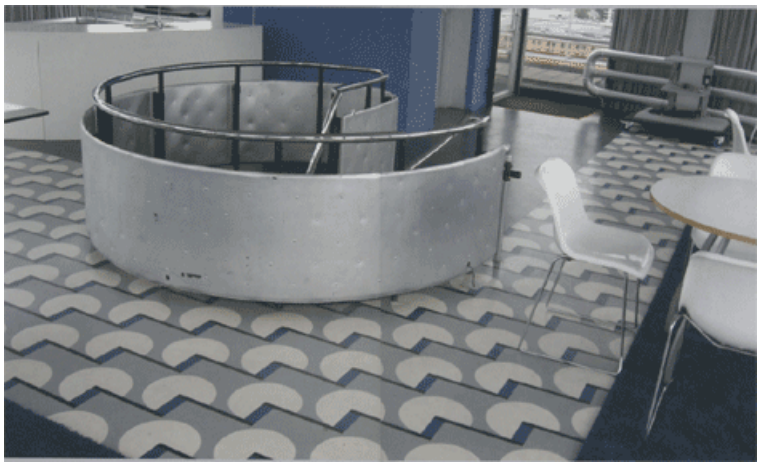
Detail van het balatum op de overloop van de zolder in de pastorie bij de R.K.O.L.V. ten Hemelopneming te Doetinchem uit 1934 (foto RACM, T. Hermans, 2008)



De gelaagdheid van de vloerbedekking verbergt een decennia-oud linoleum in een van de vertrekken van het huis Oranjestein te Oranjewoud (foto RACM, E. Koldeweij, 2007)



Detail van de rode en zwarte vloerplaten in de witte kamer van kasteel Heeswijk te Heeswijk-Dinther. Deze met schroeven bevestigde vloerplaten dateren waarschijnlijk uit de tweede helft van de negentiende eeuw (foto RACM, E. Koldeweij, 2005)



Linoleum vloerbedekking in de tearoom van de Van Nelle Fabriek te Rotterdam uit 1925-1930. Het motief is afgestemd op het ontwerp en de kleurstelling van de ruimte (foto RACM, T. Hermans. 2008)

Eindnoten:

1 Penn, J.J., *Handboek der schoone bouwkunst,* Breda 1840-1841, pp. 218-221.
2 Gugel, E.H, *Architectonische vormleer,* Amsterdam 1880-1888 (vier delen), deel 2 (1882), pp. 1-16. Gugel verwijst naar Gottfried Semper, *Der Stil in den technischen und tektonische Künsten,* Frankfürt am Main 1860.
3 Kam, J.B., *De versiering van onze woning,* Haarlem 1886, pp. 179-184, i.h.b. p. 181.
4 Sluis, Corn, van der, *Onze woning en haar inrichting: Een boek voor allen die belangstelling hebben voor het huis,* Amsterdam 1931, pp. 68-71.
5 Penraat, J., *Hoe wilt u wonen? Wenken voor nieuwe woninginrichting,* Amsterdam/Antwerpen 1957, pp. 136-143, i.h.b. p. 140.
6 Zwiers, L., *Houtconstructies,* Amsterdam 1920 (vierde druk), p. 90.
7 Stenvert, R. en S. van Ginkel-Meester, *Flatgebouw Ungerplein 2 Rotterdam: Bouwhistorische verkenning met waardestelling,* Utrecht 2007 (rapport BBA).
8 De UPEC-classificatie is opgesteld door het Franse Centre Scientific et Technique du batiment en de letters staan voor: U = slijtvastheid (usure), P = puntbelasting (poinçonnement), E = waterbestendigheid (eau) en C = bestendigheid tegen chemicaliën (chémique) op een schaal van 1 (weinig) tot 4 (zeer bestand).
9 Classification EN 685: Resilient floor coverings; Klasse huishoudelijk 21 gering - 23 intensief; Klasse commercieel 31 gering - 34 zeer intensief; Klasse industrieel 41 gering - 43 intensief.
10 Eyffinger, A., *Het Vredespaleis,* Amsterdam 1988, i.h.b. p. 105.
11 Enderman, M.W., E. Geldhof en R. Stenvert, *Oudbouw Museum Boijmans Van Beuningen Museumpark 18-20, Rotterdam: Bouwhistorische opname en waardestelling,* Utrecht 2006 (rapport BBA).
12 Wit, C. de., *De keukenindeling en keukeninrichting,* Meppel/Amsterdam s.a. (tweede druk 1969) en C. Stempels, *Keukens indeling en uitrusting: Wooncomfort en woontechniek,* Amsterdam s.a. (1958), citaat p. 71.
13 Plasschaert, B.F., *Beknopt praktisch leerboek der burgerlijke en water-bouwkunde. Deel 1: Burgerlijke bouwkunde,* Gouda 1897 (tweede druk), pp. 586-587; H. Zwiers, op cit. pp. 93-95.
14 In 1934 komt er een watervaste lijm (fenolformaldehyde) op de markt. Sinds 1919 heet triplex in Engeland plywood. Jester, Th.C. (ed.), *Twentieth-century Building Materials: History and Conservation,* s.l. 1995, pp. 132-135.
15 Stenvert, R. en J. van der Hoeve, *Koninklijke Tricotfabriek G.J. Willink, Winterswijk: Bouwhistorische opname,* Utrecht 2003 (rapport BBA).

16 Stralen, M. van, *Atelierwoningen Zomerdijkstraat 1932-1934: Zanstra, Giesen en Sijmons, architecten,* Rotterdam 1989. Het Bouwkundegebouw van de TH Delft, dat op 13 mei 2008 is afgebrand, had op de hoeken kamers met kopshouten vloeren, oorspronkelijk bedoeld voor een amanuensis, maar die als professorenkamers in gebruik waren genomen.
17 Vrind, W. de, G. van Dijk en J.A. Visser, *Natuursteen* (deel IV *Kennis van bouwstoffen),* Deventer 1941, pp. 191-194; Van der Kloes, J.A., *Onze bouwmaterialen. Deel I: Natuursteen,* Maassluis 1908 (tweede druk), pp. 92-93.
18 De bekende Stelcon-platen, bedrijfsvloerplaten van 200 × 200 cm met een stalen omranding, werden vanaf 1925 ook bij De Meteoor gemaakt. Zie de bijdrage van Peter Nijhof en Jan Reijnen elders in dit boek.
19 Scharroo, P.W., *Bouwmaterialen: Encyclopaedische gids voor theorie en praktijk,* Amsterdam 1942, p. 193.
20 Bonnema, Tj. en J.J.M. Vegter, *Kennis van Bouwstoffen: Kunststeen II: Niet gebakken kunststeen, artikelen van asbest-cement en beton,* Deventer 1946, pp. 76-77.
21 Fasse, R., *Het houtgraniet,* Deventer 1947 (derde druk).
22 Boerlage, J., *Terrazzowerken,* Deventer 1949.
23 Simpson, P.H., *Cheap, Quick, & Easy: Imitative Architectural Materials 1870-1930,* Knoxville 1999, i.h.b. pp. 75-101; Wehle Parks, B., 'The History and Technology of Floorcloths', *APT Bulletin* 20 (1989) 3/4, pp. 44-54; Carlisle, A.M., 'Historic Linoleum: Analysis, Cleaning Systems, Recommendations for Preservation, *APT Bulletin,* 28 (1997) 2/3, pp. 37-43.
24 Balatum werd na de oorlog ook Balamundi genoemd. De firma onder de huidige naam BN International heeft zich inmiddels geheel toegelegd op wandbekleding.
25 Jester, op. cit., i.h.b. pp. 214-221; Kaldewei, G. (red.), *Linoleum: Geschichte Design Architektur 1882-2000,* Ostfildern-Ruit 2000.
26 'Linoleum Krommenie: Ontstaan, ontwikkeling en techniek der linoleum-industrie', *De Bouwrevue: Tijdschrift voor Bouwwereld en Industrie,* (1955) 4, pp. 69-72; *The Birth of Linoleum Krommenie,* s.l. 1957.
27 Penraat, J., *Hoe wilt u wonen?: Wenken voor nieuwe woninginrichting,* Amsterdam/Antwerpen 1957, p. 140.
28 Themanummer *Met Stoom* (1999) 34, pp. 4-27, verschenen naar aanleiding van honderd jaar linoleum in Nederland.
29 Met dank aan Merantine Paree en Josée de Pauw voor de toegang tot en informatie over het archief van Forbo Flooring Systems te Krommenie-Assendelft.
30 Op de trapbordessen en de aansluitende hal van de hoofdtrap bevinden zich op rechthoekige tegels gelijkende patronen van inlaid-linoleum. Ook liggen er op de traptreden stroken van rubber. Met dank aan C.P. Krabbe die me op het bestaan hiervan wees.
31 Wessel de Jonge, 'Een speurtocht naar het historisch linoleum: Restauratie hoofdgebouw Zonnestraal', *Monumenten,* 25 (2004) 9, pp. 25-29. Omdat Armstrong DLW nog wel de juiste kalander bleek te bezitten, werd volgens een origineel monster het Jaspé van Zonnestraal in Delmenhorst opnieuw geproduceerd.
32 Linoleum werd ook als kunstproduct gebruikt. De eerste linoleumsnede dateert uit 1903. De fraaie uit 1954 daterende linoleumintarsia naar ontwerp van Berend Hendriks (1918-1997) in de raadzaal van Zaandam zijn helaas spoorloos verdwenen.
33 Jester, op. cit., i.h.b. pp. 241-245.
34 Bij de geplande verhuizing van de bibliotheek over enkele jaren valt het ergste voor de vloer te vrezen.
35 Zie ook Bentum, P.J. van, *Vloeren, wanden en plafonds: Materiaalkeuze, onderhoud,* Amsterdam s.a. [1959].
36 'Restauratie van "Kinderzorg" nadert voltooiing', *Dagblad voor Amersfoort,* 19 juli 1952. Het gebouw is in 1980 afgebroken.
37 Herweijer, N.C.A., 'De Deventer Tapijtfabriek 1797-1978', *Deventer Jaarboek,* 1987, pp. 61-72. Zie ook het themaboek *Nederlandse vloertapijten. Archeologisch textiel van* vondst to *vitrine, Jaarboek 2006 Stichting textielcommissle Nederland,* z.pl. 2006.
38 Verschuyl, P.J. & O. Jelsma, *Catalogus voor de bouwwereld 1955,* 's-Gravenhage 1955, pp. 394-412, i.h.b. 413 Vredestein Rubbervloeren- en Traptreden; Von Santen, J. e.a., *Monumenten van Herrezen Nederland,* Amersfoort 2007, p. 56.

Peter Nijhof en Jan Reijnen
Bedrijfsvloeren

Vanaf het midden van de negentiende eeuw is de Eerste Industriële Revolutie bepalend geweest voor de ontwikkeling van de bedrijfsvloer. Voordien waren er ambachtelijke bedrijven met simpele vloeren van klinkers gelegd in zand. Over bedrijfsvloeren bestaat vreemd genoeg geen gerichte literatuur.[1] Dit artikel is dan ook niet meer dan een eerste verkenning op grond van uiteenlopende praktijkervaringen.

Ontwikkeling in vogelvlucht

De bedrijfsvloer heeft eeuwenlang geen noemenswaardige veranderingen ondergaan.[2] Productieprocessen vonden plaats in werkplaatsen van kleinschalige, ambachtelijke bedrijven, waarbij aan de vloer betrekkelijk weinig eisen werden gesteld.[3] Simpele klinkervloeren waren gangbaar, gelegd in zand, soms in trasspecie. Eenvoudig in aanleg, weinig materiaalkosten en goedkoop in onderhoud.

De opkomst van de gemechaniseerde industrie en specifieke fabrieksgebouwen stelde geheel nieuwe eisen aan bedrijfsvloeren, met grote verschillen per bedrijfstak. In branches met zware machineparken (metaalnijverheid, textiel, papier, grafische industrie) was een grote draagbelasting essentieel. Vanaf het begin van de twintigste eeuw bracht hier beton als nieuw bouwmateriaal uitkomst en werden zware funderingen toegepast. In andere branches speelde hygiëne een bepalende rol, zoals in de voedings- en genotsmiddelenindustrie en slachterijen. Hierbij was vanaf de jaren 1920 de invloed van wet- en regelgeving bepalend, zoals de Warenwet en de veterinaire eisen. Dit leidde in branches als de zuivelindustrie en de bierbrouwerij tot de introductie van hygiënische tegelvloeren. Kleurrijke tegelvloeren, gelegd in fraaie patronen werden rond de eeuwwisseling ook op grote schaal toegepast in de machinezalen van utiliteitsgebouwen. Niet alleen door bedrijven, ook de (semi-)overheid gebruikte deze mooie, maar kostbare tegelvloeren als symbool van de nieuwe tijd. In gemalen, drinkwaterpompstations, gasfabrieken of elektriciteitscentrales werden machinehallen van allure gerealiseerd, waarbij de tegelvloer als statussymbool te midden van de techniek fungeerde.

Na 1945 in de periode van de wederopbouw (1945-1965) werd de betonnen bedrijfsvloer in vele varianten dominant. Deze tendens werd vanaf de jaren 1960 versterkt door een tweetal factoren: de onderhoudskosten en de milieuwetgeving. De aanlegen onderhoudslasten werden daardoor mede een bepalende factor bij de keuze van het type bedrijfsvloer. De invloed van de milieuwetgeving is vanaf de jaren 1970 algemeen toegenomen, maar in bepaalde bedrijfstakken in het bijzonder. Overal waar met



1. Klinkervloer in het ketelhuis van stoomgemaal De Tuut te Appeltern
(foto J. Reijnen, 2008)

bodem- of grondwaterbelastende stoffen werd gewerkt deed de vloeistofdichte betonnen vloer zijn intrede, zoals in metaalbedrijven en garages en op scheepswerven.

Ontwikkeling materialen

Vanaf de overgang van de ambachtelijke klinkervloer naar de industriële bedrijfsvloer zijn steeds meer verschillende materialen toegepast, om uiteindelijk weer gereduceerd te worden tot beton als dominant materiaal. De toepassing van nieuwe materialen heeft daarbij, net als bij de ontwikkeling van de techniek, geen lineaire, opeenvolgende lijn gevolgd. Als kostenoverwegingen, gebruikseisen of dwingende overheidsmaatregelen geen veranderingen noodzakelijk maakten, werd vaak vastgehouden aan datgene waarmee men vertrouwd was. Met als gevolg dat in verschillende regio's en bedrijfstakken traditionele en moderne bedrijfsvloeren lang naast elkaar konden voortbestaan. Met dit gegeven als achtergrond is het mogelijk een schetsmatige ontwikkeling te geven van de belangrijkste materiaalsoorten en hun toepassing vanaf de start van de industrialisatie.[4]

Klinkers

Gebakken straatklinkers in verschillende formaten en uitvoeringen waren eeuwenlang karakteristiek voor de ambachtelijke bedrijfsvloer. Later werden klinkers in gestandaardiseerde maten als Waal-formaat en dikformaat het meest gangbaar.

Klinkervloeren werden lang algemeen toegepast om verschillende redenen: ze waren te betrekken uit de eigen omgeving, gemakkelijk te leggen, simpel in onderhoud en bij verandering herbruikbaar.

Gebakken klinkers zijn tot ver in de twintigste eeuw, namelijk de jaren zeventig, in industriële complexen toegepast, maar vanaf de jaren zestig werden zij in rap tempo verdrongen door de betonklinker.

Slijtlagen

Bedrijfsvloeren met een slijtlaag kwamen vooral voor in werkplaatsen, scheepswerven en ijzergieterijen. Slijtlagen zijn vooral veel toegepast in bedrijfstakken waar vloeren veel te lijden hadden van de productieprocessen en enige oneffenheid geen probleem was. Deze slijtlagen bestonden uit een mengsel van steenpuin, grind en sintels, en waren dus een open verharding. Vaak konden zij met eigen afvalmateriaal worden gemaakt en kostten daardoor weinig. Het onderhoud was simpel en goedkoop: naar behoefte werd deze aangevuld en gerepareerd, als de vloer weer was ingezakt of ingeklonken. Op den duur ontstond zo bovendien een steeds hardere bedrijfsvloer.

Zand

Zand werd in enkele specifieke bedrijfstakken toegepast, altijd in wisselende combinatie met andere materialen zoals kolenstof, sintels, puin of klei, zoals in de gietafdelingen van ijzergieterijen. In de ringovens, in opkomst vanaf midden negentiende eeuw, werd zand als vloerafdekker gebruikt op de ovenzolder, van waaraf de brandstof in de onderliggende ovens werd geleid. Later werden deze werkzolders voorzien van een klinkervloer in zand gelegd, om beschadiging van de ovenopeningen te voorkomen.

Hout

In de oudste generaties van uit baksteen opgetrokken meerverdiepinggebouwen (textiel) werden houten vloeren toegepast. Een belangrijk voordeel van houten vloeren is het relatief geringe gewicht.

Dit vloertype is echter uiterst brandgevaarlijk, met als gevolg dat de veel brandveiligere betoncementvloeren na hun introductie de houten vloer snel verdrongen.

In de metaalwerkplaatsen werden houten vloeren met een dikte van 15 cm toegepast, zogenaamd kops gelegd in bitumen, dat het hout bijeen hield.

Deze kopse-blokjesvloeren werden rond 1930 algemeen toegepast bij draaibanken en verspanende metaalmachines. Houten vloeren werden ook daar toegepast waar

vonken of geleiding van elektriciteit vermeden moesten worden. Bovendien hadden zij als voordeel dat zij geluidarm en enigszins veerkrachtig waren.

Een ander type was de vrijliggende houten vloer op balken, vooral toegepast in dat gedeelte van werkplaatsen waar veel handwerk plaatsvond.

Doordat met houten vloeren de koude invloed van de bodem kon worden tegengegaan was hiermee een gunstiger werkklimaat te bereiken. Dit vloertype werd tot de wederopbouwperiode toegepast in de talloze kleinschalige bedrijfjes zoals die in gebruik waren bij de tabaksverwerking, touwslagerijen en bij de vervaardiging van manden, hoepels en meubels. In de scheepsbouw waren houten hellingen lange tijd gangbaar, maar gaandeweg de twintigste eeuw werden ook deze door steen en beton verdrongen. De milieuwetgeving vanaf de jaren 1970 heeft ertoe geleid dat alle hellingen zijn vervangen door



2. Tegelvloer in de machinekamer van stoomgemaal De Tuut te Appeltern (foto J. Reijnen, 2008)

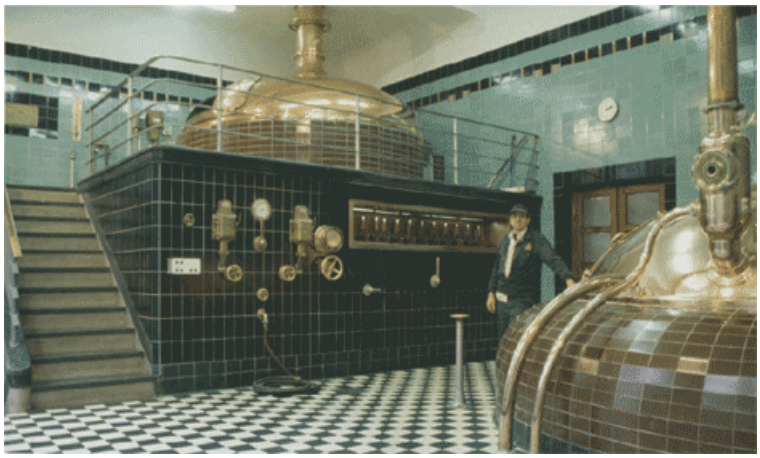
vloeistofdichte betonnen hellingen, ook bij de beschermde monumentale scheepswerven die nog in gebruik zijn.

Tegels

In bedrijfstakken waar het machinepark om forse investeringen vroeg, was een fraaie, prestigieuze vloer maar een bescheiden kostenpost. Na de invoering van het beton werd naast het gebruik van het kale beton steeds vaker gekozen voor een afwerking daarvan met gebakken tegels met slakken als hoofdbestanddeel. Dit waren harde, slijtvaste stenen van het formaat 20 × 20 cm met een dikte van 12 cm.

Utilitaire tegelvloeren waren decennialang de vloer bij uitstek in de levensmiddelenindustrie (afb. 3). De uit 1919 daterende Warenwet (ingrijpend vernieuwd in 1988) en de opvolgende wet- en regelgevingen stelden steeds zwaardere hygiënische eisen aan de bedrijfsruimten van met name deze bedrijfstak. Vanuit een oogpunt van wat nu voedselveiligheid heet, was de tegelvloer de ideale vloer. Op een betonnen ondergrond werden gebakken tegels aangebracht met een formaat van 15 × 15 cm, zonder voeg tegen elkaar aangelegd, zoals in de vele honderden zuivelfabrieken. Het leggen van dergelijke tegelvloeren vereiste vakmanschap en maatvastheid van de tegels.

Na 1940 werd de harde splijttegel geïntroduceerd, met nog betere eigenschappen. Deze tegels hadden een formaat van 12 bij 24 cm. De tamelijk brede voegen van deze vloeren, 6 tot 8 mm, vormden gaandeweg een probleem daar waar alkalische en zuurhoudende schoonmaakchemicaliën werden gebruikt. Vandaar dat ook dit vloertype voor betonvloeren plaats heeft moeten maken.



3. Tegelvloer in de brouwzaal van bierbrouwerij De Leeuw te Valkenburg, Limburg (foto RACM, P. van Galen).



4. Stelcon-platen op de scheepswerf Buitendam te Nieuwegein (foto RACM, P. Nijhof, 2008)

Beton

Vanaf omstreeks 1900 begon de verbreiding van beton als hét nieuwe materiaal voor de bedrijfsvloer. De eerste brede toepassing vond plaats in bedrijfstakken waar in grote hallen zware machines stonden opgesteld: de textiel-, metaal en papierindustrie, scheepsbouw en dergelijke.

Deze betonvloeren werden ter plaatse gestort met een heel beperkte, zware, grove afwerking. De fundering voor de zware machines bestond vanwege de stabiliteit uit rijen putringen van 1, 2 of 3 meter lengte, gevuld met beton.

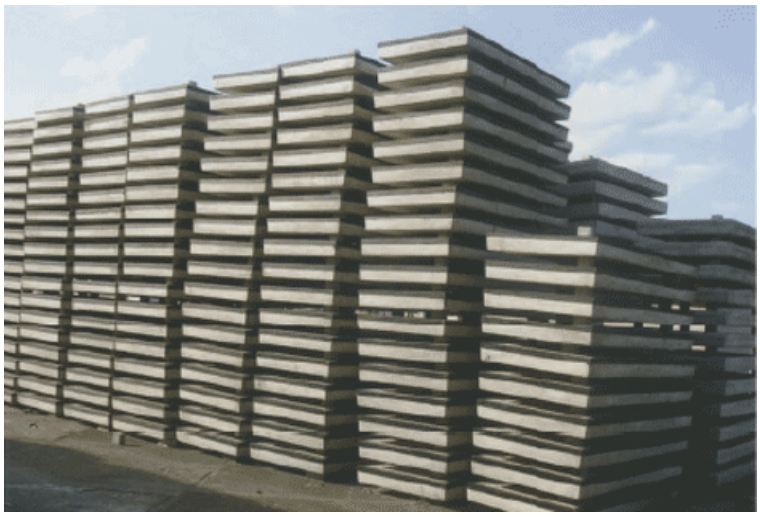
Beton werd ook gebruikt in combinatie met de flexibelere klinkers, vloertegels en later ook de betonklinkers. In fabrieken met zware machines werd dan alleen onder de machines een zwaar betonfundament gelegd.

Na 1945 kwam de gewapende betonvloer op met een afwerklaag van cementbeton of een harsachtige of kunststof bovenlaag. De keuze uit de grote variëteit in harsen en kunststoffen werd per bedrijf bepaald aan de hand van de specifieke eisen die daar aan de gladde, slijtvaste, onderhoudsarme bovenlaag werden gesteld. Door zijn stijfheid moesten grotere betonnen vloeren wel met dilatatie worden aangelegd om scheurvorming te voorkomen.

In de loop van de twintigste eeuw werd de variëteit aan betonwaren voor bedrijfsvloeren voortdurend verder vergroot met producten als betontegels, betonklinkers en Stelcon-platen. In de jaren zestig nam het gebruik van de betonklinker in rap tempo toe ten faveure van de oude traditionele baksteen.

De betontegel werd snel populair vanwege zijn maatvastheid, de kleinere voeg en omdat deze gemakkelijk schoon te houden is.

Voor vloeren met zware belasting werden dikke betontegels toegepast, maar vooral ook een bijzonder Nederlands product: Stelcon-platen (afb. 4, 5). Stelcon-platen zijn betonnen platen van forse afmetingen, met of zonder stolen randen, verkrijgbaar in verschillende formaten.



5. Stelcon-platen op voorrraad bij De Meteoor te Rheden (foto RACM, P. Nijhof, 2008)

Dit gepatenteerde product is ontwikkeld door de N.V. Betonfabriek De Meteoor te Rheden, opgericht in 1907.[5] Kort na 1920 heeft dit bedrijf in opdracht van de Goirlese textielfabriek Van Besauw vanuit de trottoirtegel de Stelcon-tegel ontwikkeld. Vervolgens is hieruit de Stelcon-plaat ontwikkeld. Deze is in 1924 op de markt gebracht als de ideale bedrijfsvloer voor zowel binnen (industrie) als buiten (havengebieden) (afb. 4). Inmiddels is gebleken dat dit een supervinding betrof, want de Stelcon-plaat wordt tot op de dag van vandaag wereldwijd op grote schaal toegepast. Dit product heeft deze betonfabriek regelmatig door economische dalen gesleept.

De Stelcon-plaat is niet voor niets dé bedrijfsvloer geworden. Ze zijn snel te leggen, gemakkelijk verplaatsbaar, flexibel toepasbaar, slijtvast en onderhoudsarm. Stelcon-platen zijn overal te vinden waar gewerkt wordt met gemechaniseerd intern transport met shovels, heftrucks en dergelijke. Ook voor de tijdelijke verharding van een terrein is het een veelgebruikt product.

Asfalt

De toepassing van asfalt in de wegenbouw heeft ook zijn weerklank gevonden in bedrijven. Asfalt is vooral ideaal voor grote oppervlakten die glad moeten zijn, bijvoorbeeld voor intern transport en magazijnen. Een specifieke toepassing van asfalt betreft de zogenaamde gietasfaltvloer: een net afgewerkte vloer op betonnen ondergrond, vergelijkbaar met een cementafwerking. Voordelen van gietasfaltvloeren boven cementbetonvloeren zijn zowel de lagere kosten, als het feit dat zij in tegenstelling tot beton geen dilatatie behoeven om bij zettingen scheurvorming te voorkomen. De gietasfaltvloeren zijn ook gladder en egaler dan de cementbetonvloeren.

Historische bedrijfsvloeren: wat er overbleef

Bedrijfsvloeren behoren tot de meest vergankelijke onderdelen van bedrijfsgebouwen. Veranderende gebruikseisen, nieuwe materialen, kostenreductie,

uiteenlopende overheidsmaatregelen en zeker niet op de laatste plaats slijtage zorgen ervoor dat oudere bedrijfsvloeren een haast ongrijpbaar fenomeen zijn. Dit geldt vooral voor de simpele en relatief povere bedrijfsvloeren van klinkers, hout of tegels: daarvan zal alleen incidenteel in de context van een bedrijfsmuseum of een openluchtmuseum iets behouden kunnen blijven. Waarschijnlijk zijn er relatief meer mooie tegelbedrijfsvloeren behouden in prestigieuze bedrijfsgebouwen die als gemeentelijk of rijksmonument zijn beschermd: in voor de verbeelding sprekende machinezalen, ketelhuizen en brouwzalen.

De stellige indruk bestaat dat vloeren in de waardestelling van beschermde industriële monumenten vaak zijn onderbelicht. Dit kan overigens eveneens gesteld worden voor de fotografische documentatie van industriële complexen en individuele bedrijfsgebouwen. Ook bij herbestemming lijkt de vloer vaak een lastige sluitpost van onderhandelingen over behoud van authenticiteit. Maar er is niemand die uitsluitsel over al deze kwesties kan geven, want er is nooit gericht onderzoek gedaan naar historische bedrijfsvloeren. Het is dan ook hoog tijd dat deze leemte wordt opgevuld, opdat de ontwikkeling van de bedrijfsvloer blijvend van bestaande gebouwen kan worden afgelezen. Hopelijk is het nog niet te laat hiervoor.



De tegelvloer in de transformatorhal van het in 1918-1921 gebouwde Radiozendstation Kootwijk.
Een utilitaire vloer, maar wel met een doordacht architectonisch ontwerp
(foto RACM, A.H.C. Schollen, 1981)



Een eeuwenoude ‘industrievloer’, de tegelvloer in de voormalige hoepelmakerij, Meijgraaf 4b te Schijndel (foto RACM, 2003)

Eindnoten:

1 Dit artikel kent geen uitvoerig notenapparaat of literatuuroverzicht, simpelweg omdat er geen gerichte literatuur over bedrijfsvloeren bestaat. Verspreide informatie over specifieke materialen en producten is wel te vinden in een ontelbaar aantal productcatalogi en gedenkboeken van individuele bedrijven, evenals in artikelen in vaktijdschriften en leerboeken voor het onderwijs. Hier wordt volstaan met te verwijzen naar de verschillende voorbeelden hiervan die Ronald Stenvert geeft in de eindnoten bij zijn artikel elders in dit boek. Opvallend is daarnaast dat ook in de algemene literatuur over industriële archeologie en industrieel erfgoed niet of nauwelijks aandacht wordt besteed aan dit onderwerp.

2 Een complicatie bij een verhandeling over bedrijfsvloeren is het gegeven dat het onderscheid tussen de constructieve onderlaag en de afwerkvloer niet altijd scherp te bepalen is. Vanwege het verkennende karakter van deze bijdrage wordt op dilemma niet nader ingegaan.

3 Bedrijfsvloeren worden alleen behandeld als onderdeel van gebouwen voor productie, op- of overslag. Zo blijft de bedrijfsvloer in kantoorgebouwen buiten beschouwing.

4 Dit artikel beoogt geen uitputtend overzicht te geven van al de verschillende materialen en hun verfijningen die voor bedrijfsvloeren in gebruik zijn of geweest zijn. Alleen de belangrijkste, meest algemeen toegepaste materialen passeren hier de revue.

5 De historie van de Stelcon-plaat is opgetekend in het bedrijfsgedenkboek van de producent en patenthouder ervan: De Beukelaer, H., *De Meteoor. Flexibel in beton 1907-2007,* IJzerlo 2007.

Henk Nijenhuis

Keramische vloertegels in de twintigste eeuw: methoden van aanpak en conservering in de praktijk

Keramische vloertegels zoals die vanaf 1880 in Nederland toepassing vinden, zijn producten voortgekomen uit de industriële revolutie. In vorm, stijl en toepassing onderscheiden zij zich van de oudere traditionele tegels. Ze zijn van hoge kwaliteit en maken in vele toepassingen deel uit van interieurs van jonge monumenten. Heden ten dage wordt te gemakkelijk voorbijgegaan aan de waarde van deze tegels.

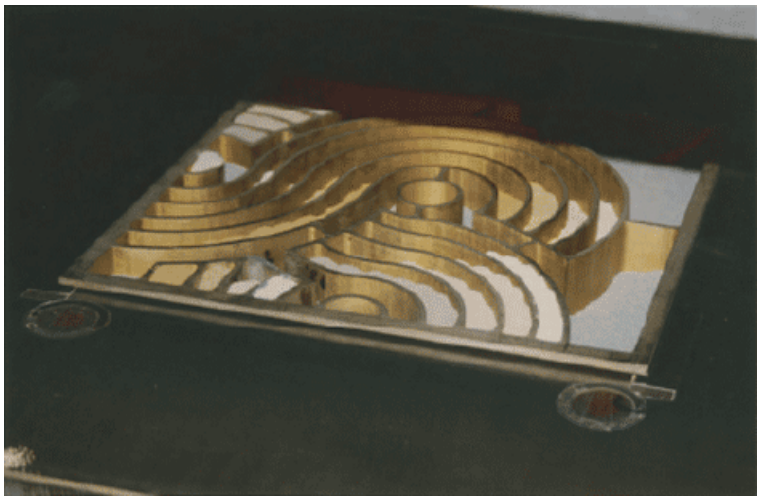
Beeldbepalend

In Nederland staan veel bijzondere gebouwen waarin de oorspronkelijke tegelvloeren nog onderdeel uitmaken van het interieur. Een aantal van deze gebouwen heeft als jonge monumenten de laatste twintig jaar een zekere mate van bescherming gekregen. Aan de vormgeving en kwaliteit van betegelingen, en in het bijzonder keramische tegelvloeren, is met name in de eerste decennia van de twintigste eeuw veel aandacht besteed.

De binnenhuisarchitectuur en tegelbekledingen zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden en bepalen in hoge mate het monumentale karakter van gebouwen. De vloer werd vaak gezien als een zeer representatieve verkeersader in het gebouw.

De technische ontwikkelingen in de productie van tegels vanaf 1840 hebben er in belangrijke mate toe bijgedragen dat vloer- en wandtegels omstreeks 1895 een beeldbepalend onderdeel bij de inrichting en afwerking van gebouwen zijn geworden.

Vloeren in een gebouw worden nogal eens over het hoofd gezien en bij gebrek aan aandacht een beetje verwaarloosd. De historische betekenis wordt nog te vaak niet op waarde geschat. Keramische tegelvloeren van na 1880 worden gekenmerkt door hoge duurzaamheid en genieten het predicaat



1. Het persen van traditionele patroontegels in droge kleitechniek bij Zahna Fliesen te Zahna (Duitsland) (foto auteur, 2007)

onverslijtbaar. Ondanks een hoge slijtvastheid zullen bij het uitblijven van periodiek onderhoud echter ook deze goede keramische vloeren op termijn gebreken gaan vertonen. De vraag om vervanging of herstel dringt zich dan op. Een historische vloer ontleent zijn monumentale uitstraling vaak aan de zeer nauwkeurige detaillering, maar bovenal aan een fraai slijtpatina, ontstaan door jarenlang gebruik.

Bij onderhoud, renovatie- en restauratie-werkzaamheden gaan regelmatig oorspronkelijke keramische tegelbekledingen verloren. In de praktijk wordt te snel naar vervangscenario's gezocht.

Inzicht, middelen en bereidheid om de oorspronkelijke vloeren te behouden of te herstellen blijken maar al te vaak te ontbreken.

Vervangen tegelvloeren wijken in materiaaleigenschappen doorgaans sterk af van de oorspronkelijke vloeren. Een afwijkende oppervlaktestructuur van nieuwe tegels, meestal in combinatie met te brede voegen, en het ontbreken van slijtpatina resulteren in vloeren die gekenmerkt worden als fris en nieuw. De gedateerde uitstraling die aansluit bij de rest van het gebouw is daarmee helaas verloren gegaan.

De huidige bouwmaterialenmarkt is niet ingesteld op maatwerkoplossingen voor historische tegelvloeren, ook niet van tegelvloeren uit de laatste honderd jaar. Zeker al niet als het kwantum aan vervangende tegels relatief beperkt is. Er zijn echter wel degelijk goede alternatieven voor herstel en restauratie, maar deze



2. Het aanbod van hardgebakken vloertegels in de handelscatalogus van bouwmaterialenleverancier Van Dijk Junior uit Alphen aan den Rijn, circa 1914 (collectie auteur)

vragen om voorbereidingstijd en financiële middelen voor onderzoek. Een dergelijk onderzoek gericht op het maximale behoud van de oorspronkelijke tegelvloeren en het in kaart brengen van herstelscenario's wordt in de praktijk niet of nauwelijks uitgevoerd.

In dit hoofdstuk zal worden ingegaan op de technieken waarmee de oorspronkelijke keramische tegelbekledingen behouden kunnen worden.

Restauratie en reconstructie met oorspronkelijk materiaal en hoogwaardige replica's zijn hierbij steeds uitgangspunt. Voor de kenners is het een open deur, maar voor vele mensen, zelfs binnen de monumenten- en restauratiewereld, blijken de mogelijkheden voor een verantwoorde restauratie maar al te vaak verrassend te zijn.

De ontwikkeling van de tegelproductie en de verschijningsvormen van tegelvloeren in de twintigste eeuw zijn zeer vernieuwend en onderscheiden zich op alle vlakken van traditionele tegelvloeren uit de vroegere perioden. Voor de waardebepaling en het herkennen van dit keramische erfgoed is daarom enig inzicht vereist in aspecten als herkomst, fabricagetechniek, stijl en kunst-

historische achtergronden. Bij het ontbreken van dat kader is een weloverwogen beslissing daarover feitelijk onmogelijk.

Moderne tegels: opkomst en toepassing

De verschijningsvormen van keramische wand- en vloertegels in de twintigste eeuw vinden hun oorsprong in de industriële ontwikkelingen in Engeland rond 1840, waar met de uitvinding van ‘dust pressing’ de productie van wand- en vloertegels verregaand werd gemoderniseerd.

Traditioneel worden uit een plastische kleimassa met een relatief hoog vochtgehalte van 15% tegels of estriken gevormd. Tegels op deze wijze geproduceerd worden gekenmerkt door vrij grote toleranties in vormvastheid en maatvoering. De productie geschiedt manueel en is arbeidsintensief.

Tegels vervaardigd volgens de ‘dust pressing’ of droge kleitechniek worden met een tegelpers gemaakt. De grondstof voor de tegel bestaat uit tot poeder of tot granulaat gemalen kleistof, met een relatief gering vochtpercentage tussen 2 en 6%, dat onder hoge druk in een matrijs met een persstempel in de vorm wordt geperst. Met deze techniek zijn met behulp van verschillende vormen van persstempels zowel vlakke tegels, reliëftegels als profieltegels snel en vormvast te produceren. Door het zeer gering vochtpercentage is de droogtijd voor het bakken van de tegels tot een minimum gereduceerd en zijn een grote vorm- en maatvastheid het resultaat (afb. 1). De tegels worden gebakken bij een temperatuur van circa 1200 graden Celsius, waardoor de grondstoffen versmelten tot een nagenoeg glasharde tegel, een en ander afhankelijk van de toegepaste kleisamenstelling. De scherf van deze geperste tegels is hierdoor vlakker en dichter van structuur dan die van tegels uit plastische klei, de estriken. Tegels op deze wijze geproduceerd zijn zeer slijtvast en relatief goed bestand tegen verwering en chemicaliën. Naast de kwalitatieve voordelen bood



3. Patronen van vloertegels in de catalogus van de Engelse tegelfabrikant Maw & Co, circa 1880 (collectie auteur)

deze Engelse vinding efficiënte mogelijkheden voor massafabricage van kwalitatief hoogwaardige tegels tegen relatief gunstige prijzen.

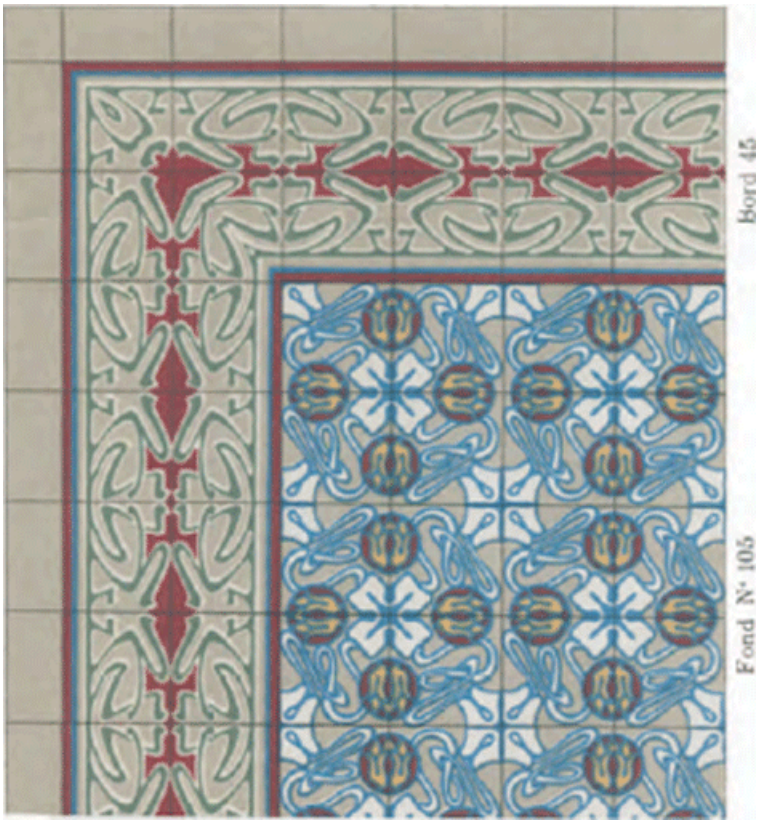
Deze nieuwe fabricagetechniek met de tegelpers werd al snel overgenomen door de opkomende aardewerkindustrie in de ons omringende landen, zoals in België vanaf 1861. Duitsland vanaf 1840 en



4. Tegelvloer samengesteld uit ‘geometrical’ en ‘encaustic floortiles’ van Maw & Co in de oostapsis van de Maria van Jessekerk te Delft, uit 1882. Situatie na de volledige restauratie van het interieur in 2007 (foto auteur)

Frankrijk vanaf 1858. In Nederland werden vloertegels in perstechniek voor het eerst geproduceerd in de Maastrichtse fabriek van Alfred Regout & Co, opgericht in 1888. In de handelscatalogi van rond 1900 worden de kwalitatieve eigenschappen van geperste keramische vloertegels in Nederland aangeprezen als ‘hardgebakken vloertegels’. De kwaliteit ‘dubbelgebakken’ of dubbelhardgebakken’, ook grestegels genoemd, onderscheiden zich in hardheid als gevolg van kleisamenstelling, sintering en baktemperatuur (afb. 2).

Vroege toepassingen van geperste keramische vloertegels zijn in Nederland onder meer in kerkgebouwen te vinden. De Engelse firma's Maw & Co en Craven Dunnill, beiden afkomstig uit Jackfield, leverden speciaal hiervoor ‘geometrical’ en ‘encaustic floortiles’ (afb. 3). ‘Geometrical tiles’ bestaan uit vierkante, rechthoekige en driehoekige effen vloertegels, waarmee in verschillende kleuren geometrische patronen worden samengesteld. ‘Encaustic tiles’ zijn met een decoratie ingelegde vloertegels, aanvankelijk uit plastische klei gevormd, na 1880 in toenemende mate in droge kleitechniek geperst. In tegelvloerontwerpen zijn beide typen vaak gecombineerd en samengesteld tot keramische tegeltapijten (afb. 4).



5. Patroonkaart van art-nouveau-vloertegels in de handelscatalogus van La Céramique Nationale, Welkenraedt (België), circa 1910 (collectie auteur)

Rond 1900 ontstaat in Nederland een toenemende vraag naar bouwmaterialen, een direct gevolg van een snel groeiende beroepsbevolking, die huisvesting zoekt in de grote steden. Met de ontwikkelingen in de medische wetenschap en de daaruit voortvloeiende maatregelen om de volksgezondheid te verbeteren komen kwalitatief betere sanitaire voorzieningen onder de aandacht. Wand- en vloertegels worden in toenemende mate toegepast ‘voor inrichtingen waarin helderheid en zindelijkheid een allereerste vereischte zijn’.[1.]

In de vernieuwende architectuur worden slagerijen, viswinkels, melkwinkels, apotheken, bakkerijen, hotels, cafés en bierlokalen, maar ook stations, banken representatieve overheidsgebouwen aangekleed met alle mogelijke moderne betegelingen. In de architectuur van de grootschalige stadsuitbreidingen worden ook woningen in toenemende mate voorzien van decoratief tegelwerk. Tegelleveranciers presenteren in die tijd hun collecties in fraaie catalogi met veelkleurige patroonkaarten (afb. 5).

Tegelvloeren in Nederland zijn in tegenstelling tot tegelwanden overwegend uitgevoerd in sobere geometrische patronen, samengesteld uit effen tegels. Een veel toegepast patroon bestaat uit achtkantige tegels met vierkante inlagen (afb. 6). Een aparte categorie vloertegels vormen de zogenaamde gedecoreerde ‘Franse ceramiektegels’. Het decoratiepatroon daarvan is in verschillende kleuren in de toplaag van de tegels aangebracht. De patronen met bijpassende randtegels worden samengesteld tot een volledig omkaderd tegeltapijt (afb. 7). Deze tegels zijn in tegenstelling tot de tweekleurige Engelse ‘encaustic tiles’ veelkleurig, in droge kleitechniek vervaardigd, en hebben de kwalificaties ‘vetvrij-zuurvast-glashard’. Zij werden verkocht onder de naam ‘gepatroneerde ceramiektegels’ in ‘metaalharde kwaliteit’. Zij zijn meestal vierkant van vorm en kennen formaten wisselend tussen

14 en 16 cm. De ornamentiek van de decoraties varieert in stijl van neoclassicisme, neogotiek en neorenaissance, tot florale- en strenggeometrische jugendstil. De in Nederland toegepaste vloertegels van dit type zijn overwegend vanuit België, Noord-Frankrijk en Duitsland geïmporteerd. Het aantal toepassingen in ons land is in tegenstelling tot de productielanden van deze tegels nog slechts beperkt. Met name in de vloeren van de bewaard gebleven winkelarchitectuur, waar ze frequent werden toegepast, zijn deze tegels bij een veranderend modebeeld vaak verwijderd, of aan het zicht onttrokken door een hier overheen gelegde vloerbedekking.

Na de Eerste Wereldoorlog veranderden geleidelijk de stijlopvattingen. De ornamentiek van neostijlen en jugendstil die in de decennia daarvoor zo geliefd waren, maakten plaats voor patronen uit vierkante tegels, waarmee asymmetrische mozaïekvloeren in verschillende kleuren werden samengesteld (afb. 8). In de vernieuwende vormgeving verandert ook de



6. Oorspronkelijke tegelvloer in octogonale vloertegels met inlagen in de serre van de commandantswoning in het Koninklijke Tehuis voor Oud-militairen en Museum Bronbeek, Arnhem. De tegels zijn van Utzschneider, Jaunez & Cie, Jurbise, België. Tegels van Utzschneider golden destijds als maatstaf voor kwaliteit in de bouwwereld, besteksmatig omschreven met ‘kwaliteit U.J.’ (foto auteur, 2007)

tegelvoegbreedte. Traditioneel worden tegels ‘koud gevoegd’ gelegd, met een voeg van nul tot één millimeter. Om het lijnenspel van de voegen te accentueren werd in ontwerpen de voegbreedte vergroot, variërend van twee tot tien millimeter. Het aanbod van doorgaans effen gekleurde vloertegels werd uitgebreid met allerlei kleurstructuren, die granito, natuursteen en parket imiteren. Deze tegels zijn bekend als porfier en gevlamd. Naast de traditioneel toegepaste formaten vierkant, zeskant en achtkant (octagonaal), zijn ook vormen afgeleid van cirkels en vijfhoeken op de markt gebracht. Het meest sprekend zijn de tegels die in het handelsjargon ‘krakelingen’ worden genoemd. Deze tegels in diabolovorm zijn onder meer binnen de architectuur van de art deco en de Amsterdamse school veelvuldig toegepast.

Met dit tegeltype zijn zeer sprekende mozaïekvloeren samengesteld (afb. 9, 10). Na de Tweede Wereldoorlog is een zekere versobering

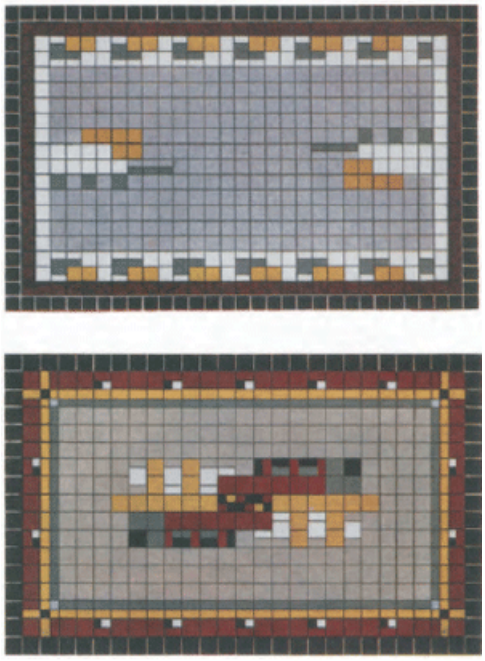


7. ‘Gepatroneerde ceramiektegels’ van de Belgische fabrikant Ceramique Moderne, Rebaix (België), in de handelcatalogus van de N.V. Oosthoek en Zoon, Den Haag, circa 1925 (collectie auteur)

te constateren in de detaillering van vloeren.

Het veelzijdige aanbod van modellen maakte plaats voor overwegend vierkante en rechthoekige vloertegels. Desondanks werd met het veranderende modebeeld in de jaren zestig en zeventig het keuzeaanbod van vloertegels enorm vergroot. Tegels met kunstglazuren en imitatieplavuizen werden op grote schaal in het interieur toegepast. Deze tegels, die als modeartikel de woontrends volgden, verdrongen geleidelijk maar zeker de traditionele tegels. Eind jaren negentig ontstond in reactie op de herwaardering van jonge monumenten uit de jaren dertig wederom een vraag naar de traditionelere tegels. Maar de productietechnieken om die te maken hadden inmiddels plaatsgemaakt voor relatief

29



30

8. Patronen voor tegelwerk in stijlopvattingen van de nieuwe zakelijkheid in een catalogus van bouwstoffenhandel H.W. de Kanter, Breda, circa 1930 (collectie auteur)

goedkope massaproductie, met in hoge frequentie wisselende tegelcollecties.

Monumentale uitstraling

Bij het belopen van historische tegelvloeren in gebouwen uit de afgelopen eeuw is de belevingswaarde vaak ongemerkt bijzonder prettig. Bij nadere beschouwing blijken kleur, glans en patroon goed met elkaar in evenwicht te zijn. Het valt op dat vloeren door het jarenlang belopen, soppen en boenen een glans van slijtage en vervuiling hebben opgelopen. Deze mooie slijtpatina is karakteristiek voor oude



9. Patroonvoorbeelden van ‘krakelingen’ of ‘Kreisausschnitte’ in de handelscatalogus van La Nouvelle Ceramique, Amay (België), circa 1930 (collectie auteur)

vloeren in glasharde keramische vloertegels. De vloertegels blijken bijna voegloos en toch zeer goed strokend te zijn gelegd. Bij de muuraansluitingen is vaak een donkere band gelegd, ter afsluiting van het vloerveld. De vloer eindigt meestal met een vloertegel als plint tegen de wand, ter bescherming tegen de schoonmaakdweil.

De tegels zijn zeer vlak, hebben scherpe kanten en omdat de tegels uit een homogene kleurmassa bestaan, vallen oppervlaktebeschadigingen niet op. De ongelijkmatigheden en onderlinge kleurverschilien, een gevolg van temperatuurverschillen in het bakproces, geven deze tegelensembles een mooie, gedateerde, levendige uitstraling.

De combinaties van kleuren zijn meestal evenwichtig en lijken haast tijdloos. Het is opvallend hoeveel zorg destijds werd besteed aan ontwerp en details, evenals de uitvoering, die te kenmerken is als zeer vakbekwaam. Deze esthetische waarde van relatief jonge tegelvloeren is hoog. Ze behouden vraagt om preventieve conservering (afb. 11).

Mooie vloer mooi houden: preventief conserveren

Het in een goede conditie houden van mooie historische vloeren vraagt in het dagelijks beheer en onderhoud van het gebouw aandacht, ter voorkoming van slijtage en schade. Het niet herkennen van oorzaken van schade en het niet tijdig nemen van maatregelen om gebreken te voorkomen, zal in de praktijk al snel leiden tot vervolgschade. Om een historische vloer mooi te houden is het opstellen van een preventief conserveringsbeleid noodzakelijk. Zo'n conserveringsbeleid bestaat

uit een aantal maatregelen en praktische richtlijnen voor de behandeling van de vloer door de gebruikers van het gebouw, en in het bijzonder bedrijven uit de facilitaire dienstverlening, zoals schoonmaakbedrijven, evenementenorganisaties en aannemers. Het beleid is er op gericht de levensduur van historische vloeren te verlengen en geeft aan wat wel en wat niet wenselijk is teneinde een goede vloer mooi te houden. Zo moet er in het algemeen aandacht worden besteed aan de volgende vier punten.

Ten eerste mechanische belastingen. Veel slijtage wordt veroorzaakt door inloop van vuil en zand, die een krassend effect hebben. Het plaatsen van royale schoonloopmatten, die regelmatig gestofzuigd



10. Detail van de tegelvloer van de inrichting Lokaal 't Loosje, Amsterdam. De krakelingenvloer heeft z'n glans niet verloren, maar is door constructieve gebreken letterlijk gekraakt (foto auteur, 2003)



11. Tegelvloer in het lyceumgebouw uit 1925 van het Christelijk College Nassau-Veluwe, Harderwijk (foto auteur, 2006)

moeten worden, werkt effectief. Het slepen met metalen voorwerpen zoals stoelen en ander meubilair veroorzaakt metaalkrassen, die zich moeilijk laten verwijderen.

Ten tweede zware puntbelastingen. Door een tegelvloer plaatselijk zeer zwaar te belasten kunnen tegels kapotgedrukt worden. Bij evenementen zijn deze risico's permanent aanwezig. Tegelvloeren moeten dan vooraf zorgvuldig worden afgedekt. Een goede tijdelijke bescherming bestaat uit een laag foamfolie, waarop vormvaste, geperste houten platen worden gelegd, zo nodig voorzien van een laag tapijt. Met name zware transportmiddelen zoals palletwagens en trolleys kunnen een keramische vloer makkelijk beschadigen. Het kapot stoten van vloertegels en het afboeren van plinttegels is vaak het gevolg.

Ten derde contactvervuiling door roest. Dit ontstaat als metalen voorwerpen zoals kasten en ander meubilair zonder beschermende tussenlaag op een keramische vloer worden geplaatst. Vocht dat achterblijft bij schoonmaakwerkzaamheden, maar ook condensatievocht, veroorzaakt roestvorming in het oppervlak van de keramische tegels.

En ten vierde zware vervuilingen en vlekken. Deze kunnen in de praktijk ontstaan door onachtzaamheid en morsen bij onderhoudswerkzaamheden. Het preventief afdekken van de vloeren met stuclopers voorkomt vervuiling. Achtergebleven resten van olie, vetten, teer, verf, kit en lijm kunnen het best verwijderd worden met relatief veilige oplosmiddelen als aceton en verfafbijtmiddel, in plaats van intensief mechanisch poetsen en krabben. Vooraf dient altijd een klein proefstukje te worden uitgevoerd op een plaats minder in het zicht. Het verwijderen van vervuilingen van cementgebonden mortels en kalksluier is specialistenwerk.

De belangrijkste richtlijnen voor de behandeling van de vloer hebben over het algemeen betrekking op schoonmaakbedrijven belast met de dagelijkse reiniging van de tegelvloeren. Een historische tegelvloer vraagt in het dagelijkse schoonmaakonderhoud om een werkmethodiek die gericht is op het vermijden van schade. Schoonmaakbedrijven kennen meestal geen aangepast programma voor het onderhoud van historische tegelvloeren. Er moet aandacht worden besteed aan de volgende vier schadeoorzaken.

Allereerst dient mechanische belasting van reinigingsapparatuur voorkomen te worden. Het gebruik van schrob- en boenmachines is af te raden. Historische vloeren worden bij het gebruik van deze machines zwaar belast door de sterke wrijving en druk op de vloer, waardoor er onthechting van tegels kan plaatsvinden en voegwerk makkelijk wordt aangetast. De borstels kunnen onherstelbare krassen veroorzaken.

Ten tweede dient waterbelasting voorkomen te worden. Droog stofzuigen en vochtig dweilen of moppen met uitsluitend schoon water is vaak een afdoende schoonmaakbehandeling met uitstekend resultaat. Een stofzuiger moet wel voorzien zijn van een goede rubberafscherming van het mondstuk, om metaalkrassen bij het stofzuigen te voorkomen. Bij vlekken of vervuiling kan zo nodig een lage dosering pH-neutraal detergent worden toegevoegd. Bij vloeren met verzwakte voegen werkt een overmatige waterbelasting het losraken van tegels in de hand.

Het gebruik van hogedruk-reinigingsapparatuur met een zeer krachtige waterstraal heeft op de zwakkere tegels en voegen een vernietigend en onomkeerbaar effect. Het middel is erger dan de kwaal.

Het verwijderen van hardnekkige vervuilingen met behulp van stoomapparatuur zonder druk is in veel situaties een zeer effectief en veilig alternatief. Ook hier moet overmatige waterbelasting steeds worden voorkomen.



12. Tegelschade als gevolg van kapot lopen en transport in het ‘Berlage-gebouw’, Kerkplein 1-3, Den Haag (foto auteur, 2007)

Als derde moet aan chemische belasting aandacht besteed worden. Het gebruik van schoonmaakmiddelen waarvan de samenstelling niet bekend is, is af te raden. Met name zijn detergenten waaraan zuren zijn toegevoegd, zogenaamde cementsluierverwijderaars, zeer kwalijk voor de bindmiddelen van het voegwerk. Voor het verwijderen van mortelsluiervlekken kan gebruikgemaakt worden van een licht schuurmiddel of puimsteen. Het gebruik van bleekwater als schoonmaakmiddel is af te raden in verband met de opbouwende zoutbelasting in poreus voegwerk en de daarmee gepaard gaande schade op de lange termijn.

Een vierde punt betreft zware vervuiling en smetten. Zwarte strepen van rubberhakken en vetvlekken kunnen verwijderd worden met een detergent of aceton.

Vloervelden die verzwakt of beschadigd zijn, zullen in afwachting van herstel moeten worden afgedekt om vervolgschade te beperken.

Actief conserveren

Afhankelijk van de functie van het gebouw en de intensiviteit van het gebruik ontstaan in de loop der tijd ongewild kleine gebreken aan tegelvloeren. De conditie van de vloeren gaat geleidelijk aan achteruit als gevolg van frequent schoonmaakonderhoud, gebruikslijtage en mechanische belastingen.

Hoewel op het eerste zicht vaak intact, valt bij veel keramische tegelvloeren vaak wel enig achterstallig onderhoud te constateren. In zulke situaties wordt een actief conserveringsbeleid noodzakelijk.

Het actieve beleid moet er op gericht zijn om kleine gebreken tijdig te herstellen of in afwachting van restauratie tijdelijk te consolideren, teneinde omvangrijkere vervolgschade te voorkomen. De basis van een actief conserveringsbeleid wordt gelegd met het maken van een inventarisatie van alle gebreken. Met het vooraf inwinnen van kennis, zo nodig aangevuld met een deskundig hersteladvies, kan een goede werkmethodiek worden bepaald.



13. Herstelproefstuk tijdens het onderzoek naar de samenhang tussen constructie en mortelbed in het 'Berlage-gebouw', Kerkplein 1-3, Den Haag (foto auteur, 2007)

Kleine gebreken kunnen, afhankelijk van de oorzaak en problematiek, wel hersteld worden door aannemingsbedrijven die het onderhoud aan het gebouw uitvoeren. Vooraf zullen echter wel goede afspraken over werkwijze en toe te passen materialen moeten worden gemaakt. Bij het actief conserveren van kleine gebreken moet gedacht worden aan de volgende drie zaken.

Ten eerste vermist of gebrekkig voegwerk. Op plaatsen waar het voegwerk is vermist of aangetast zullen op termijn onherroepelijk tegels losraken. De tegels zijn weliswaar onverslijtbaar, maar de voeg is het zwakke punt. Als gevolg van intensieve en frequente schoonmaakwerkzaamheden raakt voegwerk beschadigd of gaat verloren. Het relatief zwakke mortelbed verliest door inwerking van water in combinatie met schoonmaakmiddelen aan samenhang, en verzandt. Dit openbaart zich in onthechting van de tegels. Zand, vuil en mortelresten onder losgeraakte tegels bevorderen breuken bij belastingen door belopen of transportmiddelen. Het los of kapot trappen van tegels is het gevolg (afb. 12). Het schoonmaken en aanvullen van de voegen is noodzakelijk om de vloer te consolideren.

Ten tweede het fixeren van tegels. Vooruitlopend op herstelingrepen is het aan te raden losgeraakte tegels tijdelijk te fixeren, om vervolgschade te beperken. De onthechting (voosheid) is waar te nemen bij belopen of bekloppen van de vloer.

Ten derde vermiste tegels. Plaatsen waar tegels vermist zijn, verliezen snel aan samenhang.

Het tijdelijk vullen van het ontstane gat, desnoods met mortel, voorkomt directe vervolgschade.

Restauratie of vervangen: materiaaltechnisch onderzoek in situ en plan van aanpak

Wanneer er sprake is van omvangrijke schade aan tegelvloeren, al dan niet in samenhang met constructieve gebreken, scheuren of verzakkingen, of bij noodzakelijke ingrepen aan de infrastructuur van leidingwerken, maar ook bij functieverandering of

herbestemming van een gebouw, komt de vraag van behouden of vervangen naar voren. In veel gevallen wordt een architect of aannemer om een oplossing gevraagd. Doorgaans resulteert dat in een aanbieding voor het vervangen van de complete tegelvloer. Het vinden van passende aanvullingen in soortgelijk materiaal blijkt maar al te vaak een te lastige zoektocht en wordt als niet-realistisch gezien. Een nieuwe vloer is meestal snel te leveren, met de nodige garanties en tegen een vaste prijs. Of bij een dergelijke keuze voor een vervangende vloer een verantwoorde afweging wordt gemaakt valt te bezien. In veel gevallen zijn er wel degelijk alternatieven voor herstel en restauratie. Echter, deze vragen de inbreng van een specialist, enige tijd en middelen voor onderzoek. Een dergelijk materiaaltechnisch onderzoek is gericht op het maximale behoud van het oorspronkelijke materiaal, alsmede het in kaart brengen van herstelscenario's en de daarmee gepaard gaande kosten. Het staat of valt met de bereidheid van de opdrachtgever, gebouwbeheerder en architect om reële mogelijke alternatieven voor restauratie en reconstructie serieus in ogenschouw te willen nemen.

De werkzaamheden van zo'n materiaaltechnisch onderzoek bestaan onder meer uit:

- Waardebepaling van de tegelvloer in de historische en architecturale context.
- Een nauwkeurige inventarisatie in situ, met het oog op maximaal behoud van oorspronkelijk materiaal. Hierbij wordt de staat van onderhoud van de tegelvloeren nauwkeurig in beeld gebracht en vastgelegd in een rapport met tekeningen en fotodocumentatie.
- Het in beeld brengen van de mogelijke herstelscenario's. Hierbij word ingezet op reparatiewerkzaamheden waarbij schade aan omliggend tegelwerk zal worden vermeden.
- Hettraceren van aanvullend oorspronkelijk materiaal of goed passende replica's.
- Het uitvoeren van een proefstuk in situ. Alleen hierdoor is de samenhang van constructie, mortelbed en tegels te beoordelen (afb. 13).
- Het rapporteren van de gegevens in een plan van aanpak. Hiermee worden de werkmethodiek en de wijze van uitvoering inzichtelijk gemaakt.
- Ten slotte zal op basis van de onderzoeksgegevens en kostenindicaties een begroting worden gemaakt voor restauratie met oorspronkelijke tegels of, als alternatief, vervanging met goed passende replica's.

Een dergelijk materiaaltechnisch onderzoek is de basis voor een serieuze en overwogen afweging en een in tezetten restauratietraject. Bij herhaling is inmiddels gebleken dat de kosten van een dergelijk vooronderzoek in het vervolgtraject tot beperking van de uitgaven kunnen leiden. Het verdient tevens aanbeveling diensten voor monumentenzorg vroegtijdig in het proceste betrekken. Hun adviserende en ondersteunende rol bij het onderzoek kan vanuit historische, maar ook financiële invalshoeken van grote betekenis zijn.

Verkrijgbaarheid vervangingsmaterialen: oud en nieuw

De huidige bouwmaterialenmarkt en in het bijzonder de tegelhandel, is zeer beperkt in zijn assortiment en keuzemogelijkheden voor geschikte tegels voor restauraties. Met de modernisering van de productieprocessen in de tegelindustrie en gewijzigde inzichten in de maatvoering zijn veel traditionele dubbelhardgebakken vloertegels niet meer leverbaar. Tegels worden tegenwoordig in een modulair maatsysteem

vervaardigd. Hierbij is de maatvoering afgestemd op tegel inclusief voeg. Zo hebben tegels in modulair formaat 150 mm een maat van 148 mm. Daar komt nog bij dat in de moderne productieprocessen vloertegels veelal worden geperst in een en dezelfde

scherfkleur, waarop vervolgens een dunne toplaag in kleur-engobe wordt aangebracht. Kleur en glazuur van deze tegels missen alle overeenkomsten met de traditionele dubbelhardgebakken tegels met een homogene scherfkleur. Dubbelhardgebakken vloertegels die wel in de juiste maatvoering geproduceerd worden, zijn aan de kanten enigszins afgerond of licht facetgeprofileerd. De oorspronkelijke vloertegels zijn echter scherpkantig van vorm. Bovendien zijn de moderne dubbelhardgebakken vloertegels slechts in een zeer beperkt aantal traditionele kleuren leverbaar als gevolg van het moderne stook- en bakproces. Daar komt bij dat veel traditionele maten van vloertegels helemaal niet meer gangbaar zijn. Tegelfabrikanten die zogenaamde historische vloertegels produceren, hebben de oorspronkelijke maatvoeringen gewijzigd in een maatsysteem dat aansluit bij het modulairsysteem van 150 mm. Voor geornamenteerde vloertegels, zoals de ‘gepatroneerde ceramiektegels’, zijn nauweiijks vervangende producten voorhanden. Dit alles betekent in de praktijk dat de nieuwe tegels slecht te combineren zijn met de oude modellen (afb. 14). Voor herstelwerkzaamheden aan oude vloeren zijn de standaardproducten van de huidige tegelindustrie dus eigenlijk niet of maar zeer beperkt bruikbaar. Dit impiiceert dat voor restauraties steeds vaker gedacht moet worden in maatwerkoplossingen. Een goed alternatief bij het niet voorhanden zijn van nieuwe vervangtegels of replica's is te vinden in het circuit van recuperatiematerialen. Veel van de in ons land toegepaste vloertegels zijn geïmporteerd vanuit Duitsland, België, Frankrijken Engeland. In deze landen zijn de oorspronkelijke tegels vaak terug te vinden bij handelaren in historische bouwmaterialen. Internationaal bestaan talloze van deze bedrijven die zich bezig houden met het recupereren van historische bouwmaterialen. In deze markt worden historische vloertegels die uit gesloopte gebouwen vrijkomen verzameid en voor hergebruik gereedgemaakt. Met name de visueel aantrekkelijke geornamenteerde vloertegels zijn in een grote verscheidenheid te koop.

Het recuperatiecircuit voorziet echter maar in zeer beperkte mate in de toelevering van nietgedecoreerde vloertegels. Effen vloertegels, meestal gezet in sterke cementspecie, worden maar zeer beperkt uitgenomen. Recuperatie van deze betrekkelijk jonge vloertegels is vanwege de hoge verwijderingkosten en de relatief kleine vraag niet lonend. Materiaal dat wel verkrijgbaar is, vraagt in het algemeen om een zorgvuldige reiniging en nabehandeling. Deze tegels zijn vaak nog voorzien van mortelrestanten en voegspecie.

In die gevallen waar de tegelhandel en het recuperatiecircuit geen passende oplossing kunnen bieden, zijn replica's het alternatief. Ook bij replica's geldt dat kennis van de internationale markt noodzakeiijk is om tot kwalitatief goede resultaten te komen. Replica's worden over het algemeen geproduceerd in kleine bedrijven, in traditionele technieken. De branche van replicaleveranciers kent vele specialismen. De gewenste kwaliteit, de mogelijkheden en omvang van de productie zijn vaak bepalend bij de keuze van de producent.

De vervaardiging van goede replica's is traditioneel zeer arbeidsintensief. Veel hangt af van de bereidheid van de producent om mee te denken in lastige maatwerkoplossingen. Is de keuze voor de producent gemaakt, dan volgt de opdracht voor product- en kleurontwikkeling, kwaliteitsproeven en monstertegels. In deze fase zijn vaak bijsteliingen nodig om tot een optimaal resultaat te komen.

Na goedkeuring van de monsters volgt de werkelijke productie. Voor goede maatwerkoplossingen moet in de praktijk rekening gehouden worden met ontwikkelingskosten, en een relatief lange voorbereidings- en levertijd. Echter, ook bij replica's



14. Inboetingen aangebrocht tijdens renovatiewerkzaamheden in 1998 met moderne, sterk detonerende vloertegels in het ‘Berlagegebouw’, Kerkplein 1-3, Den Haag (foto auteur)

zal de oppervlaktestructuur afwijken van de oorspronkelijke tegels. Deze hebben immers in de loop van de tijd een natuurlijk slijtpatina opgelopen. Het gevaar is dan ook groot dat replica's te fris en nieuw zullen overkomen. Het kunstmatig verouderen van de replica's om deze een gedateerde uitstraling mee te geven is een goede optie en dit verdient dan ook aandacht bij de productie.

Herstel met oorspronkelijke tegels: tegel transplantatie

Het uitgangspunt bij de restauratie van tegelvloeren om zo veel mogelijk het oorspronkelijke materiaal te behouden is de beste oplossing. Maximaal behoud van het oorspronkelijke materiaal is te bereiken door de herstellingen uit te voeren met oorspronkelijke tegels uit hetzelfde gebouw. Uitgangspunt bij uitvoering moet steeds zijn: wat niet noodzakelijkerwijs vervangen behoeft te worden b lijft intact. Dit impliceert dat vooraf een zeer zorgvuldige afweging moet plaatsvinden of een ingreep wel werkelijk nodig is.

Het ‘even uithakken en herleggen’ levert bij gebrek aan specialisme meestal meer schade en frustrerende resultaten op. Na een grondige inventarisatie van gebreken moeten de tegelvloeroppervlakken met een gebrekkige conditie door een ter zake kundig bedrijf volledig schadevrij worden uitgenomen. Dit oorspronkelijke materiaal wordt hergebruikt om andere vloeronderdelen te repareren. De afweging welke vloeren te rooien om er andere vloeren mee te herstellen volgt aan de hand van de informatie verzameld in het materiaaltechnische onderzoek. Het streven is steeds om de representatieve, in het oog springende vloervelden na restauratie als onaangetast te doen overkomen. Replica's en gerestaureerde tegels dienen bij voorkeur te worden geconcentreerd in minder beeldbepalende vloervelden, die

minder in de loop en in het zicht liggen. Het plaatseiijk inboeten met replica's in een representatief vloerveld zal als gevolg van verschilien in oppervlaktestructuur en slijtpatina zo veel mogelijk vermeden moeten worden. De uitspraak ‘dat wel gezien mag worden dat er gerestaureerd is’, is zeker in het geval van vloerherstel een misvatting. Wil men detonerende partijen in de gerestaureerde tegelvloer voorkomen, dan zal aan het inpassen van replica's nauwkeurige aandacht gegeven moeten worden (afb. 15).

Het uitnemen

Mortel en vloertegels zijn vaak zeer hecht met elkaar verbonden. Hak- en breekwerk hebben een vernietigend effect op de nog intacte vloertegels, met name als de scherf van vloertegels zachter is dan die van de zetmortel. Het demonteren van tegels op conventionele wijze, met hak- en trilmethoden, is



15. Het nauwkeurig samenstellen van vierkantvlakken met oorspronkelijke en replicategels tijdens de restauratie van patroontegelvloeren in de Maria van Jessekerk te Delft (foto auteur, 2007)

daarom geen optie. Dit vraagt om schadevrij demonteren van tegels, schoonmaken en herplaatsen.

Schadevrij demonteren is een proces dat, in tegenstelling tot hak- en breekwerk, wordt uitgevoerd met speciaal zaag- en freesgereedschap.

Het verwijderen van tegels en bouwkeramiek wordt uitgevoerd met watergekoelde diamantzaagmachines die speciaal voor dit doel zijn geconstrueerd. De bediening, en de sturing van de machines gebeuren manueel en vragen in uitvoering om ervaring, geduld, nauwkeurigheid en ‘gevoel met de tegels’. De samenstelling van de zetmortel, het formaat van de tegels en de bereikbaarheid van de tegelvelden bepalen in de praktijk het zaagtempo. Met name het maken van ‘ingangen’ zijn hindernissen die veel tijd en gedegen voorbereiding vergen. Bij het uitnemen moet steeds voorop staan dat de tegels onbeschadigd uit de vloer komen (afb. 16). Deze methode met diamantzaagmachines is inmiddels in diverse situaties toegepast en heeft er voor gezorgd dat veel waardevolle tegeltoepassingen konden worden behouden.

Na het uitnemen van de tegels worden ze schoongezaagd en vervolgens ontdaan van mortelrestanten en vuil, zo nodig gevolgd door chemische reiniging. Ook de vrijkomende constructievloer wordt van mortelresten ontdaan om een solide hechting te bewerkstelligen.

De begrenzingen van de uitgenomen tegelvlakken worden, alvorens tegels te gaan herleggen, preventief gefixeerd. Bij het herplaatsen zal een mortel moeten

worden toegepast die zich wat flexibiliteit betreft ongeveer gelijk gedraagt als de oorspronkelijke mortel. Hiermee worden spanningen tussen oude en nieuwe materialen zo veel mogelijk beperkt.

Voegmortel

Voegmortels vragen bijzondere aandacht bij restauratie van tegelvloeren. De kleur en de structuur van de voegmortels in een vloerveld zijn zeer tekenend en bepalend voor de uitstraling van de vloer. Het is daarom belangrijk dat er serieus aandacht wordt besteed aan de receptuur van de kleur van het bindmiddel in combinatie met de voegzanden. Vooral te licht voegwerk heeft een zeer detonerend effect. Omdat het oorspronkelijke voegwerk meestal vervuild is door intensief gebruik zal voor een bevredigend eindresultaat deze vervuilde kleur benaderd moeten worden. Bij koudgevoegd tegelwerk moet de voegmortel zijn samengesteld uit zeer fijne vulmiddelen, in verband met de zeer geringe voegbreedte (0-1 mm). Mede om deze redenen is het gebruik van moderne kant-en-klare voegmortel ten stelligste af te raden.

De kunststoftoevoegingen van deze voegmortels zetten zich bovendien af in de oppervlaktestructuur van de historische vloertegels en laten een min of meer permanente smet achter op de tegels.

Voorbeelden van recente restauraties van keramische tegelvloeren

Maria van Jessekerk, Delft.

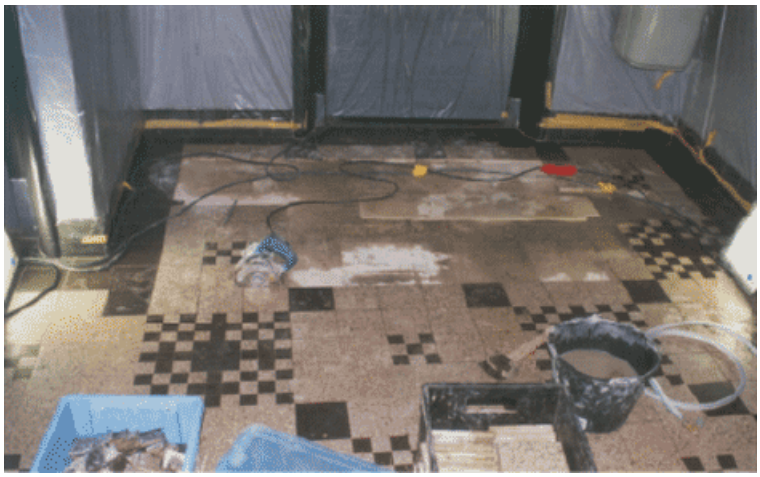
In 2006 zijn de patroontegelvloeren gerestaureerd. De vloertegeltapijten, samengesteld uit ‘geometrical’ en ‘encaustic tiles’, werden rond 1880 geleverd door de Engelse fabrikant Maw & Co uit Jackfield. De vloerveiden rond de altaren in de oost- en westapsis van de kerk, met een totaaloppervlakte van circa 60 $m^{2,}$ waren ernstig verzakt en beschadigd door scheurvorming in de fundaties. Van de tegels was 25% gebroken, vermist of beschadigd. Als voorbereiding op de restauratie is een materiaaltechnisch onderzoek uitgevoerd en een plan van aanpak opgesteld. Dit plan voorzag in het schadevrij uitnemen van circa 50 m^2 van de tegelvloer, het aanbrengen van grotendeels nieuwe fundaties, en het herleggen van de tegelvloeren met de oorspronkelijke tegels en aanvullingen in soortgelijke oude gerecupereerde tegels, waar nodig gecompleteerd met kwalitatief hoogwaardige replicategels.

In de uitvoering zijn de verzakte tegelvloervelden met behulp van speciale diamantzaagmachines zorgvuldig en schadevrij uit de vloer gezaagd. 7500 uitgezaagde gave oude tegels zijn vervolgens grondig gereinigd, ontzout en ontdaan van alle onbetrouwbare mortelresten. Met deze oorspronkelijke tegels konden drie van de vier vloerveiden volledig in oud materiaal worden gereconstrueerd. Uit de partij beschadigde en gebroken tegels konden de benodigde tegels op kleiner formaat worden gezaagd. Het vierde en laatste vloerveld werd samengesteld uit replicapatroontegels gecombineerd met oude geometrische tegels. Door oorspronkelijke en replicategels evenwichtig te combineren en te concentreren in één vloerveld is bereikt dat de vloer met replicategels zich niet of nauwelijks

onderscheidt van de vloeren samengesteld uit oorspronkelijk materiaal. Aan de vervaardiging van hoogwaardige replica's werd zeer veel aandacht besteed.

Zwembad Veldstraat, Antwerpen.

Het volledige zwembad uit 1932 wordt tussen 2006 en 2008 ingrijpend gerestaureerd. Een voorbereidend materiaaltechnisch onderzoek naar de tegeltoepassingen werd in 2004 uitgevoerd. Om het oorspronkelijke tegelmateriaal zo veel mogelijk te behouden werden voorafgaande aan de



16. Het schadevrij verwijderen van de oorspronkelijke tegels bij het uitvoeren van tegeltransplantatie in het lyceumgebouw van het Christelijk College Nassau-Veluwe, Harderwijk (foto auteur, 2007)

restauratiewerkzaamheden zo'n 35.000 tegels en bouwkeramiekonderdelen schadevrij verwijderd, gereinigd en gereedgemaakt voor herplaatsing.

Behoud van kwalitatief goed materiaal en de beperkte verkrijgbaarheid van passende replicavervangingsmaterialen liggen aan deze werkwijze ten grondslag.

Christelijk college Nassau-Veluwe, Harderwijk.

Het lyceumgebouw uit 1925 is voorzien van 400 m^2 patroontegelvloeren. De vloeren worden dagelijks intensief belopen. In de loop der jaren zijn op meerdere plaatsen tegels losgeraakt, beschadigd en plaatseiijkgerepareerd. In 2005 bestond het voornemen om alle vloeren te vervangen.

Na inventarisatie en onderzoek is in 2007 een restauratieplan in uitvoering genomen, waarbij uitsluitend de beschadigde vloeronderdelen worden gerestaureerd met tegeltransplantatie.

Detonerende inboetingen uit het verleden worden hiertoe hersteld met oorspronkelijk materiaal. Goed passende replica's zijn geconcentreerd in één vloerveld. Uitgangspunt bij deze restauratie is dat wat niet noodzakelijkerwijs vervangen behoeft te worden intact blijft. De oorspronkelijke tegelvloeren met een slijtpatina van tachtig jaar blijven hiermee behouden voor de toekomst.

Jachthuis St. Hubertus, Hoenderloo.

In badkamers, keukens en toiletten is in 2006 de noodzakelijke vervanging van loden drinkwaterleidingen en rioleringen uitgevoerd.

Deze leidingen bevinden zich ten dele onder

tegelvloeren en achter wandtegelwerk. Om deze plaatsen te kunnen bereiken moesten de tegels verwijderd worden. Er is gekozen voor een werkwijze waarbij vloeren en wanden maximaal ontzien worden. Hiertoe zijn slechts zeer plaatselijk tegels schadevrij uitgenomen en na uitvoering van de installatiewerken zijn dezelfde tegels herplaatst. Bij herplaatsing is veel aandacht besteed aan kleur en samenstelling van het voegmateriaal, om detonerende inboetingen te vermijden en de ingrepen onzichtbaar te houden.

Koninklijk Tehuis voor Oud-Militairen en Museum Bronbeek, Arnhem.

De oorspronkelijke serrevloer van de commandantswoning was lange tijd aan het zicht onttrokken door een laag kunststof vloerbedekking. Om de oorspronkelijke vloer weer bloot te leggen moesten vloerbedekking, egalisatielagen en hechtprimers worden verwijderd. Het manueel verwijderen van deze materialen vraagt geduld en is arbeidsintensief. Na het uitvoeren van een proefstuk om de werkmethodiek, haalbaarheid en het te verwachten resultaat te kunnen beoordelen, is de restauratie in 2007 uitgevoerd.

'Berlage-gebouw', Den Haag.

Uit oogpunt van conserveringsbeleid is door de gebouwbeheerder opdracht gegeven om een materiaaltechnisch onderzoek uit te voeren naar de onderhoudstoestand van 180 m^2 historische tegelvloeren. Een onderdeel van dit onderzoek bestond uit het beoordelert van de fundaties en de samenstelling van de materialen, alsmede het uitvoeren van reparaties met oorspronkelijk materiaal. Het onderzoek is gedaan om inzicht te krijgen in de omvang van de werkzaamheden en de te begroten kosten op korte en lange termijn. De werkmethodiek voorziet in herstelwerkzaamheden in een bewoond gebouw, waarbij vuil- en stofoverlast tot een minimum beperkt moeten blijven. De restauratiewerkzaamheden beslaan 75 vloerkaders, waarbij met behulp van tegeltransplantatie de vloeren geheel met oorspronkelijk materiaal worden hersteld.

Literatuur

Baeck, M., U. Hamburg, J. Kamermanse.a., *Industrial Tiles. Industrielle Fliesen. Industriële Tegels. Carreaux Industriels 1840-1940,* Boizenburg, Hasselt, Otterlo 2004.
Baeck, M., 'Cement tiles: an exploration' in: *Journal of the Tiles & Architectural Ceramics Society,* Volume 12, 2006, pp. 20-30.
Durbin, L., *Architectural Tiles. Conservation and Restoration from the medieval Period to the twentieth Century,* Oxford 2005.
Fawcett, J., *Historic Floors. Their History and Conservation,* Oxford 1998.
Schellingerhout, N.W., Stichting Vakopleiding Bouwbedrijf, *Tegelzetten,* Culemborg 1987.



Detail van de vloer In het koor von de St. Lambertuskerk te Hengelo (0.), samengesteld uit keramische gepatroneerde mozaiektegels. circa 1890 (foto RACM. G.J. Dukker, 2001)



‘Encaustic’ and ‘geometrical’ tegels gecombineerd op het ter ras van Villa Pera, Eemnesserweg 69 te Baarn. daterend van omstreeks 1890 (foto RACM, T. Hermans, 2005)



Detail van de keukenvloer in het pand Engelsestraat 16 te Bergen op Zoom, samengesteld uit keramische gepatroneerde mozaïektegels, circa 1890 (foto RACM, G.J. Dukker, 2000)



Dubbelhard gebakken keramische vloertegels in dambordpatroon in de hal van het doktershuis, Hoogstraat 49 te Werkendam, omstreeks 1900 (foto Interieurwacht Noord-Brabant, H. Schuit, 2008)



Detail van de vloer in de hal van het Mulders huis, Mallumse Molenweg 114 te Mallem (gem. Eibergen), uit 1753 met monochrome en gepatroneerde tegels uit de late negentiende eeuw (foto RACM, CS. Booms, 2003)



De vloer van de kapittelzaal van de Onze Lieve Vrouwe Abdij te Oosterhout, omstreeks 1900 (foto RACM, A.J. van der Wal, 2001)



Dubbelhard gebakken keramische vloertegels in patroon gelegd in de R.K. St. Willibrorduskerk uit 1924 aan de Spalstraat te Hengelo (Gld.) (foto RACM, A.J. van der Wal, 2002)



Meerkleurige dubbelhard gebakken vloertegels in de hal van het voormalige ziekenpaviljoen Sint Cornelius te Heiloo, circa 1930 (foto RACM, A.J. van der Wal, 2004)



Vloer van keramische plavuizen in het Wooldhuis, Boulevard Evertsen 290 te Vlissingen, 1931 (foto RACM, G.J. Dukker, 1995)

Eindnoten:

1. ‘De tegelfabriek “Westraven” te Utrecht’ in Wereldkroniek, 25-05-1907, pp.118-119.

Taco Hermans
De glazen vloer

De Glas kent vele toepassingen. De technische ontwikkelingen van de negentiende en de twintigste eeuw maakten het mogelijk meer glazen producten voor de bouw te ontwikkelen dan alleen het tot dan toe gebruikelijke vensterglas. Zo kwamen er bijvoorbeeld speciaal gevormde glazen vloertegels om kelders te verlichten en glazen stenen om vloeren mee te bedekken of van te maken.

Graniver

Glas als vloerbedekking komt tegenwoordig steeds meer in de mode, met name voor vloeren in badkamers. Vóór het interbellum was dit echter een zeldzaamheid. In Nederland kennen we een vloerbedekking uit die tijd in de vorm van tegeltjes met de benaming graniver.

Graniver is een geperste glassoort, die ook wel glasgraniet of steenglas wordt genoemd.

Het materiaal is in 1921 door de NV Glasfabriek Leerdam op de markt gebracht als nieuw product.[1] Het idee voor de productie van deze glastoepassing kwam van de inspirerende directeur Pieter Cochius (1874-1938). Door het maken van nieuwe producten probeerde hij in een zakelijk moeilijke periode het hoofd van de fabriek boven water te houden. Dit deed hij door glas, kunst en architectuur samen te brengen. Graniver was een van deze producten. In haar patentaanvraag noemde de fabriek het zelf overigens glasgraniet, maar in de praktijk werd deze term niet of nauwelijks gehanteerd.[2] In deze tijd had de architect K.P.C. de Bazel nauwe contacten met de fabriek en wellicht heeft hij ook nog bemoeienis gehad met de ontwikkeling van dit product. Zeker is dat De Bazel het ook in zijn eigen gebouwen heeft toegepast.

Graniver werd gemaakt door gemalen glas (meestal flessenglas) en zand te verhitten tot een temperatuur waarbij het glas smelt, maar het zand niet. Aan het mengsel werden slakken toegevoegd, een restproduct van de kolengestookte stoomtreinen, en een kleine hoeveelheid mangaan of kobalt. Een variant was een mengsel van zand, soda, kalksteen, beendermeel en kobalt. Het zand kon in dit laatste mengsel ook worden vervangen door kaolien.

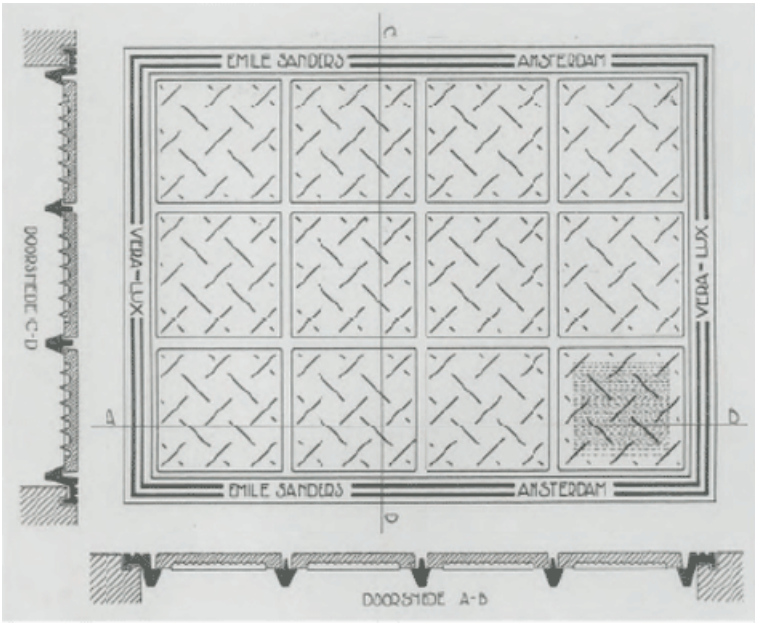
Graniver is onder meer gebruikt voor geperste tegels voor vloer-, wand- en mozaïektoepassingen, maar wellicht bekender zijn de felgekleurde cactuspotten met onderzetters van de ontwerper Andries Copier (1901-1991). De vloertegels zijn onder meer begin jaren twintig door de architect H.P. Berlage toegepast in het Jachtslot Sint Hubertusop de Veluwe (afb. 1), door G.C. Bremer in het hoofdpostkantoor van de toenmalige PTT (1915-1923) in Rotterdam en door



1. De vloer in de eetkamer van het Jachtslot Sint Hubertus in Otterloo, belegd met graniver-tegels (foto auteur)

K.P.C. de Bazel in de vloer van de hal en voor vloer, wanden en plafonds in het trappenhuis van het gebouw van de de Nederlandsche Handel- Maatschappij (NHM, 1919-1926) aan de Vijzelstraat te Amsterdam. Als wandtegel heeft het een toepassing gekregen als eenvoudige belijning in het interieurvan het stationsgebouw van Naarden-Bussum uit 1925 van architect H.G.J. Schelling. Complexer is het gebruik in de vorm van een veelkleurig mozaïek zoals dat is aangebracht in een winkelpui uit 1930 aan het Koningsplein te Amsterdam naar ontwerp van de architect Harry Elte. Graniver is tot ongeveer 1940 geproduceerd en is niet meer leverbaar. Het herstel van graniver-vloeren bij restauraties levert dan ook de nodige problemen op. Voor het Jachtslot Sint Hubertus heeft de Rijksgebouwendienst nieuwe tegels laten maken bij een glasbedrijf in Amsterdam op basis van uit Amerika geïmporteerd frit, een verkruimeld glas. Deze nieuwe tegeltjes zijn niet van de originelen te onderscheiden.

Voor het herstel van de graniver-vloer in het gebouw van de Nederlandsche Handel-Maatschappij heeft men voor een andere oplossing gekozen. Hier heeft men vergelijkbare glazen tegeltjes van een glasfirma uit Venetië betrokken. Deze tegeltjes zijn wel iets dunner en wijken ook wat de structuur betreft iets af van deoriginele.



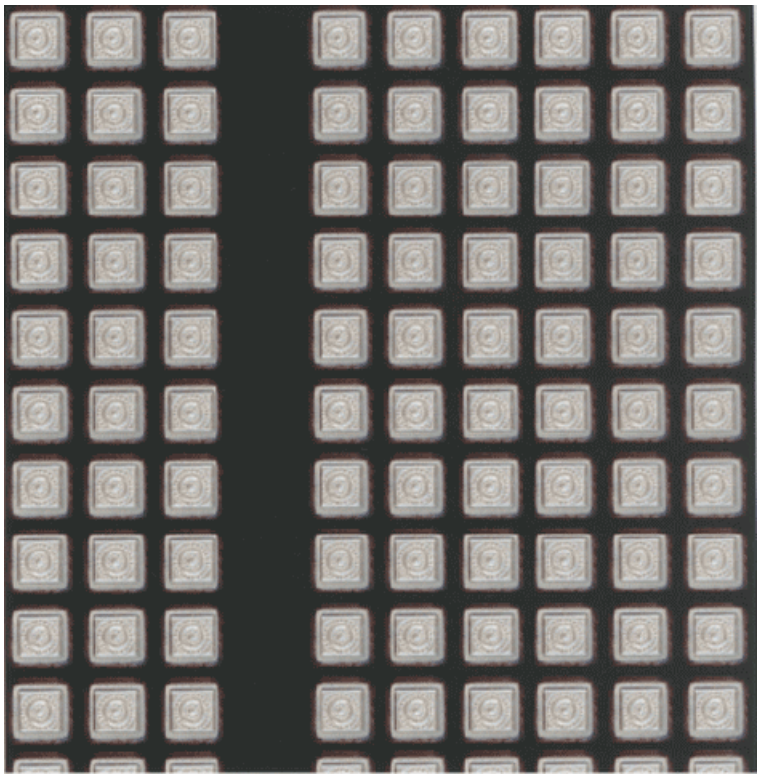
2. Tekening von een gietijzeren rooster met glazen vloertegels zoals toegepast in de vloer van de begane grond in het voormalig retraitehuis aan de Oliemolenstraat 60 te Heerlen (bron: *Het Bouwbedrijf* 5 (1928) nr. 7, blz. 156)

Prisma's en prismategels

Een geheel ander type tegel betreft de prisma en de prismategel. In het wat verdere verleden zijn er al vloeren voorzien van lichtdoorlatend glas om de onderliggende ruimte van daglicht te voorzien. Hiervoor werd niet, zoals tegenwoordig, gebruikgemaakt van een geharde of gelamineerde glasplaat, maar van prisma's of prismategels.

De vroegst bekende toepassing van prisma's dateert al uit de zeventiende eeuw, toen men probeerde lichttoetreding in schepen te krijgen zonder hulp van bijvoorbeeld olielampen, die brandgevaarlijk waren voor zowel schip als lading. Er is al een patent voor prismaglas bekend uit 1684, dat is toegekend aan de Engelsman Edward Wyndus.[3]

Dergelijke prisma's en prismategels vonden al vrij snel hun weg naar toepassingen op land in stoepen voor de verlichting van kelders en souterrains en, zij



3. Onderzijde van de ‘glazen vloer’ in de voormalige Ambochtsschool aan de Mimosastraat 1 te Zwolle. De tegels zijn vervaardigd door de glasfabriek Val Saint Lambert in België (foto Kees Oosterling)

het in Nederland sporadisch, voor lichtdoorlatende vloeren in het interieur. Een voorbeeld van deze laatste toepassing vinden we in het eerder genoemde gebouw van de Nederlandsche Handei-Maatschappij te Amsterdam, het voormalig retraitehuis aan de Oliemolenstraat 60 te Heerlen (afb. 2), het pand Herengracht 380 in Amsterdam[4] en de voormalige Ambachtsschool uit 1933 van de architecten A. Baart en L. Krook aan de Mimosastraat 1 te Zwolle (afb. 3). Waar de tegels in het NHM zijn geproduceerd is niet bekend. De tegels in Zwolle zijn vervaardigd door de glasfabriek Val Saint Lambert in België.

De verlichting van kelders door kelderlichten met prisma's boven koekoeken komt in Nederland op een grootaantal plaatsen voor. Helaas verdwijnen dergelijke kelderlichten in hoog tempo uit het straatbeeld.

Prisma's en prismategels zijn in Engeland reeds vanaf



4. Onderzijde van het kelderlicht bij de buitenplaats Dennenburg te Driebergen, vervaardigd door Willem van Rijn uit Amsterdam met glazen prisma's van Luxfer (foto auteur)

1871 gemaakt door Hayward Brothers en in Amerika vanaf 1897 door de Luxfer Prism Company. De Luxfer Prism Company is in 1896 opgericht als de Radiating Light Company door James G. Pennycuick om zijn patent op ‘an improvement in window-glass’ te gelde te maken.[5] Zijn ontwerp bestond uit het aanbrengen van prisma's aan de achterzijde van een rechthoekige glazen tegel. Na twee maanden veranderde de naam in Semi-prism Glass Company en in april 1897 in Luxfer Prism Company.[6] ‘Lux’ is Latijn voor ‘licht’, en ‘fer’ voor ‘doorgeven’.

Een bedrijf dat Luxfer-prisma's in kelderlichten toepaste was Willem van Rijn uit Amsterdam.

Kelderlichten van dit bedrijf zijn er in Amsterdam bij een café op de hoek van de Utrechtsestraat en de Herengracht, in het terras bij de buitenplaats Dennenburg te Driebergen (afb. 4) en bij het bestuursgebouw van de Rijksuniversiteit van Groningen aan de Oude Boteringestraat 44.

Behalve de Luxfer Prism Tiles werden er ook enkele varianten op de markt aangeboden, te weten Vera-Lux, Translux en Vaculith. Een belangrijke leverancier voor prisma's in Nederland was de hiervoor genoemde Glasfabriek Leerdam. Dit bedrijf



5. Kelderlicht aan de Keizersgracht 496 te Amsterdam, vervaardigd door Emile Sanders uit Amsterdam met prismategels van Vera-Lux. De gebroken prisma's laten de kwetsbaarheid van deze kelderlichten zien (foto auteur)

produceerde ze onder de naam Vera-Lux.

Kelderlichten van deze glasfabriek zijn onder meer aangetroffen op het Kasteelplein te Breda, het Bagijnhof te Dordrecht en aan de Keizersgracht 496 te Amsterdam (afb. 5). Leverancier was Emile Sanders uit Amsterdam. Het bedrijf van Sanders was het centrale verkooppunt in Nederland voor al het bouwglas dat de Glasfabriek Leerdam produceerde. De kelderlichten bestaan uit een gietijzeren rooster, waar de glazen prisma's in liggen. Het grootste probleem bij deze kelderlichten is enerzijds condensatie aan de onderzijde van het glas, waardoor het ijzer waarin het is gezet gaat roesten, en anderzijds de uitzettingscoëfficiënt van het glas. Om de kelderlichten waterdicht te krijgen zijn de prisma's gewoonlijk rondom in een harde waterdichte mortel gevat, die eigenlijk het uitzetten van glas door opwarming van de zon nauwelijks toelaat. Het gevolg hiervan is een spanning in het glas, die zich uit in barsten en afschilfering.

Behalve in gietijzer zijn prisma's ook wel geplaatst in beton. De eerste toepassingen daarvan dateren al van 1907 en staan op naam van de toenmalige directeur van de Duitse fabriek van Luxfer, Friedrich L. Keppler.

Dit is vanuit constructief oogpunt een duurzamere constructie. Er worden zelfs nog altijd kelderlichten van glas in beton geplaatst.

Een ander type schade dat kan optreden is de schade die te wijten is aan spanningen in het glas zelf. Dit kan optreden wanneer na het productieproces het gegoten glas niet langzaam genoeg is afgekoeld.

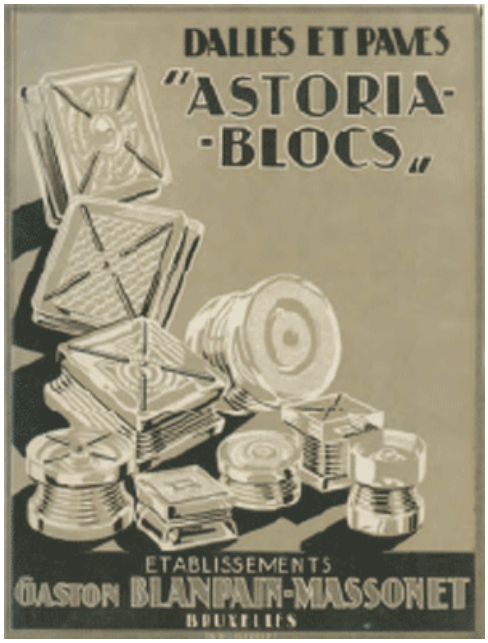
Constructieve problemen bij kelderlichten zijn te herstellen, maar de prisma's van Vera-Lux zijn helaas niet meer te krijgen. Zij zijn eventueel wel na te maken. De prisma's van Luxfer zijn nog verkrijgbaar bij de Engelse vestiging, het huidige Luxcrete.

De glazen straat

Zelfs op de publieke straat is ook, zij het spaarzaam, glas als bestratingsmateriaal toegepast. In het begin van de achttiende eeuw werden er in Frankrijk pogingen ondernomen om glas te ontglazen, dat wil zeggen een ondoorzichtig glas te maken dat leek op porselein. Om te ontglazen, ofwel devitrificatie, neemt men een hoeveelheid helder glas, die wordt verhit tot het roodgloeiend is. Daarna wordt het heel langzaam afgekoeld en heel lang op een temperatuur gehouden waarop het net niet smelt, en net wel zacht genoeg blijft. Het verliest dan beetje bij beetje zijn helderheid. Tijdens dit proces gaat het glas van een niet-gekristalliseerde fase in de vorm van een onderkoelde vloeistof over naar een stabiele gekristalliseerde fase en gaat het steeds meer lijken op wit aardewerk en uiteindelijk op een soort porselein, ook wel glaskeramiek genaamd.

Het was met name de befaamde Franse wetenschapper René-Antoine Ferchault de Réaumur (1683-1757) die tussen 1727 en 1729 met ontglazen experimenteerde, maar zijn ‘porcelaine Réaumur’ had niet de verlangde kwaliteit. De meeste producten verlieten misvormd of gebroken de oven.

Zijn ‘porcelaine’ werd niet verder ontwikkeld en raakte in de vergetelheid. Het zachte fritporselein



6. Voorzijde van de catalogus van de Brusselse firma Gaston Blanpain-Massonet met een overzicht van glazen prisma's voor kelderlichten en vloeren (collectie auteur)

wordt in Frankrijk nog wel eens Réaumur-porselein genoemd.

Rond 1890 nam zijn landgenoot Louis Antoine Garchey de ontwikkeling van het product weer ter hand; dit keer met meer succes.[7] Hij slaagde er in om het glas 'te verontglazen' en het daarna naar willekeur te vervormen. In 1896 bouwde hij zijn eerste fabriek waarin hij onder meer straatstenen, vloertegels, wandtegels, traptreden, ornamenten voor gevels en wandversieringen maakte. Hij claimde dat het door hem ontwikkelde materiaal zo hard was als graniet en hij noemde het ook kunstmatig graniet.[8]

In 1901 was er al een tiental fabrieken dat glassteen maakte, waarvan vier in Frankrijk en de overige in

andere landen, tot in Zweden en Rusland toe.

Hoeveel en waar glassteen in Nederland is verwerkt is niet bekend. Voorbeelden daarvan zijn nauwelijks getraceerd. In de voormalige Groote Draaisteeg te Rotterdam was er een deel van het trottoir mee bedekt en ook dat weten we alleen maar uit geschreven bronnen.[9]

Conclusie

Tot de verschillende materialen die voor vloeren zijn toegepast behoren - hoewel dit in eerste instantie minder voor de hand lijkt te liggen - ook diverse glassoorten.

Deze toepassing dateert uit ten minste de negentiende eeuw en maakt onderdeel uit van een toenemend gebruik van glas in en om gebouwen.

Door de aard van het materiaal en de situering is het echter kwetsbaar en verdwijnt het zienderogen.

Reden te meer er met meer aandacht naar te kijken en te trachten het waar mogelijk te behouden.



Detail van de monumentale mozaïekvloer uit circa 1880 in de Instrumentenzaal van het Teylers Museum te Haarlem vóór restauratie (foto RACM, G.J. Dukker, 1993)



De restauratie van de monumentale mozaïekvloer in de Instrumentenzaal van het Teylers Museum te Haarlem in volle gang (foto Teylers Museum, Haarlem/ F. Cristofoli, 2007)



Mozaïekvloer in de hal van het in 1903 gebouwde bijkantoor van Levensverzekeringsmaatschappij ‘De Utrecht’, Tweebaksmarkt 48 te Leeuwarden (foto RACM, A.J. van der Wal, 1992)



Gedeelte van de mozaïekvloer in de R.K. Sint-Gerlachuskerk te Houthem-St. Gerlach uit 1916, uitgevoerd in zogeheten ‘terrazzo alla veneziana’ (foto RACM, T. Hermans, 2003)



Overzicht van de terrazzovloer in de Passage te Den Haag, gemaakt door Giovanni Batta Gobeschi in 1884-1885 (foto RACM, G.J. Dukker, 1993)

Eindnoten:

1 Voorheen Jeekel, Mijnssen & Co, de huidige Royal Leerdam.
2 Brits patent 1923 onder nr. GB201880.
3 ‘Glasses and Lamps for ships, mines &c.’, British Patent Office, no. 232 (London, 1684).
4 Bij dit pand moet ‘vloer’ niet al te letterlijk worden genomen, omdat de constructie het belopen nauwelijks toelaat. De tegels bevinden zich onder het daklicht.
5 Amerikaans patent, nummer US312290, 17 februari 1885.
6 Zie voor de geschiedenis van Luxfer: Neumann, D., ‘“The Century's Triumph in Lighting”: The Luxfer Prism Companies and their Contribution to Early Modern Architecture’, *Journal of the Society of Architectural Historians* 54 (1995) nr. 3, pp. 24-53.
7 Huinck, H., ‘Glassteen’, *Bouwkundig Weekblad* 21(1901) nr 42, p. 394.
8 Brits patent nr. 25807, 24 november 1902.
9 Huinck 1901, p. 395.

Marc Stappers

Vloerverwarming in monumentale gebouwen

Vooral in kerken wordt vaak vloerverwarming aangebracht vanwege het thermisch comfort. Allerlei neveneffecten hiervan, zoals een toename van vervuiling op de gewelven of het op gang brengen van vocht- en zouttransport, worden echter onvoldoende her- en onderkend. Bovendien blijkt de inpasbaarheid van een dergelijke installatie in monumentale gebouwen problematisch te zijn wegens de hoge cultuurhistorische waarde van de vloer en het bodemarchief.

Centrale verwarmingssystemen in vogelvlucht

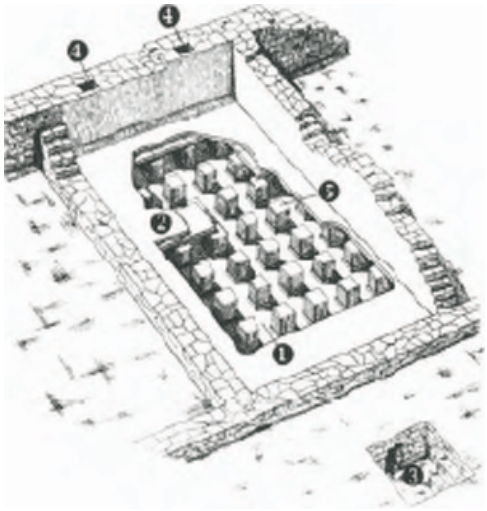
Al in de eerste eeuw vóór Christus hadden de oude Romeinen een vorm van vloerverwarming ontwikkeld, de zogenaamde hypocaustenverwarming (afb. 2).[1] Een dergelijk systeem bestaat uit een soort lage kelder, het hypocaustum (1). Deze strekt zich uit onder de gehele vloer (2) van de te verwarmen ruimte. De vuurruimte met de stookplaats (3) bevond zich meestal buiten het gebouw. Deze was via een ondergronds stenen kanaal met het hypocaustum verbonden. Via dit stenen kanaal werden de verbrandingsgassen van verbrande houtskool in het hypocaustum geleid om van daaruit via rookkanalen (4) naar buiten te worden geleid. Deze gassen verwarmden de stenen vloer en de stenen kolomen (5) die deze vloer droegen. De op deze manier in deze steenmassa's opgeslagen warmte werd vervolgens aan de te verwarmen ruimte afgestaan. Soms werd dit systeem uitgebreid met een wand-verwarmingssysteem door de rookgassen via meerdere in de wand geplaatste rookkanalen (4) te geleiden.[2]

Vloerverwarmingsystemen waarbij gebruik werd gemaakt van opgewarmd water, zoals we die vandaag de dag toepassen, zijn pas mogelijk geworden na de introductie van de warmwaterketel in Engeland aan het einde van de achttiende eeuw. De Verenigde Staten en de ons omringende landen hadden wat betreft de techniek van het verwarmen een forse voorsprong.[3] Zo werd reeds in het Parijse beursgebouw (1808-1826) een vloerverwarming op basis van stoom toegepast.[4] In de Nederlandse woonhuizen is centrale verwarming pas in de jaren dertig van de negentiende eeuw geïntroduceerd.[5]



1. Historisch bodemarchief bestaande uit tientallen kleine grafkeldertjes afgedekt met een natuurstenen grafzerk, dergelijk bodemarchief kan, bij toepassing van een vloerverwarming moeilijk bewaard blijven (foto RACM, G.J. Dukker, 1979)

Een verwarmingssysteem dat nauwelijks in monumenten is toegepast is plafondverwarming. In 1932 wordt dit voor het eerst in de Nederlandse literatuur beschreven.[6] Hoewel dit systeem feitelijk volgens hetzelfde principe werkt als vloerverwarming, zou het nog tien jaar duren voordat er over vloerverwarmings-systemen gesproken wordt. Een van de eerste vermeldingen hiervan in Nederland is te vinden in de derde druk van ditzelfde handboek van L.E. Wisse en P.M. van der Weel uit 1942: *Centrale verwarming: handleiding ten dienste van ingenieurs, verwarmingstechnici, -monteurs, architecten, bouwkundige opzichters en het onderwijs in centrale-verwarmingstechniek.* Het betreft het systeem Dériaz, vernoemd naar de Zwitserse constructeur die patent had aangevraagd op het door hem ontworpen systeem van vloerverwarming.[7] Het principe van dit systeem lijkt veel op het systeem, zoals dat tegenwoordig wordt toegepast. De bouwkundige opbouw is echter anders. De doorbraak van vloerverwarming als hoofdverwarming zou echter nog enkele decennia op zich laten wachten en de toepassing ervan komt pas op aan het einde van de jaren zeventig van de twintigste



2. Hypocaustenverwarming 1: hypocaustum, 2: vloer, 3: vuurruimte met stookplaats, 4: rookkanalen, 5: stenen kolommen) (bron: Wisse, e.a.. *Centrale verwarming...,* 1949, p. 3)

eeuw. Dit hangt nauw samen met de verbetering van de thermische isolatie.[8] In moderne gebouwen werd dit type verwarmingssysteem vrijwel direct met succes op grote schaal toegepast. In het kielzog hiervan werd vloerverwarming ook aangebracht bij renovaties en restauraties van bestaande panden, waaronder monumentale gebouwen en met name ook kerken.

Het verwarmen van kerken begint in de negentiende eeuw. De eerste verwarmingsinstallaties in kerken bestonden uit een of meerdere kolomkachels die met hout werden gestookt.[9] Centrale verwarming werd in de Nederlandse kerken pas omstreeks 1900 voor het eerst toegepast, dus pas ongeveer honderd jaar na de toepassing hiervan in burgerlijke woonhuizen. Deze systemen hadden open drukvaten en werden met kolen gestookt. Vanaf ongeveer 1950 werden deze kachels en ketels op grote schaal omgebouwd om op olie gestookt te kunnen worden. Omstreeks 1960 doet de hedendaagse variant op gas zijn intrede en nauwelijks twee decennia later de hedendaagse vorm van vloerverwarming. Een van de vroege toepassingen hiervan is de Grote Kerk te Leeuwarden die bij de in 1972-1976 uitgevoerde restauratie is aangebracht.[10]

Vloerverwarmingssystemen

Vloerverwarming is een verwarmingswijze waarbij de vloer van een vertrek het feitelijke warmteafgifteelement is. Het bijzondere ervan is dat vloerverwarming bouwkundige elementen en werktuigbouwkundige elementen integreert. Het doel van dit systeem is de vloer op een hogere temperatuur te brengen dan de omgeving waardoor een thermisch behaaglijk binnenklimaat gerealiseerd kan worden. Er zijn drie verschillende systemen van vloerverwarming te onderscheiden: vloerverwarming door middel van warme lucht (hypocaustenverwarming), een systeem waarbij de warmteafgifte wordt gecreëerd door middel van elektriciteit van een lage spanning, en een systeem waarbij de warmteafgifte afkomstig is van warm water met een maximale temperatuur van 50 °C.[11]

Wanneer tegenwoordig over vloerverwarming wordt gesproken, wordt vaak het laatste systeem bedoeld, vloerverwarming door middel van warm water. Dit systeem

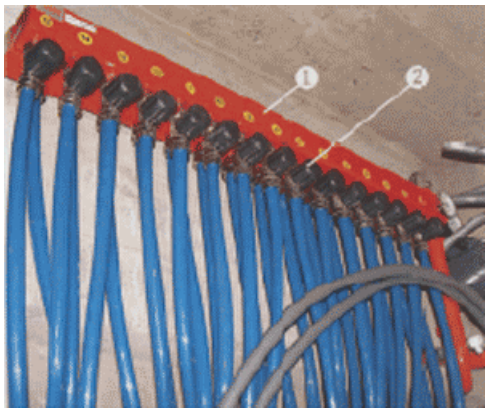
is qua warmteopwekking en -distributie nagenoeg gelijk aan wat generaliserend centrale verwarming wordt genoemd: de radiatorenverwarming.[12] Voor grote ruimtes als kerken worden beide andere vloerverwarmingssystemen eigenlijk niet of nauwelijks toegepast. Elektrische vloerverwarming wordt wel gebruikt voor kleinere woon- en kantoorvertrekken, evenals voor kleinere oppervlakten zoals kerkbanken waar ten behoeve van de lokale comfortverhoging elektrische voet- of bankverwarmingen worden geplaatst.[13]



3. Karakteristiek voorbeeld van in cascade geschakelde verwarmingsketels (foto auteur, 2008)

Warmteopwekking

De warmteopwekking ten behoeve van vloerverwarmingssystemen in grote ruimten gebeurt, net zoals bij een radiatorenverwarming, in warmwaterketels. Hierbij zijn de ketels meestal in een serie van twee of meer in cascadegeschakeld (afb. 3). Al naar gelang de warmtevraag worden daarbij één of meerdere ketels in bedrijf gesteld.[14] Het water wordt daarbij verwarmd tot ongeveer 80°C en vervolgens het leidingnet in gepompt. Aan de retourzijde van de ketel komt het water terug met een temperatuur van ongeveer 60°C.[15] De capaciteit van de ketels wordt bepaald door de benodigde hoeveelheid warmte voor de vloerverwarming, evenals de benodigde warmte voor de aanwezige aanvullende systemen in de vorm van een radiatoren-, convectoren- of luchtverwarming. Voordat een verwarmingsinstallatie wordt ontworpen, wordt eerst de warmtebehoefte per ruimte in een programma van eisen vastgelegd. Met behulp van transmissie- en ventilatieberekeningen is de hoeveelheid energie te bepalen die per tijdseenheid voor een ruimte nodig is om deze



4. Karakteristiek voorbeeld van een verdelerunit (foto auteur, 2003)

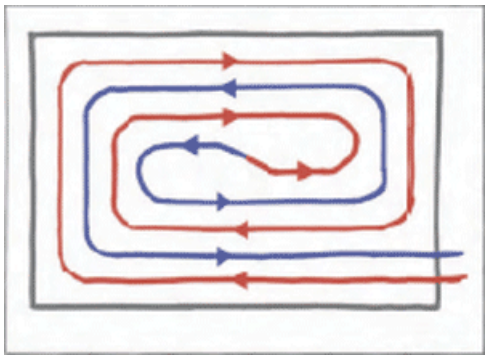
tot een bepaalde temperatuur te verwarmen.

Het onvermijdelijke warmteverlies door de vloer wordt hierbij niet meegerekend. Voor de bepaling van de ketelcapaciteit, pompen leidingsysteem moet daarmee uiteraard wel rekening gehouden worden.

Distributie

Het warme water wordt vanuit de ketel naar een verdeler (1) geleid die dit water verdeelt over een aantal groepen (2) of registers (afb. 4). Deze verschillende groepen zijn nodig om de warmte zo gelijkmatig mogelijk over de gehele vloer te verdelen. Hoeveel groepen er precies nodig zijn, wordt bepaald door de afmetingen van de ruimte en het buizenpatroon.

Het is belangrijk dat het buizenpatroon waarvoor gekozen wordt zo min mogelijk bochten bevat en dat de kromtestraal van de bocht(en) zo groot mogelijk is. Het patroon moet vooraf worden bepaald, evenals de onderlinge afstand van de buizen. Hierbij verdient het de sterke voorkeur dat het aanvoerwater met een hoge(re) temperatuur in de koudere zones wordt ingebracht.

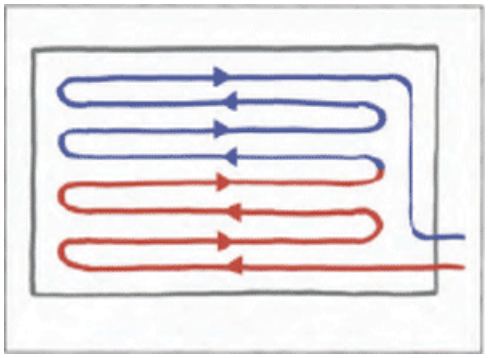


5. Schematische weergave van het leidingnet in slakkenhuispatroon (tekening auteur)

Feitelijk zijn er twee verschillende buizenpatronen te onderscheiden: het slakkenhuispatroon en het meanderpatroon. Het voordeel van het slakkenhuispatroon is dat de warme(re) aanvoerleiding en de koude(re) afvoerleiding naast elkaar liggen (afb. 5). De temperatuur van de vloer zal hierdoor vrij gelijkmatig zijn. De koudere leiding compenseert immers de warmere, waardoor de gemiddelde temperatuur gelijk blijft. Bij het meanderpatroon daarentegen liggen de warmere en koudere leidingen niet naast elkaar (afb. 6). Hierdoor is aan het begin van het leidingnet de warmteafgifte groter door de hogere watertemperatuur. Het meanderpatroon wordt bijvoorbeeld toegepast wanneer een asymmetrische koudestraling gecompenseerd moet worden, bijvoorbeeld nabij een raam met enkel glas. Bij dit patroon wordt er soms ook voor gekozen om de vaste onderlinge afstand van de buizen te variëren.

De warmere aanvoerleiding wordt dan wat verder van elkaar gelegd in vergelijking tot de minder warmere afvoerleiding.

Belangrijk is dat bij wandaansluitingen, kolomaansluitingen, leidingdoorvoeren en dergelijke, stroken isolatiemateriaal worden gebracht. Deze zogeheten randstroken moeten ten minste vijf millimeter dik zijn. Zij moeten in verband met het uitzetten en krimpen van de vloer van een goed samendrukbaar materiaal worden gemaakt. Grote vloeroppervlakten dienen gedilateerd te worden om scheurvorming in de cementgebonden dekvloer te voorkomen. Oppervlakten groter dan 25 à 40 vierkante meter of langer dan de maximaal



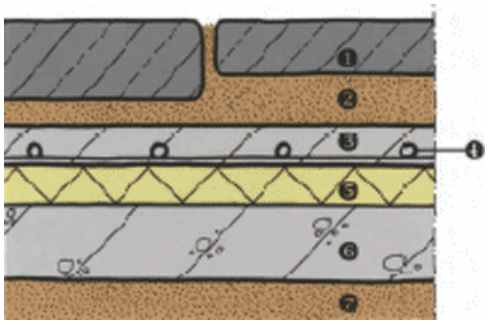
6. Schematische weergave van het leidingnet in meanderpatroon (tekening auteur)

toelaatbare lengtemaat van zeven meter moeten door middel van krimpvoegen in kleinere eenheden worden onderverdeeld.

De warmwaterleidingen worden meestal, bevestigd aan een wapeningsnet, in de dekvloer aangebracht. Soms worden ze op of in een isolatielaag of constructievloer aangebracht (afb. 7, 8). De buizen die voor de leidingen worden gebruikt, moeten voldoende zuurstofdiffusiedicht zijn, omdat er anders via de leidingen zuurstof in

de ketel terecht komt met corrosie tot gevolg. Immers een verhoging van de watertemperatuur met 10 °C betekent een verdubbeling van de zuurstoftoetreding.

Tegenwoordig zijn de leidingen van kunststof (vaak polyetheen (PE)), metaal (koper (Cu)), of een product waarin de eigenschappen van deze beide materialen zijn gecombineerd. Vroeger werd hiervoor ook wel gietijzer gebruikt. Maar dit materiaal had corrosie als groot nadeel met lekkages en een niet of slecht functionerend verwarmingssysteem als gevolg. Hoewel kunststof ($\alpha=18\times10^{-5}\ K^{-1}$) een veel hogere uitzettingscoëfficiënt heeft dan staal ($\alpha=1,2\times10^{-5}\ K^{-1}$) of beton (α=1, 2×l0-*5* K-*1*), zijn er bij het gebruik van kunststofbuizen geen problemen te verwachten. Deze



7. Schematische dwarsdoorsnede van een vloer met vloerverwarming in een kerkgebouw 1: afwerking, hier: zerken, 2: stabilisatielaag, indien noodzakelijk, 3: deklaag: 50 à 60 mm, 4: vloerverwarming op het wapeningsnet, 5: isolatielaag van 30 à 40 mm met daarop een water- en dampdichte folie van 0, 2 mm, 6: constructievloer, 7: bodem (tekening auteur)



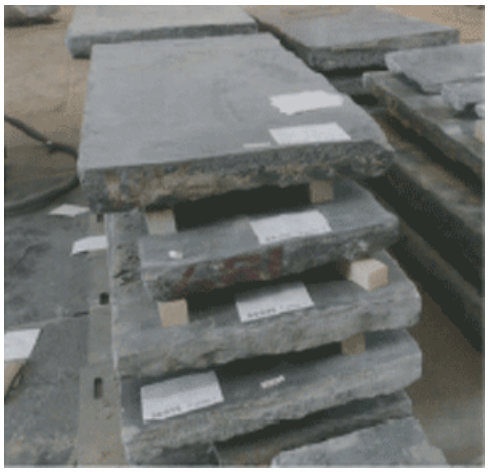
8. Karakteristiek voorbeeld van een vloerverwarming in opbouw, de kunststof slang is op een wapeningsnet geknoopt welke op isolatie is gelegd. Een duidelijk buizenpatroon ontbreekt, alsmede een dekking onder de wapening (Hervormde Kerk, Eemnes) (foto auteur, 2003)

kunnen de uitzetting namelijk zelf opvangen. Bij staal is dit anders hoewel dit materiaal nagenoeg dezelfde uitzettingcoëfficiënt heeft als beton.

Dit komt doordat staal beduidend sneller opwarmt dan beton en al wil uitzetten terwijl het beton door haar nog lagere temperatuur dat nog niet wil.

Verbindingen in de buis zijn ongewenst in verband met het vergroten van de kans op lekkage.

Afhankelijk van de gekozen buisafstand wordt hierdoor het oppervlak van een enkele vloerverwarmingsgroep tot ongeveer 20 à 30 vierkante



9. Opslag van zerken in de Pieterskerk te Leiden. Onzorgvuldige opslag kan leiden tot breuk, de onderkant is immers niet overal meer ondersteunt (foto auteur, 2008)

meter beperkt, immers er is een maximale buislengte. In elk vloerveld wordt dan één leiding van maximaal 200 meter gelegd, welke apart wordt gevoed vanaf de eerder genoemde verdeler. De leidingen van de verschillende groepen moeten ongeveer eenzelfde lengte hebben om eenvoudig inregelen mogelijk te maken. Om dezelfde reden moet elke groep ook afsluitbaar c.q. instelbaar zijn door middel van afsluiters.

Overigens moet met het in bedrijf stellen van een nieuw vloerverwarmingssysteem een verhardingsen een droogperiode voor de cementgebonden dekvloeren van minimaal 28 dagen in acht genomen worden. Om scheurvorming en andere problemen te voorkomen mag het verharden niet worden versneld door de vloerverwarming vroegtijdig in bedrijf te stellen.

Bouwkundige inpassing

De keuze voor een vloerverwarming wordt vaak snel



10. Een zorgvuldig ingepakt orgel voorkomt vervuiling door werkzaamheden in de kerk. Hierdoor blijven de kosten voor het schoonmaken van het orgel beperkt (Noorderkerk, Amsterdam) (foto auteur, 2008)

gemaakt. Immers aangevuld met een aanvullend verwarmingssysteem lijkt thermisch comfort gegarandeerd. Maar het inpassen van een vloerverwarming in een bestaand gebouw is een ingrijpende onderneming. Om deze aan te kunnen leggen is het immers onvermijdelijk dat de bestaande vloer wordt uitgenomen. De vloer gaat dus letterlijk op de schop (afb. 1). In monumentale gebouwen is dit zo mogelijk nog ingrijpender, omdat de vloeren daarin vaak deel uitmaken van de monumentale waarden. Bovendien is het zeker geen uitzondering als zich onder een dergelijke cultuurhistorisch waardevolle vloer nog een waardevol archeologisch bodemarchief bevindt. In kerkgebouwen zijn dat behalve talloze historische graven en grafkelders vaak ook (restanten van) oudere vloeren, muurresten en funderingen van eerder bouwfasen.[16]

Tabel 1: Globale indeling van een vloerverwarmingssysteem op basis van de opwarmtijd van de thermische massa (bron: *Vloerverwarming/wandverwarming en vloer- wandkoeling,* ISSO-publicatie 49)

Thermische massa	Opwarmtijd
Zwaar 170-240 kg/m^2	> 2 uur
Licht 30-90 kg/m^2	≤ 2 uur

Bij het maken van de keuze voor een vloerverwarming wordt - gemakshalve - vaak vergeten dat naast de installatietechnische en bouwkundige kosten er ook nog andere kosten zijn: die van transport, opslag (afb. 9), het uitnemen en terugplaatsen van de vloer, evenals de daarbij behorende arbeidsuren. Daarnaast zijn er, in kerken, de maatregelen die genomen moeten worden voor de bescherming van het orgel en het kerkmeubilair tegen de stofproductie (afb. 10). Naast het zojuist genoemde aspect van de verstoring van het archeologisch bodemarchief is dit alles dus geen sinecure. Alles bij elkaar opgeteld, kan met enige voorzichtigheid worden gesteld dat in de gevallen waar sprake is een van een authentieke, monumentale vloer of een ongestoord bodemarchief de aanleg van een vloerverwarming feitelijk geen optie is.

Regelbaarheid

Boven de zojuist genoemde negatieve aspecten blijkt ook de regelbaarheid van vloerverwarming in met name kerken een lastig punt. Dit heeft voornamelijk te maken met de grote thermische massa van de ruimte boven de verwarmingselementen. De mogelijkheden om daar de temperatuur door middel van een vloerverwarming te kunnen regelen blijken beperkt. Immers naarmate een ruimte groter is, neemt de regelbaarheid af. Een gemiddelde vloerverwarming in een monumentale kerkruimte heeft, afhankelijk van het vloeroppervlak en de ruimtelijke massa, enkele uren tot dagen nodig om op temperatuur te komen (tabel 1).[17]

Regeling

Om de temperatuur van het verwarmingssysteem te kunnen reguleren zijn er in beginsel twee verschillende besturingssystemen:

- De weersafhankelijke regeling: hierbij wordt de temperatuur van het verwarmingswater hoger naarmate het buiten kouder is
- De ruimtetemperatuurregeling: bij dit systeem wordt de temperatuur van het verwarmingswater verhoogd als het in de te verwarmen ruimte kouder is

Een combinatie van deze beide systemen is eveneens mogelijk, bijvoorbeeld door bij de ketel een weersafhankelijke voorregeling te plaatsen en deze in een specifieke ruimte aan te vullen met een naregeling in de vorm van een ruimtetemperatuurregeling.

De temperatuur van het water uit de cv-ketel is hoger (maximaal 80 °C) dan die van het water dat in een vloerverwarmingsysteem wordt toegepast (maximaal 50 °C). Om deze lagere temperatuur te bereiken wordt met behulp van een zogeheten driewegmengventiel en servomotor retourwater (van een lagere temperatuur) uit de koudere afvoerleiding van het vloerverwarmingsysteem bijgemengd.

Afgegeven vermogen

Een beperkende factor voor het afgegeven vermogen per vierkante meter (q) van een vloerverwarming is de warmteoverdrachtsweerstand (R) tussen de vloer en de lucht. Deze is in het meest gunstige geval 0, 08 m^2K/W. Een vloerverwarming met een oppervlaktetemperatuur van 26 °C levert bijvoorbeeld bij een binnenluchttemperatuur van 16 °C een afgegeven vermogen van ongeveer 100 W/m^2 (zie het rekenvoorbeeld in kadertekst pag. 390-391). In de praktijk blijken dergelijke vermogens moeilijk haalbaar. Veel realistischer zijn de vaak gehanteerde kengetallen van 50 tot 80 W/m^2.[18]

Straling versus convectie

Warmteoverdracht door een voorwerp aan zijn omgeving vindt plaats door convectie of door straling.

Convectie

Bij warmteoverdacht door convectie wordt warmte door een stromend medium (bijvoorbeeld lucht) meegenomen. Lucht is altijd in beweging. Daardoor hebben voorwerpen zelden een temperatuur gelijk aan de omringende lucht. Er vindt dus altijd warmteafgifte of -opname plaats.

Voor de warmtestroom door convectie geldt dat de warmtestroomdichtheid gelijk is aan het product van de warmteoverdrachts-coëfficiënt voor convectie (h_c) en het temperatuurverschil tussen de lucht (θ_a) en de vloer (θ_s):

$q_c=h_c\ (\theta_a-\theta^s)$

Met:

q	: warmtestroomdichtheid door convectie	[W/m^2]
h_c	: warmteoverdrachts-coëfficient door convectie	[W/m^2K]
θ_a	: luchttemperatuur	[°C]
θ_s	: oppervlaktetemperatuur van de vloer	[°C]

Straling

Elk oppervlak geeft warmte af in de vorm van straling. Straling is transport van energie in de vorm van elektromagnetische trillingen. Naar mate de temperatuur hoger is, wordt er meer warmte afgegeven. Deze wordt niet (of zeer beperkt) opgenomen door de lucht, maar voornamelijk geabsorbeerd door de omringende oppervlaken. Deze geven op hun beurt ook weer warmte in de vorm van straling af. Dit noemt men stralingsuitwisseling en deze kan zeer complex zijn wanneer het meerdere vlakken en verschillende voorwerpen betreft. Stralingsuitwissing kent geen transportmedium. Het speelt zicht dus af in het luchtledige. Daarnaast is de hoeveelheid straling ook afhankelijk van de aard van het oppervlak. Metaalachtige oppervlakken zijn slechte stralers in vergelijking tot andersoortige oppervlakken.

Voor de warmtestroom voor straling geldt dat de warmtestroomdichtheid gelijk is aan het product van de warmteoverdrachts-coëfficiënt voor straling (h_s) en temperatuurverschil tussen de lucht (θ_a) en de vloer (θ_s):

$q_s=h^s\ (\theta_a-\theta_s)$

Waarin: $h_s=4.\varepsilon.\sigma.\bar{T}_s^{\,3}$;

Met:

q_s	: warmtestroomdichtheid door convectie	[W/m^2]
h_s	: warmteoverdrachtscoëfficient door convectie	[W/m^2K]
θ_a	: luchttemperatuur	[°C]
θ_s	: oppervlaktetemperatuur	[°C]
ε	: emmissiefactor	[-]
σ	: constante van Stefan-Boltzmann (σ=57, 6×l0^{-9} W/m^2K^4)	[W/m^2K^4]
T_s	: oppervlaktetemperatuur van de vloer	[K]

Het totale afgeven vermogen per vierkante meter wordt dan:

$q=(h_c+h_s)\ (\theta_s-\theta_a)$

De waarde voor h_c+h_s is maximaal 12, 5 W/m^2K. Omdat de overgangsweerstand ($R_{i;vloer}$) gelijk is aan de reciproque van warmteoverdrachts-coëfficiënten:

$R_{i;vloer}=1/h_c+h_s$

is het totaal afgegeven vermogen ook gelijk aan:

$q_{vloer}=\theta_{s;vloer}-\theta_a/R_{i;vloer}$

Hieruit valt af te leiden dat als de binnenluchttemperatuur (θ_a) stijgt en de temperatuur van de vloerverwarming constant blijft, het afgegeven vermogen (q) daalt en omgekeerd. Dit effect wordt ook wel het zelfregelend effect genoemd.

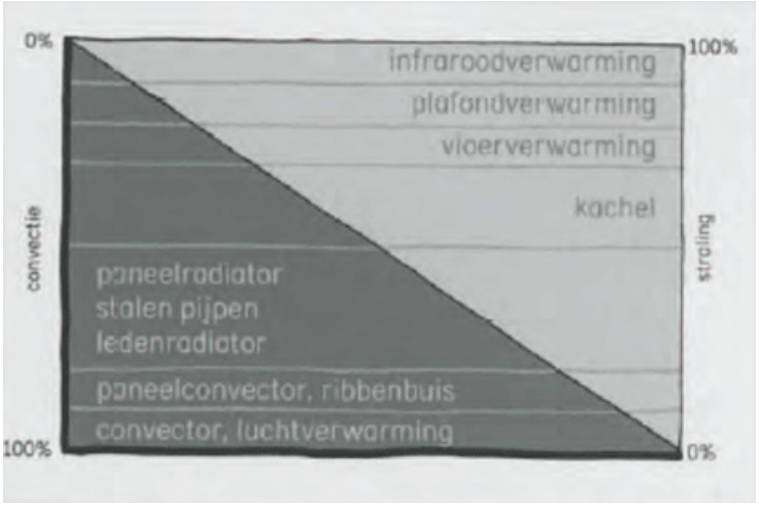
Rekenvoorbeeld

Een vloerverwarming met een oppervlaktetemperatuur van 26°C en een binnenluchttemperatuur van 16°C levert ongeveer 100 W/m^2 volgens:

$q_{vloer}=\theta_{s;vloer}-\theta_a/R_1=26-16/0.1=10/0.1=100W/m^2$

Warmteafgifte-elementen

Warmteafgifte-elementen geven hun warmte dus af door middel van convectie en door straling. De verhouding tussen die twee is afhankelijk van het type verwarmingselement.



11. Overzicht van de aandelen straling en convectie voor verschillende verwarmingssystemen (naar: Van Tol. *Bouwkunde...,* deel 7b, p. 160)

Table 2: Verhouding tussen de warmteafgifte door straling en convectie (bron: *Kengentallen en vuistregels,* 1996, p. 28)

Warmteafgifte-element	Convectie	Straling

Vloerverwarming	30%	70%
Radiatorenverwarming, enkelplaats	55%	45%
Radiatorenverwarming, dubbelplaats	70%	30%
Luchtverwarming	100%	0%

Tabel 3: Globale kostenindicatie voor vloerverwarmingsystemen ten opzichte van radiatoren- en luchtverwarmingsystemen (samenstelling auteur)

Type verwarming	Kengetallen Oppervlakte	Installatiekosten	Bouwkundige kosten
Vloerverwarming			
- Kleine ruimte	< 250 m^2	€ 70 / m^2 (40% vermogen*)	€ 105-€ 125 / m^{2**}
- Middelgrote ruimte	250-1500 m^2	€ 65 / m^2 (40% vermogen*)	€ 95-€110 / m^{2**}
- Grote ruimte	> 1500-2000 m^2	€ 55 / m^2 (40% vermogen*)	€ 90-€ 100 / m^{2**}
Radiatorenverwarming	< 250 m^{2***}	€ 50 / m^2	€ 1 / m^2
Luchtverwarming		€ 4 tot € 6 m^{3****}	€ 4 / m^{3*****}

In deze tabel zijn indicatief de installatiekosten en bouwkundige kosten van een vloerverwarmingssysteem voor verschillende oppervlakken weergegeven ten opzichte van andere verwarmingssystemen. Het betreft een globale kostenindicatie waarbij met vele variabele factoren rekening moet worden gehouden, waaronder het soort vloer, de monumentale waarde daarvan, de ondergrond, de bouwkundige structuur, archeologisch onderzoek etc..

*	De capaciteit van een vloerverwarming is in het algemeen niet voldoende om een ruimte tot de gewenste gebruikstemperatuur te verwarmen. In dit voorbeeld is daarom rekening gehouden met de kosten van een vloerverwarming wanneer deze 40% van de benodigde capaciteit levert.
**	Exclusief vloerafwerking en verwijderen bestaande vloer, inclusief isolatie, staalnetten, ondervloer en afwerkvloer
***	Radiatorenverwarming is alleen geschikt voor kleine, smalle ruimten. De invloed van het stralingsaandeel is beperkt tot ongeveer een afstand van zeven meter vanaf de radiator.
****	Uitgaande van een luchtverversing van minimaal 2, 2 keer de gebouwinhoud per uur.

***** Exclusief vloer.

Kosten

De kosten voor het installeren van een vloerverwarming zijn in vergelijking met andere verwarmingssystemen over het algemeen hoog (tabel 3). Deze kosten worden enerzijds bepaald door de installatietechnische kosten en anderzijds de bouwkundige kosten. De installatietechnische kosten zijn wellicht het minst lastig te begroten, de bouwkundige kosten daarentegen worden sterk bepaald door de aard van het gebouw, het type vloer en de waarde daarvan, evenals door de soort ondergrond, dan wel door ondergrondse bouwkundige elementen. Bij bijzondere historische vloeren zoals een zerkenvloer of een karakteristieke tegelvloer in een monumentaal kerkgebouw moet rekening gehouden worden met aanzienlijke bouwkundige kosten. Het opmeten, intekenen en markeren van de zerken of tegels, het vastleggen van de precieze locatie, het zorgvuldig uitnemen, herstellen, veilig transporteren en zorgvuldig opslaan en weer terugplaatsen daarvan vraagt veel tijd, en dus geld. Daarnaast zijn er de kosten van een archeologisch onderzoek, evenals van de eerder genoemde beschermingsmaatregelen voor het orgel en het kerkmeubilair.

Afwerkingen

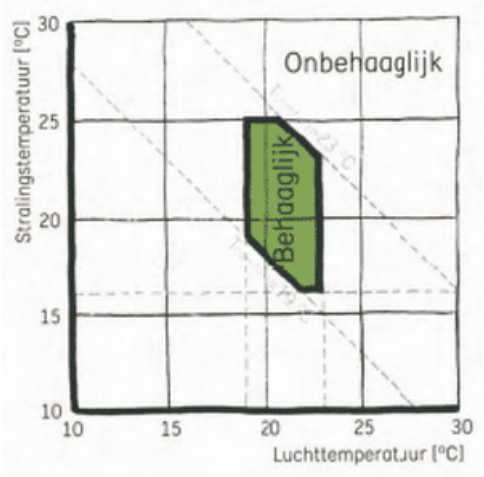
Wanneer na het aanbrengen van een vloerverwarmingsinstallatie de oude vloer niet wordt teruggeplaatst zijn er verschillende soorten vloerafwerkingen mogelijk. Steenachtige materialen als plavuizen of natuurstenen tegels zijn zeer geschikt, mits een geschikte lijmsoort wordt gebruikt. Ook een katoenen-, wollen- of nylonvloerbedekking, mits geschikt voor vloerverwarming, komt in aanmerking. De foam- of juterug hiervan mag niet dikker zijn dan 3 mm en de totale dikte niet meer dan 10 mm. Hoogpolig tapijt is uit oogpunt van hygiëne af te raden. Overigens zal door de hogere temperatuur de vloerbedekking een lage relatieve luchtvochtigheid

hebben, hetgeen een ongunstige factor is voor (huisstof)mijten of andere organismen.
Ook bij parket zijn er beperkingen: zachte houtsoorten zijn in principe niet toepasbaar. Laminaatparket kan alleen worden toegepast als de vloerverwarming als basisverwarming dient. Dit moet, conform de instructies van de leverancier, direct op de ondergrond worden gelijmd en mag niet dikker zijn dan 10 mm.

Bij het berekenen van de benodigde capaciteit van de aan te brengen vloerverwarmingsinstallatie is het essentieel daarbij ook de vloerafwerking- en/of bedekking te betrekken. Hierbij is het belangrijk om te weten dat een hogere warmteweerstand van de vloerafwerking tot een meer gelijkmatige vloeroppervlaktetemperatuur leidt. Hoewel comfortverhogend betekent dit wel dat voor eenzelfde afgegeven vermogen een hogere watertemperatuur nodig is en dat de installatie dus meer energie zal verbruiken. ISSO-publicatie 49 stelt dat deze warmteweerstand van een vloerafwerking in het algemeen niet hoger mag zijn dan 0, 15 m^2K/W.[19]

Binnenklimaat

Zoals vermeld wordt vloerverwarming met succes toegepast in moderne, goed geïsoleerde woningen. Doorslaggevend hierbij zijn de grote mate van thermisch comfort door de gemiddeld hoge stralingstemperatuur, de hoge (voet)contacttemperatuur (zie kadertekst pag. 400) - zelfs bij stenen vloeren - en de kleine thermische stratificatie.[20] Daardoor wordt al snel een thermisch binnenklimaat gerealiseerd waarbij personen zich behaaglijk voelen (zie ook tabel 4).
In kleine(re) monumentale gebouwen kan in sommige gevallen vloerverwarming eveneens succesvol worden toegepast zonder de aanwezige monumentale waarden geweld aan te doen. In de praktijk blijkt de



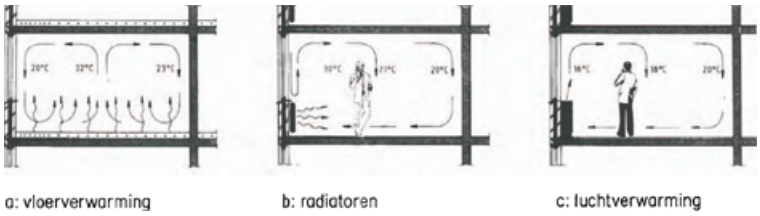
12. Behaaglijkheidsgebied voor personen in relatie tot de lucht- en de gemiddelde stralingstemperatuur (naar: http://sts.bwk.tue.nl/7S005/presentaties/.%5C college_warmte_3.ppt, 12 augustus 2008)

toepassing van vloerverwarming in grotere monumentale gebouwen echter meer problematisch. In tegenstelling tot moderne gebouwen is de bouwkundige schil in deze categorie gebouwen eigenlijk nooit geïsoleerd. Bovendien zijn monumentale

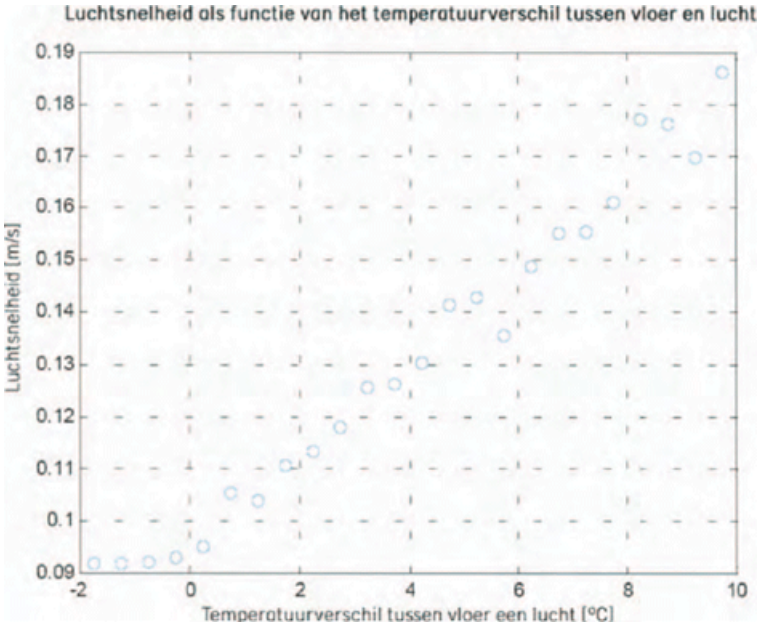
ruimtes doorgaans beduidend hoger en is het vloeroppervlak relatief klein in vergelijking tot de totale oppervlakte van de wanden, het plafond of de gewelven. Hierdoor is het lastig een aangenaam thermisch binnenklimaat te realiseren. Immers de gemiddelde stralingstemperatuur zal laag zijn door de niet of matig geïsoleerde ramen, evenals door de niet of matig geïsoleerde wanden met de grote thermische massa. Bovendien zijn er de onvermijdelijke thermisch gedreven luchtstromingen.

Luchtstromingen

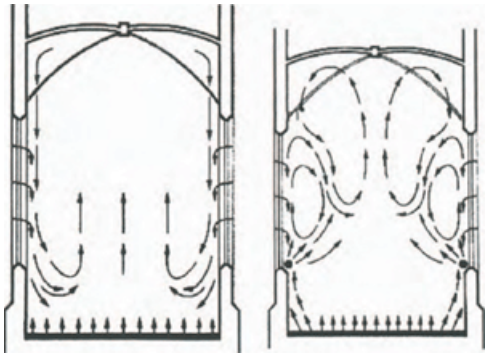
De luchtstromingen door een vloerverwarming in kleine en grote ruimten zijn sterk verschillend. In kleine ruimten, mits goed geïsoleerd, kan met vloerverwarming zonder problemen een thermisch comfort wordt bereikt. De gemiddelde stralingstemperatuur en de gemiddelde luchttemperatuur liggen daar binnen een voor de mens comfortabel gebied (afb. 12). Enkel bij de ramen is enig discomfort te verwachten door stralingsasymmetrie[21] en eventueel koudeval[22] (afb. 13).



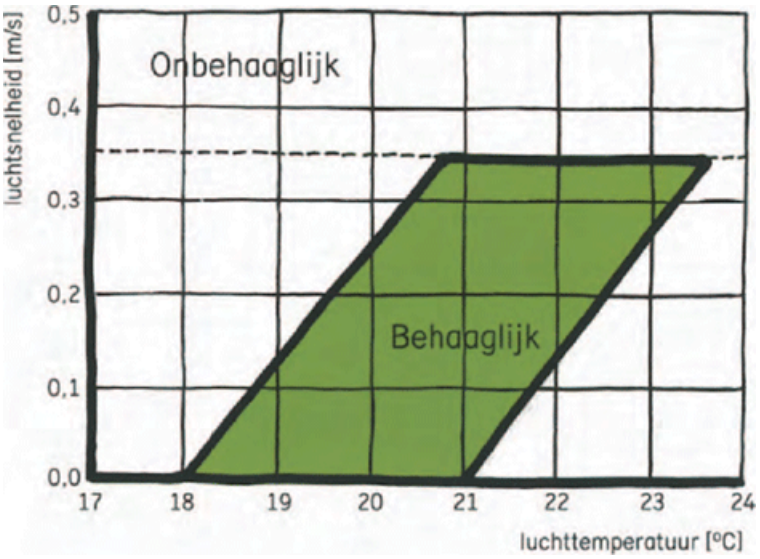
13. Horizontale temperatuurgradiënt en luchtbeweging voor drie verschillende verwarmingsystemen (bron: Van Tol, *Bouwkunde...,* deel 7b, p. 162)



14. Luchtsnelheid in relatie tot de temperatuurverschillen van de vloer en de lucht. Hieruit is af te lezen dat de luchtsnelheid toeneemt bij een vergroting van het verschil tussen vloer- en luchttemperatuur
(bron: Schellen, *Heating monumental churches*, p. 168)



15a-b. Luchtstromingprofielen van vloerverwarming zonder en met toegevoegde vensterbankverwarming (bron: Pfeil, A., *Untersuchungen über das Raumklima*)



16. Behaaglijkheidsgebied voor personen in relatie tot de luchttemperatuur en luchtsnelheid (naar: Van Tol, *Bouwkunde..., deel 7a*, p. 37)

Bij grote ruimtes is de verhouding tussen vloer- en wandoppervlak groot. Hierdoor zal om enig comfort te kunnen bereiken de vloertemperatuur zo hoog mogelijk worden gemaakt. Dit kan leiden tot grote thermisch gedreven stromingen, immers bij een vergroting van het verschil tussen vloer- en luchttemperatuur zal de luchtsnelheid toenemen (afb. 14). Door koudeval worden de luchtstromingen bovendien nog eens versterkt (afb. 15a-b).[23] Het resultaat van dit alles is dat het tegenovergesteld effect wordt bereikt: een verhoging van de vloertemperatuur leidt tot een verlaging van het thermisch comfort, al dan niet door tocht (afb. 16).[24]

Tocht en koudeval

Tocht wordt volgens *NEN-EN-ISO 7730* als probleem beschouwd wanneer de zogenaamde *draught rate* (dr) hoger is dan 15% (afb. 17). De draught rate wordt bepaald volgens:

$$dr = (34 - \theta_a)(v_a - 0,05)^{0.62}(0,37 \times v_a \times T_u + 3,14)$$

Met:

dr	: draught rate: percentage ontevreden personen door tocht	[%]
θ_a	: (gemiddelde) luchttemperatuur	[°C]
v_a	: gemiddelde luchtsnelheid	[m/s]
T_u	: turbulentie intensiteit	[%]

Tochthinder wordt in belangrijke mate beïnvloed door het type verwarmingssysteem en de plaats van het verwarmingselement ten opzichte van de vensters. Andere factoren die een rol spelen zijn de luchtdichtheid van het gebouw en de warmtedoorgangscoëfficiënt (U-waarde) van de gebouwschil, met name die van het beglazingssysteem.

De optredende luchtsnelheden bij vloer- en radiatorenverwarming zijn vergelijkbaar. De turbulentie-intensiteit is echter verschillend. Voor vloerverwarming is deze ongeveer 20% en voor radiatoren bijna 50%.

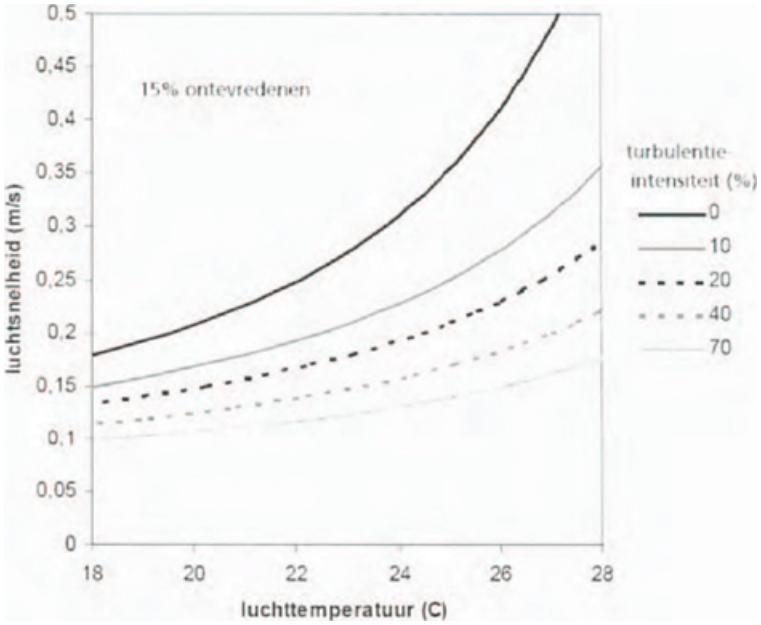
De hoogte van een glasvlak zonder extra warmtetoevoer waarbij nog net geen tochthinder optreedt, is te bepalen uit:

$$h < \frac{(12 \times v_{max})}{U_{glas}}$$

Met:

h	: hoogte van het glasvlak	[m]
v_{max}	: luchtsnelheid waarbij nog net geen tochthinder optreedt	[m/s]

U_{glas} : warmtedoorgangscoëfficiënt van het glasvlak [W/m^2K]



17. Acceptatie van de gemiddelde luchtsnelheden in relatie tot de luchttemperatuur en de turbulentie-intensiteit (bron: Prendergast en Van der Leij, *Bouwkundige compensatie koudeval,* p. 8)



18. Meubel voor kaarsverbranding met rookafzuiging. Hierin worden de roetdeeltjes afgevangen waardoor deze niet meer, of in ieder geval sterk gereduceerd, in de kerkruimte terecht komen (Munsterkerk, Roermond) (foto auteur, 2007)

Vervuiling

Een geheel ander gevolg van de luchtstromingen is vuil- en stofafzetting. Een grotere luchtstroom betekent meer vuil- en stoftransport met als gevolg meer afzetting daarvan. Vuil en stof zijn overal aanwezig. Het wordt door mensen met zich meegedragen, onder meer van de straat, en wordt overal afgegeven.[25] Verwarmingssystemen zijn tegenwoordig, in tegenstelling tot bijvoorbeeld open haarden en kolenkachels, geen bron van vervuiling meer. In katholieke kerken zijn kaarsen en wierook verreweg de grootste bron van vervuiling (afb. 18). In verstedelijkte gebieden en de omgeving van industriegebieden is er bovendien algemene luchtvervuiling en fijnstof.

Luchtstromingen die het vuil en stof met zich meedragen ontstaan enerzijds door natuurlijke ventilatie, en worden anderzijds, zoals reeds gesteld, veroorzaakt door temperatuurverschillen. Deze kunnen ontstaan door zoninstraling van buiten, maar verwarmingssystemen zijn de belangrijkste bron hiervoor. Dit geldt zeker ook voor luchtverwarmingsinstallaties. Deze zuigen lucht uit een ruimte aan, verwarmen deze en blazen deze vervolgens weer in. Bij onvoldoende filtering van de lucht veroorzaken deze installaties een groot vuil- en stoftransport.

Om vervuiling zo veel mogelijk te voorkomen zullen, naast bronbestrijding, daar waar mogelijk ook de luchtbewegingen beperkt moeten worden. De eenvoudigste vorm van bronbestrijding is het plaatsen van vuilroosters en goede schoonloopmatten om het vuil en stof van de straat tegen te gaan.[26] Ook luchtbewegingen blijken te kunnen worden beperkt. Uit onderzoek is gebleken dat een wijziging in het

stookgedrag hierop een positief effect kan hebben.[27] Door het verlagen van de luchttemperatuur zal het verschil met de vloertemperatuur afnemen, en de gemiddelde luchtsnelheid dalen (afb. 14).

Vuil- en stofafzetting

Voor het afzetten van vuil en stof zijn verschillende mechanismen te definiëren:

- *Zwaartekracht*: Deeltjes in de lucht zullen als gevolg van de zwaartekracht uiteindelijk neerslaan op horizontale oppervlakken. Een luchtstroom naar boven gericht kan de zwaartekracht tegenwerken. Kleinere deeltjes zullen meestal omhoog bewegen, zwaardere deeltjes daarentegen slaan wel neer.
- *Thermoforese*: Wanneer tussen een oppervlak en de lucht een temperatuurgradiënt - toeneming of verval van de temperatuur - ontstaat, worden vuil- en stofdeeltjes naar dit oppervlak gevoerd. De kleine deeltjes bewegen hierbij van warm naar koud.
- *Inertie*: Wanneer een warme luchtstroom in de buurt komt van een kouder oppervlak, zoals een gewelf, koelt de lucht af en zal daardoor afbuigen. Zwaarder vuil en stofdeeltjes hebben echter de neiging nog een stukje verder te stijgen (eerste wet van Newton) en botsen zo tegen het gewelfoppervlak.
- *Brownse beweging*: Wanneer vuil- en stofdeeltjes zich in de lucht bevinden, komen zij ook zelf in botsing met deze lucht. Door de beweging die hierdoor wordt veroorzaakt kunnen deeltjes in de buurt van een oppervlak tegen dit oppervlak aanbotsen en blijven plakken.
- *Diffusioforese*: Wanneer tussen een oppervlak en de lucht een gradiënt in de relatieve luchtvochtigheid ontstaat, zal vocht kunnen condenseren in de poriën. Deeltjes in de lucht kunnen hierdoor in de poriën neerslaan. Wanneer het water weer verdampt blijven de deeltjes achter.
- *Electroforese*: Wanneer de relatieve luchtvochtigheid in een ruimte laag is (< 65%) worden de deeltjes elektrisch geladen. Wanneer ze zich in een elektrostatisch veld bevinden worden ze door het oppervlak aangetrokken en blijven hieraan vast plakken.

Ontwerprichtlijnen

Om een vloerverwarmingsinstallatie te kunnen ontwerpen waarmee een thermisch comfortabel binnenklimaat bereikt zal kunnen worden, is het belangrijk een aantal richtlijnen te hebben waaraan dit binnenklimaat moet voldoen. Hiervoor zijn verschillende tabellen met uiteenlopende data beschikbaar. In tabel 4 worden verschillende onderen bovengrenzen aangegeven waarbinnen personen zich behaaglijk voelen. Tabel 5 bevat voor diverse ruimtes de optimale en de maximale temperaturen waarop een vloerverwarming kan worden ingesteld. Tabel 6 geeft de richtlijnen voor het ontwerpen van een vloerverwarmingsinstallatie in een monumentale kerk met een kwetsbaar historisch interieur.

Thermisch comfort voor personen

Tabel 4: Richtlijnen voor het ontwerpen van thermisch comfort voor personen (bron: *Kengetallen en vuistregels,* 1996, pp. 15-17)

Grootheid	Symbool	Ondergrens	Bovengrens
Ontwerptemperatuur	θ_l		
- Rustig zitten		20°C (winter)	25°C (zomer)
- Rustig lopen		18-19°C (winter)	23-24°C (zomer)
- Zittend werk		18-20°C (winter)	23-25°C (zomer)
- Middelzwaar werk		16-17°C (winter)	22-23°C (zomer)
- Zwaar werk		12-15°C (winter)	19-21°C (zomer)
Temperatuurgradiënt	$\Delta\theta$		
- Luchttemperatuur hoofd (1, 1 m) - voeten (0, 1 m)			3°C
- Stralingsasymmetrie hoofd-voeten			5°C
- Stralingsasymmetrie voorkant-achterkant			10°C
Oppervlaktetemperatuur	θ_s	19°C	26°C
Relatieve luchtvochtigheid	RH_l		
- Algemeen		30-40%	60-70%
- Winkel		40%	50%
- Bibliotheek		45%	55%
- Bakkerij		60%	80%
- Museum		(afhankelijk van waarde en gevoeligheid van de collectie) [Publicatie in voorbereiding]	
Luchtbeweging	V_a		
- Winter			0, 15 m/s
- Zomer			0, 25 m/s
- In de nek			0, 15 m/s
- Papier waait weg			0, 8 m/s
Luchtverversing			
- Niet roken			35 m^3/h

- Roken		50 m^3/h
Luchtverversing $\dot{V}$		
- Winkel	$6h^{-1}$	$8h^{-1}$
- Bibliotheek	$4h-^{-1}$	$5h^{-1}$
- Bakkerij		

Tabel 5: Richtlijnen voor het ontwerpen van thermisch comfort voor personen (bron: *WTH Vloerverwarming, technische handboek 2002,* Dordrecht 2002, p. 9)

Functie	Optimale temperatuur	Maximale temperatuur
Voordurende beweging		
- Gang	22°C	25°C
Langdurig stilstaan		
- Tekenkamer	23°C	27°C
Stil zitten		
- Kerk	25°C	29°C
- Woonkamer	25°C	29°C
- School	25°C	29°C
Natte ruimtes		
- Badkamer	27°C	31°C
- Zwembad	27°C	31°C
Nauwelijks verblijf		
- Koude stroken langs glas	29°C	34°C
- Hal	29°C	34°C
- Stal	22-29°C	

Tabel 6: Richtlijnen voor het ontwerpen van een vloerverwarming in monumentale kerken met een historisch interieur en/of historisch orgel (bron: Schellen, *Heating monumental churches,* p. 100)

Grootheid	Symbool	Ondergrens	Bovengrens
Gebruikstemperatuur	$\theta_{l,\,g}$		15°C*
Basistemperatuur	$\theta_{l,\,b}$	5°C	10°C
Relatieve luchtvochtigheid, gemiddeld	$RH_{gemiddeld}$	45%	75%
Relatieve luchtvochtigheid, kortstondig	$RH_{kortstondig}$	40%**	90%
Relatieve luchtvochtigheid, jaarvariatie	ΔRH_{jaar}		30%

* Comfort wordt bereikt door een combinatie van de gemiddelde luchttemperatuur en de gemiddelde stralingstemperatuur (zie kadertekst 3)

** Begrensd met behulp van een hygrostaat

Relatieve luchtvochtigheid, dagvariatie	ΔRH_{dag}	10%
Luchtsnelheid	V_a	0, 15 m/s
Oppervlaktetemperatuur, vloer	$\theta_{s,\ vloer}$	25-28°C***

*** Beperkt om te grote thermische gedreven stromingen te voorkomen

Bepaling van de comfort- en contacttemperatuur De comforttemperatuur kan als volgt worden bepaald:

$$\theta_{comfort} = \frac{h_{straling} \cdot \bar{\theta}_{straling} + h_{convectie} \cdot \bar{\theta}_{lucht}}{h_{straling} + h_{convectie}} \approx \frac{\bar{\theta}_{straling} + \bar{\theta}_{lucht}}{2}$$

$$\theta_{comfort} \approx (1 - a) \cdot \bar{\theta}_{straling} + a \cdot \bar{\theta}_{lucht}$$

Met:

$\theta_{comfort}$	: comforttemperatuur	[°C]
$h_{straling}$	: overdrachtcoëfficiënt voor straling	[W/m^{2}K]
$\bar{\theta}_{straling}$	: gemiddelde stralingtemperatuur	[°C]
$h_{convectie}$	: overdrachtcoëfficiënt voor convectie	[W/m^{2}K]
$\bar{\theta}_{luchttemperatuur}$	: gemiddelde luchttemperatuur	[°C]
a	: factor afhankelijk van de luchtsnelheil (v_a)	[-]

Tabel 7: Factor a als functie van de luchtsnelheid (bron: http://sts.bwk.tue.nl/7S005/presentaties/.%5Ccollego_warmte_3.ppt.12 augustus 2008)

Luchtsnelheid v_a	< 0, 2 m/s	0.2-0.6	gt; 0.6
Factor a	0.5	0.6	0.7

De mens voelt zich behaaglijk binnen de volgende grenzen voor luchttemperatuur, stralingstemperatuur en comforttemperatuur:

- 19°C < θ_a < 23°C;
- 16°C < θ_{mrt} < 25°C;
- 19°C < $\theta_{comfort}$ < 23°C;

Wanneer een lichaamsdeel met een object in contact komt, ontstaat ter plaatse van het contactpunt een temperatuur die we contacttemperatuur noemen. Met behulp van onderstaande berekening kan de contacttemperatuur worden bepaald en worden vastgesteld of een oppervlak koud of warm aanvoelt:

$$\theta_{contact} = \frac{b_1 \times \theta_1 + b_2 \times \theta_2}{b_1 + b_2}$$

Waarin:

$b_1 = \sqrt{\lambda_1 \times c_1 \times \rho_1}$ en $b_2 = \sqrt{\lambda_2 \times c_2 \times \rho_2}$

$\theta_{contact}$	: contacttemperatuur	[°C]
b_1	: contactcoëfficiënt van materiaal 1	[J/m^{2}Ks$^{0.5}$]

θ_1	: temperatuur van materiaal 1	[°C]
λ_1	: warmtegeleidingscoëfficiënt van materiaal 1	[W/mK]
c_1	: soortelijke warmtecapaciteit van materiaal 2	[J/kgK]
ρ_1	: soortelijke massa van materiaal 1	[kg/m^3]
b_2	: contactcoëfficiënt van materiaal 2	[$J/m^2Ks^{0.5}$]
θ_2	: temperatuur van materiaal 2	[°C]
λ_2	: warmtegeleidingscoëfficiënt van materiaal 2	[W/mK]
c_2	: soortelijke warmtecapaciteit van materiaal 2	[J/kgK]
ρ_2	: soortelijke massa van materiaal 2	[kg/m^3]

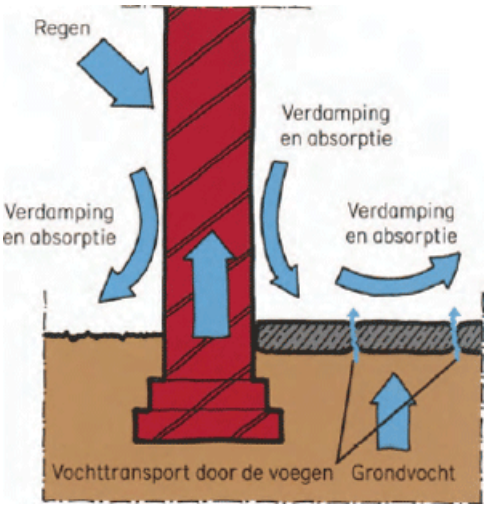
Bouwfysica

Het aanbrengen van een vloerverwarming zorgt voor een aantal belangrijke veranderingen in de warmte- en vochthuishouding van de betreffende ruimte. Hierboven is al ingegaan op het hoofddoel van vloerverwarming: het verhogen van de gemiddelde lucht- en stralingstemperatuur. Onvermijdelijk zal in relatie hiermee ook de relatieve luchtvochtigheid veranderen. Daarnaast heeft het aanbrengen van een vloerverwarming ook invloed op de warmte- en vochthuishouding van de bouwkundige schil. De belangrijkste veranderingen betreffen enerzijds de afsluiting van de oude vochtdoorlatende vloer, en anderzijds de continue warmteafgifte die geïntroduceerd wordt.

Afsluiting van de vloer

Door de wijze waarop een vloerverwarmingssysteem is opgebouwd (afb. 7), wordt de vochtdoorlatendheid van de vloer sterk beperkt. Vroeger waren de vloeren relatief open, waardoor water uit het grondpakket eronder vrijelijk kon verdampen (afb. 19).

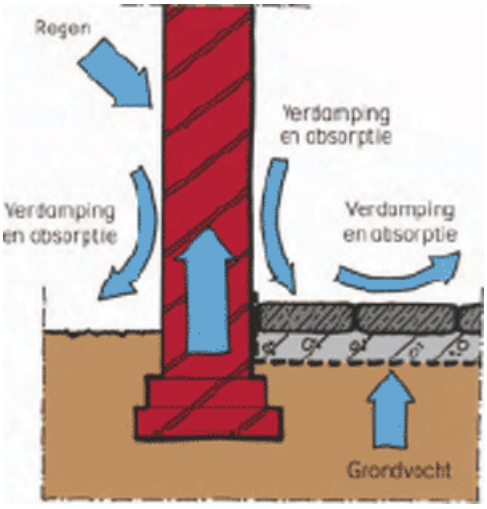
Tegenwoordig echter zijn de vloeren relatief dicht, zeker wanneer door het aanleggen van een vloerverwarming isolatiemateriaal en folies worden ingebracht.[28] Vocht dat voorheen door de naden tussen de stenen, dan wel door de stenen zelf kon verdampen, wordt nu tegengehouden. Dit vocht zal nu via andere gebouwonderdelen, met name de muren en kolommen, verdampen en daardoor zoveel mogelijk het natuurlijke vochtevenwicht van de binnenlucht proberen te herstellen (afb. 20). Op zichzelf is dit niet problematisch, maar wanneer onderweg zouten in het water worden opgelost zullen deze door het water worden getransporteerd. Omdat het water aan het oppervlak, of erger nog, achter het oppervlak verdampt, zullen de zouten uitkristalliseren.[29] Doordat zij daarbij in volume toenemen, zullen zij spanningen en op den duur



19. Schematische weergave van het vochttransport in een oud gebouw: vocht kan vrijelijk verdampen, ook door de voegen tussen de natuurstenen grafzerken of tegels (naar: *Guide to building services for historic buildings*, p. 16)

vervolgschade veroorzaken. Hierdoor kunnen waardevolle pleisterlagen, beschilderingen of betegelingen beschadigd en kapot gedrukt worden. Dit effect wordt versterkt wanneer er een aanvullend verwarmingssysteem aanwezig is. Het muurvlak bij dat verwarmingselement zal te maken hebben met een hogere

temperatuur en versterkte luchtstroming langs het oppervlak, met als gevolg een snelle droging.



20. Schematische weergave van het vochttransport in een gemoderniseerd gebouw met een vocht-afsluitende ondervloer: vocht kan niet meer vrij verdampen en zoekt, om het natuurlijk evenwicht te herstellen, andere wegen die daardoor zwaarder belast worden (naar: *Guide to building services for historic buildings,* p. 17)

Continue warmteafgifte: verhoogde lucht- en stralingstemperatuur

Door de thermische massa van de nieuwe betonnen vloer, al dan niet voorzien van een steenachtige vloerafwerking aan de bovenzijde, is deze vloervloerverwarming moeilijk regelbaar. In de praktijk zal een vloerverwarming daarom al snel continu gestookt worden. Dit heeft als gevolg dat de gemiddelde luchttemperatuur en de gemiddelde stralingstemperatuur stijgen.

Wanneer de luchttemperatuur in een ruimte stijgt, daalt de relatieve luchtvochtigheid bij een gelijkblijvende absolute luchtvochtigheid. Dit heeft tot gevolg dat hygroscopische materialen, zoals hout en baksteen, vocht gaan afstaan om het natuurlijke evenwicht te herstellen. De afgifte van vocht gaat, bij organische materialen, gepaard met krimpen (en bij vochtopname met zwellen). Hierdoor kunnen spanningen ontstaan, die wanneer deze te groot worden - groter dan de maximaal opneembare spanning - scheuren zullen veroorzaken (afb. 21). Cultuurhistorisch waardevolle materialen, afwerkingen, voorwerpen en constructies kunnen hierdoor ernstige schade ondervinden. Hierbij moet met name gedacht worden aan lambriseringen, goudleren en andere behangsels, en in kerken met name aan houten tongewelven, historisch kerkmeubilair, retabels, en onderdelen van historische orgels, zoals windladen en houten orgelpijpen.[30]

Het verhogen van de gemiddelde stralingstemperatuur heeft als voordeel dat oppervlakten warmer worden. Daardoor wordt de thermische behaaglijkheid groter (zie kadertekst pag. 400). Bovendien zal op deze warmere oppervlakken de waterdamp uit de lucht minder snel condenseren. Ook de relatieve luchtvochtigheid in de directe omgeving van dit oppervlak zal hierdoor wat lager worden, met als gevolg dat de kans op schimmelvorming afneemt.



21. Schade door uitdroging van een houten doophek in de Catharinakerk te Brielle (foto auteur, 2004

Is de stralingsbelasting echter te hoog, dan kan ongewenst uitdrogen het gevolg zijn. Infrarode straling wordt, wanneer het een oppervlak treft, omgezet in warmte waardoor de oppervlaktetemperatuur zal stijgen. Het materiaal zal vervolgens vocht gaan afgeven met alle gevolgen van dien, zoals hierboven beschreven.

Samenvattend de voor- en nadelen van vloerverwarming

Een vloerverwarmingsinstallatie heeft diverse voordelen, zeker in moderne goed geïsoleerde gebouwen. In die gevallen wegen de voordelen zeker op ten opzichte van de nadelen. In monumentale gebouwen met grote historische en cultuurhistorische waarden is de situatie anders, zeker in gebouwen met grote hoge ruimtes, zoals kerken. Samenvattend hierbij een overzicht van de voor- en nadelen van een vloerverwarmingssysteem:

Voordelen

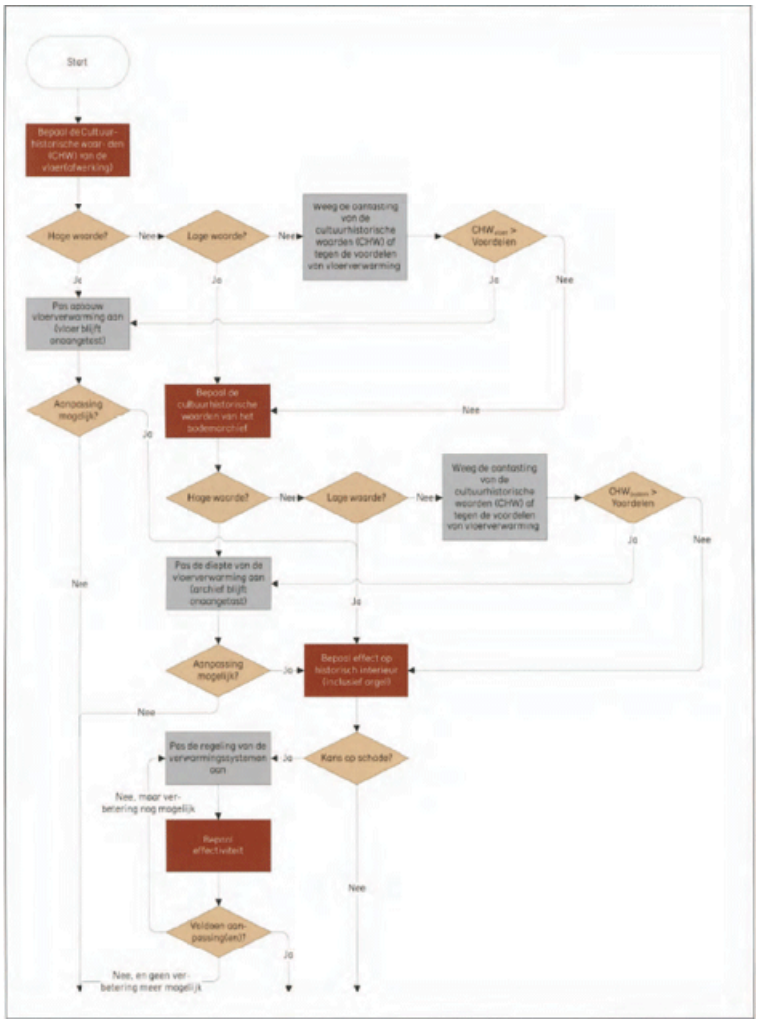
- Geen verwarmingslichamen, zoals radiatoren, in het zicht
- Minder luchtbeweging (bij kleine(re) ruimten) en daarmee minder stofverplaatsing en minder huisstofmijt
- Grote verwarmde vlakken, waardoor koudestraling wordt beperkt en een gelijkmatige ruimtetemperatuur wordt bereikt in zowel het horizontale als het verticale vlak
- Ontwerptemperatuur kan ongeveer 2°C lager worden gekozen
- Mogelijkheid tot ruimtekoeling
- Kwalitatief hoogwaardig systeem dat geschikt is voor warmtebronnen met lage aanvoertemperaturen en voor het gebruik van restwarmte
- Vooral voor het thermisch comfort is het een aangenaam systeem

Nadelen

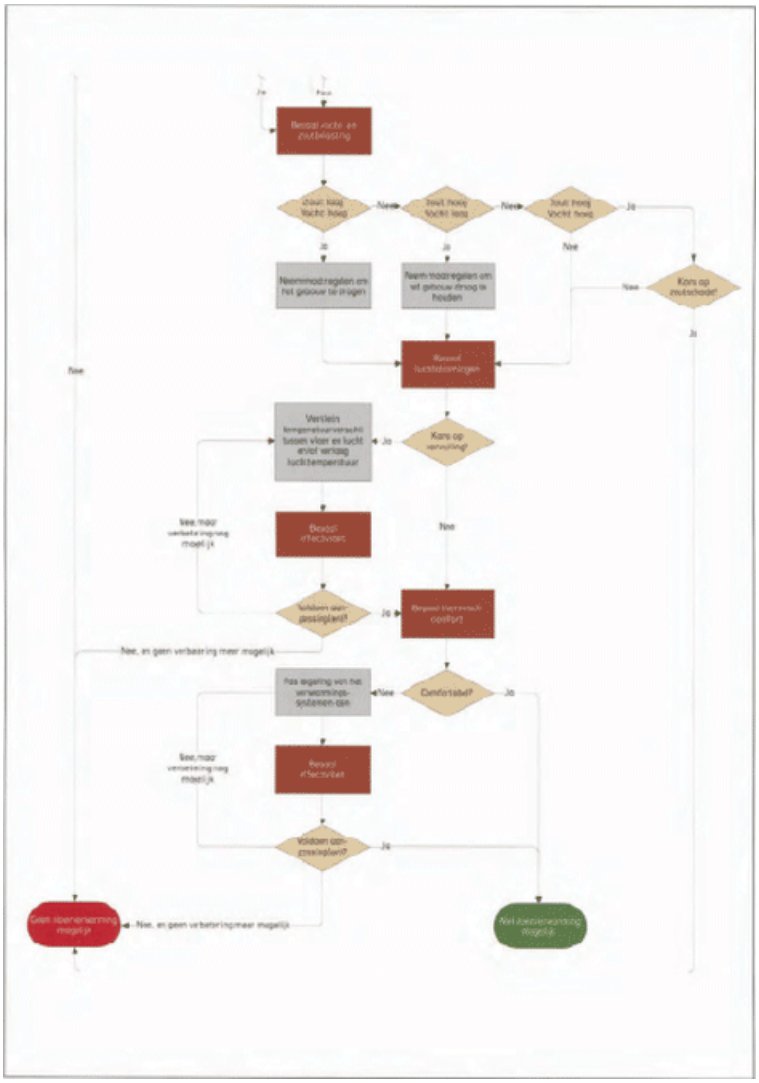
- Relatief hoge installatie- en bouwkundige kosten
- Geen veranderingen in een later stadium mogelijk
- Grote traagheid en daardoor moeilijk regelbaar
- In grote hoge ruimten grote kans op tochtverschijnselen
- Vloeren moeten worden opgebroken, en nadien worden hersteld met alle gevolgen van dien
- Het onderliggende bodemarchief wordt aangetast
- Versterkend effect op vervuiling van historische (gewelf)schilderingen, orgel, sculpturen etc.
- Verhoogd risico op zouttransport en -uitbloei
- Uitdroging van houten onderdelen, zoals betimmeringen, historisch (kerk-)meubilair en orgels
- Grote consequenties bij het veranderen van het systeem op een later moment (indien überhaupt mogelijk)

De zes laatste punten wegen vanuit het oogpunt van monumentenzorg zwaar. De cultuurhistorische waarden worden zwaar op de proef gesteld door de directe fysieke aantasting (vloer, bodemarchief, enorme consequenties bij veranderingen in de toekomst) evenals door de indirecte fysieke aantasting (zoutuitbloei, vervuiling, verandering vochthuishouding).

Het besluiten tot het aanbrengen van een vloerverwarming vergt dan ook een zorgvuldige afweging. Onderstaand stroomschema is hierbij een belangrijk hulpmiddel (afb. 22a-b).

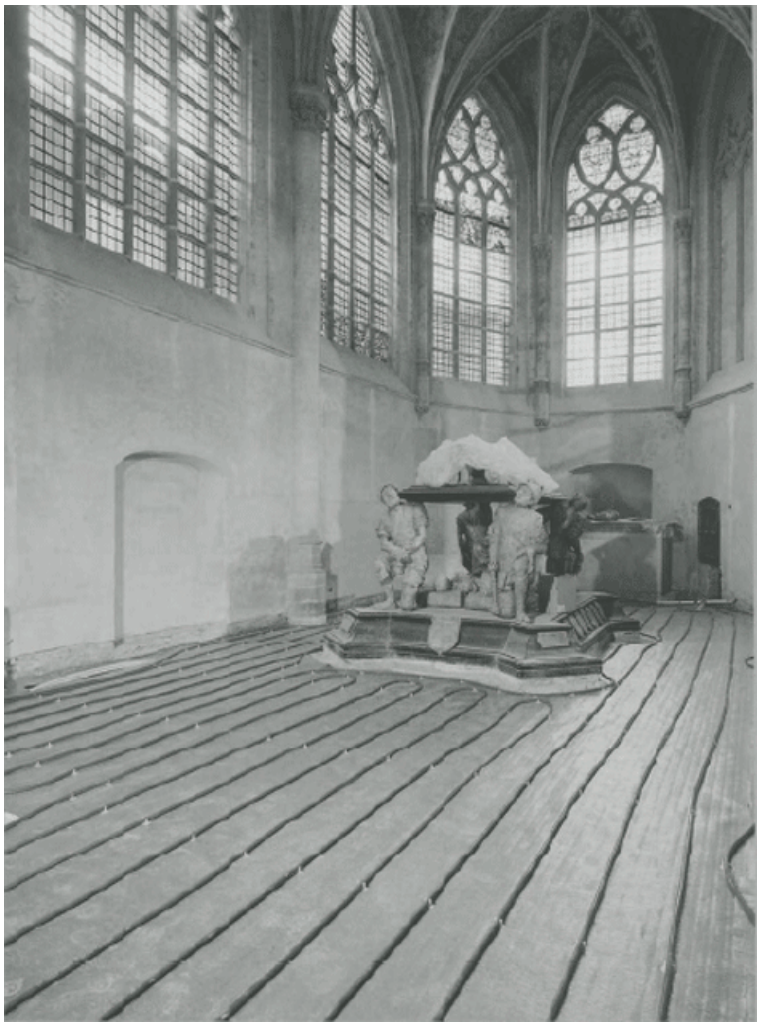


22a-b. Stroomdiagram ten behoeve van het bepalen van de wenselijkheid van vloerverwarming (stroomschema auteur, 2008)





De roosters van de recent geïnstalleerde luchtverwarmingsinstallatie te midden van gelijktijdig vernieuwde zerken in de vloer van de N.H. Kerk te Rijswijk (ZH) (foto RACM, G.J. Dukker, 1983)



Het interieur van de Prinsenkapel met het praalgraf van Engelbrecht II van Nassau uit 1530 in de Grote Kerk van Breda tijdens de aanleg van de vloerverwarming (foto RACM, 1996)



De overblijfselen van de Romeinse Thermen aan de Stokstraat in Maastricht, tevoorschijn gekomen tijdens het archeologisch onderzoek in 1963 (foto RACM, 1963)



‘Centrale verwarming’ in de N.H. Kerk te Lollum (gem. Wunseradiel). Twee ruggelings geplaatste grote gashaarden uit de 1970-er jaren op de ‘kerkbrede’ vloerbedekking zorgen in deze kerk voor behaaglijkheid (foto RACM, A. Reinstra, 2003)

Eindnoten:

1 Stokroos, M., ‘Centrale verwarming in het recente verleden’, *Monumenten,* 17 (1996) nr. 4, pp. 14-17.
2 Wisse, L.E., P.M. van der Weel & K. Matzinger, *Centrale verwarming: handleiding ten dienste van ingenieurs, verwarmingstechnici, -monteurs, architecten, bouwkundige opzichters en het onderwijs in centrale-verwarmingstechniek,* Deventer 1949.
3 Zie onder meer: Rose, W.B., ‘Heating, Cooling, and Ventilating Systems’, in: Whelchel, H. (ed.), *Caring for your Historic House,* New York 1998, pp. 165-177: De Clercq, L., ‘De internationale context van de Belgische 19de-eeuwse verwarmingstechnologie in haar relatie met de architectuur’, *Gentse Bijdragen tot de Interieurgeschiedenis,* 32 (2003) pp. 77-112.
4 De Clercq, op. cit., p. 94.
5 Stokroos, M., *Verwarmen en verlichten in de negentiende eeuw,* Zutphen 2001, p. 47.
6 Wisse, L.E. en P.M. van der Weel, *Centrale verwarmingstechniek en berekening, handleiding ten dienste van ingenieurs, verwarmingstechnici, - monteurs, architecten, bouwkundige opzichters en het onderwijs in centrale verwarmingstechniek,* Deventer 1932.
7 ‘Fussbodenheizung System Dériaz’, *Schweizerische Bauzeitung,* Jan.-Dez.1933 (Band 101-102); Dériaz, W., *Fussbodenheizung System Dériaz,* Genève 1935.
8 Schellen, H.L., *Heating monumental churches, indoor climate and preservation of cultural heritage,* Eindhoven 2002 (proefschrift Technische Universiteit Eindhoven).

9 Arkel, A. van, *Verwarmingsinstallaties in oude kerken in verband met het cultuurgoed en met meerdere gebruiksdoeleinden,* Eindhoven 1992 (afstudeerverslag Technische Universiteit Eindhoven).
10 Wielen, J.E. van der, 'Land zonder kerken', *Heemschut,* 54 (1977) nr. 3, p. 46.
11 Tol, A. van, *Bouwkunde voor het hoger technische onderwijs,* Delft 1986, deel 7a-b; Arendt, C., *Raumklima in grossen historischen Raeumen: Heizungsart, Heizungsweise, Schadensentwicklung, Schadensverhinderung,* Köln 1993; *Vloerverwarming/wandverwarming en vloerwandkoeling,* Rotterdam 2002 (ISSO-publicatie 49).
12 Centrale verwarming is een benaming voor alle verwarmingssysteem (op basis van warm water) waarbij de warmteopwekking (in een of meerdere ketel(s)) centraal plaats vindt.
13 Limpens-Neilen, D., *Bench Heating in Monumental Churches, Thermal Performance of a Prototype,* Eindhoven 2006 (proefschrift Technische Universiteit Eindhoven).
14 Dit wordt geregeld met een zogenaamde ketelvolgorde-schakeling. Voordeel hiervan is dat bij warmtevraag de ketels niet gelijktijdig inschakelen en vervolgens weer gelijktijdig uitschakelen. Bij geringe warmtevraag zuilen een of meer (afhankelijk van het totaal aantal) ketels buiten bedrijf zijn en ook waterzijdig automatisch worden afgesloten door een vlinderklep in de waterretourleiding. Op deze manier wordt vooral op ketelverliezen bespaart. Er is een tendens om meerdere kleine ketels in cascade te installeren ter vervanging van één grote CV-ketel.
15 Deze watertemperatuur is het resultaat van de temperatuur van het retourwater uit de vloerverwarming welke wordt gemengd met het retourwater uit de aanvullende verwarmingssystemen.
16 Zie de artikelen van Albert Reinstra en Jan van Doesburg elders in dit boek.
17 *Vloerverwarming...* op. cit., p. 15; Schellen, op. cit., p. 102.
18 *Kengetallen en vuistregels, hulpmiddel bij het ontwerp van gebouwinstallaties,* Rotterdam 1996 (ISSO-publicatie 33).
19 *Vloerverwarming...,* op. cit., p. 43.
20 Schellen, op. cit., p. 87.
21 Stralingsasymmetrie: hiervan is sprake wanneer de warmte-uitwisseling door straling van een persoon in een ruimte in verschillende richtingen sterk verschilt. Een te grote stralingsasymmetrie, bijvoorbeeld van een raam met enkel glas in de winter, kan leiden tot een gevoel van discomfort.
22 Koudeval is een specifieke soort tocht. Met name in hoge ruimten en/of ruimten met hoge vensters, zoals kerkgebouwen, kunnen door opwarming en afkoeling van lucht hogere luchtsnelheden ontstaan die in combinatie met de temperatuur van de luchtstroom als onbehaaglijk worden ervaren. Dit laatste noemen we koudeval: een verticale luchtbeweging. Deze is ook bij wanden waar te nemen.
23 Schellen, op. cit., p. 102; zie hiervoor ook: Pfeil, A., *Untersuchungen über das Raumklima sowie den Wärme- und Feuchtehaushalt in Kirchen alter Bauart und deren Einflüsse beim Einbau von Kirchenheizungssystemen,* Braunschweig 1975.
24 Onder tocht wordt een ongewenste lokale luchtbeweging verstaan. Daarbij wordt de luchtsnelheid (en de variatie van deze snelheid) in combinatie met de temperatuur van deze luchtstroming als onaangenaam ervaren. Het meest gevoelig hiervoor zijn de enkels, polsen en nek.
25 Camuffo, D., E. Pagan, H.L. Schellen e.a., *Church Heating and the Preservation of the Cultural Heritage, Guide to the Analysis of the Pros and Cons of Various Heating Systems,* Milano 2006.
26 De Engelse National Trust hanteert als norm hiervoor een inwendige schoonloopmat van drie meter, omdat hierdoor 95% van het vuil aan de schoenen wordt verwijderd. *The National Trust Manual of Housekeeping. The care of collections in historic houses open to the public,* Amsterdam-Tokio 2006, p. 220, 843. Zie voor dit aspect ook de bijdrage van Veerle Meul elders in dit boek.
27 Schellen, op. cit., p. 169.
28 *Guide to Building Services for Historic Buildings: Sustainable Services for Traditional Buildings,* London 2002 (The Chartered Institution of Building Services Engineers).
29 Lubelli, B.A., *Sodium chloride damage to porous building materials,* Delft 2006 (proefschrift, Technische Universiteit Delft).
30 Schellen, H.L., 'Klimaatbeheersing in monumentale Kerken', in: *Praktijkboek Instandhouding Monumenten,* Deel III - 3, aflevering 17 (maart 2004) pp. 1-45; 'Reactie bestemmingsverandering Broederenkerk Zutphen', *Heemschut,* 61 (1984) nr. 1, p. 15.

Auteurs

Mario Baeck (1958) is licentiaat Germaanse Filologie. Hij publiceerde over diverse thema's uit de Vlaamse en Nederlandse letterkunde, kunstgeschiedenis en monumentenzorg en specifiek over de Belgische keramische productie, de baksteennijverheid en de cementtegelindustrie. Hij adviseert geregeld overheidsdiensten en architecten bij tegelrestauratieprojecten. Hij was ook betrokken bij diverse tentoonstellingen in binnen- en buitenland over de industriële vloer- en wandtegel. Momenteel werkt hij aan een doctoraatsstudie over de ontwikkeling van de Belgische industriële tegel tussen 1840 en 1940.

Frans Caignie (1945) is van opleiding handelsingenieur en was een volle loopbaan actief in het informaticabedrijf IBM Belgium. Hij verdiept zich sinds een vijftiental jaren in de geschiedenis van de Antwerpse majolicategel, waarover hij op verschillende plaatsen heeft gepubliceerd. Hij was bestuurslid bij de Stichting Vrienden Nederlands Tegelmuseum (1995-2005). De restauratie van de zestiende-eeuwse majolicategelvloer uit de kapel van Kasteel Rameyen te Gestel (België) heeft hij gecoördineerd en begeleid. Een uitgebreide publicatie hierover is in voorbereiding.

Nicolaas Conijn (1952) is afgestudeerd Machinen Ingenieur aan de E.T.H. Zürich. Hij is conservator van de stallen van Paleis Het Loo en de zich daar bevindende koninklijke collectie. Al jaren is hij nauw betrokken bij herstelwerkzaamheden van belangrijke staletablissementen op diverse plaatsen in het land. Sinds 1985 zet hij zich in voor de instandhouding van Kasteel Middachten als bewoond huis.

Drs. Jan van Doesburg (1963) studeerde middeleeuwse archeologie aan de Universiteit van Amsterdam en is sinds 1990 werkzaam bij de RACM, momenteel als senior onderzoeker Middeleeuwen en Nieuwe tijd. Zijn belangstelling richt zich met name op de Vroege en Volle Middeleeuwen, met name in het rivierengebied, versterkingen, kastelen en *moated sites.*

Drs. Guido van den Eynde (1959) studeerde Kunstgeschiedenis en Archeologie aan de Katholieke Universiteit Leuven (België) en de Universiteit van Amsterdam. Hij was werkzaam in Breda als gemeentelijke archeoloog (1983-2002) en vervolgens als inspecteur bij de Erfgoedinspectie (2002-2008). Hij werkt momenteel als senior beleidsarcheoloog in de gemeente Tilburg.

Drs. Inger Groeneveld (1975) is architectuur- en interieurhistoricus. Zij doet sinds 2005 in opdracht van de RACM onderzoek naar natuurstenen vloeren in het Nederlandse interieur van de zeventiende en achttiende eeuw.

Ing. Hans Groesgen (1950) volgde na zijn havo een opleiding aan de HTS Bouwkunde. Na zijn afstuderen volgde hij nog een cursus Bouw- en Woningtoezicht en de post-hbo-opleidingen Bouwhistorie en Bouwinformatica. Na gewerkt te hebben bij een architectenbureau, een aannemersbedrijf en de gemeente Lichtenvoorde trad hij in maart 2002 in dienst bij de toenmalige RDMZ als consulent bouwkunde.

Ir. Taco Hermans (1955) studeerde in 1984 af als restauratiearchitect aan de Technische Universiteit Delft. In 1985 was hij medeoprichter van het bureau Hermans en Kamphuis, bouwhistorici. Vanaf 1990 was hij werkzaam als adviseur monumenten bij het Gelders Genootschap in Arnhem. Hij is sinds 2001 als senior onderzoeker werkzaam bij de RACM, afdeling Onderzoek Instandhouding en is onder meer gespecialiseerd in glas en glas-in-lood.

Ir. Jan van der Hoeve (1960) heeft een deeltijdbaan bij de sectie Cultuurhistorie van de gemeente Utrecht. Daarnaast heeft hij een eigen onderzoeksbureau, het Bureau voor bouwhistorisch onderzoek J.A. van der Hoeve. De gemeente Groningen is sedert 1995 een van de belangrijkste opdrachtgevers.

Drs. Jan van 't Hof (1965) is hoofd van de afdeling Onderzoek Instandhouding van de RACM.

Eerder werkte hij onder andere als monumentenambtenaar bij de gemeente Ede en als accountmanager Regio Zuid en hoofd Noord/Oost bij de RACM. Hij heeft een kunsthistorische achtergrond en publiceerde onder andere over villa's, molens en kloosters.

Bart Klück (1944) studeerde biologie en verhuisde in 1967 naar de binnenstad van Utrecht. Vanaf 1971 was en is hij actief betrokken bij het behoud van historische panden in deze stad. Als gevolg daarvan is hij sinds 1976 als bouwhistoricus actief. In deze jaren heeft hij zeer veel bouwhistorisch onderzoek gedaan in steden als Utrecht en Venlo. Hij heeft diverse artikelen en publicaties op zijn naam staan en is werkzaam bij de sectie Cultuurhistorie van de gemeente Utrecht.

Dr. Eloy Koldeweij (1959) studeerde kunstgeschiedenis in Leidse universiteit, en specialiseerde zich in de interieurgeschiedenis en kunstnijverheid. In 1998 promoveerde hij op Nederlands goudleer. Hij publiceerde over diverse deelaspecten op het gebied van historische interieurs. Sinds 1997 is hij werkzaam bij de RACM als senior specialist interieurs.

Drs. Veerle Meul (1969) is adviseur interieur bij Monumentenwacht Vlaanderen vzw. Na studies Kunstgeschiedenis en Oudheidkunde (Leuven), History of Decorative Arts (Londen) en een postgraduaat Monumenten- en Landschapzorg (Antwerpen), is zij werkzaam op het terrein van de zorg voor historische interieurs en de preventieve conservering, onder meer als consultant bij een studiebureau in België, als inspecteur interieur voor de Vlaamse Gemeenschap, als projectmedewerker bij de RACM, als inspecteur collecties voor de Nederlandse Erfgoedinspectie en als consultant voor ICCROM.

Henk Nijenhuis (1960) is gespecialiseerd restaurator van betegelingen en bouwkeramiek uit de negentiende en twintigste eeuw. Met zijn specifieke kennis van bouwkunst en toegepaste bouwmaterialen uit de perioden van jugendstil en art deco levert hij stijlzuivere maatwerkoplossingen. Zijn bureau HN Projects verzorgt advies, projectbegeleiding en uitvoering van restauraties.

Drs. Peter Nijhof (1950) studeerde Sociale Geografie en Planologie aan de Rijksuniversiteit Utrecht en de Universiteit van Amsterdam. Hij is vanaf 1975 actief betrokken bij het industriële erfgoed door vele bestuurlijke functies en publicaties. Hij werkt sinds 1986 bij de RACM in uiteenlopende functies, gaf leiding aan twee grote landelijke inventarisatieprojecten, het MIP (1850-1940) en de Wederopbouw (1940-1965), en is er nu werkzaam als senior specialist industrieel en militair erfgoed.

Drs. Albert Reinstra (1968) studeerde kunst- en architectuurgeschiedenis aan de Rijksuniversiteit Groningen. Van 1993 tot 1997 was hij werkzaam als zelfstandig bouwhistoricus en is sinds 1997 werkzaam bij de RACM, eerst als bouwhistoricus, tegenwoordig als specialist kerkelijke bouwkunst. Hij publiceert over uiteenlopende bouwhistorische en kerkelijke onderwerpen.

Jan Reijnen (1944) heeft een hbo-opleiding Levensmiddelen gevolgd en is decennialang werkzaam geweest in de levensmiddelenindustrie, bij de uitvoering van de Hinderwet en in de waterschapswereld. Vanuit deze uiteenlopende functies heeft hij praktijkkennis verworven over de ontwikkeling van de bedrijfsvloer in de meest uiteenlopende bedrijfstakken. Is actief in diverse bestuurlijke functies op het terrein van monumentenzorg en industrieel erfgoed.

Drs. Cees van Rooijen (1959) heeft verschillende artikelen over de plavuizenproductie, mozaïekvloeren en de verspreiding van tegels en vloeren geschreven. Basis voor die artikelen vormt zijn studie over de potten- en plavuizenbakkerijen in de Bemuurde Weerd. Daarnaast heeft hij verschillende mozaïekvloeren, onder andere aan de Mariaplaats te Utrecht, opgegraven. Hij is sinds 1998 werkzaam bij de RACM als consulent uitvoering Monumentenwet.

Ir. Marc Stappers (1976) is in 2000 afgestudeerd aan de Technische Universiteit Eindhoven bij de vakgroep Fysische Aspecten van de Gebouwde Omgeving (FAGO), thans de Unit Building Physics and Systems (BPS). Zijn afstudeeronderwerp betrof een onderzoek naar het binnenklimaat van de Waalse Kerk te Delft in relatie tot het behoud van het monumentale Bätz-Witte-orgel. Momenteel is hij werkzaam bij de RACM als specialist bouwfysica.

Dr. ing. Ronald Stenvert (1955) studeerde Bouwkunde aan de hts te Zwolle en Kunstgeschiedenis aan de Rijksuniversiteit Utrecht, waar hij in 1991 promoveerde. In 1995 was hij medeoprichter van het Bureau voor Bouwhistorie en Architectuurgeschiedenis (BBA) te Utrecht. Hij was (mede-)auteur van boeken over onder meer bouwstijlen en bouwhistorie en had een belangrijk aandeel in de serie *Monumenten in Nederland* (1995-2006). Zijn specialismen zijn renaissance en maniërisme, jongere en jongste bouwkunst en bouwhistorie.

Ir. Judith Toebast (1976) studeerde Bouwkunde aan de technische universiteit, waarna zij bij de afdeling Bouwhistorie van de gemeente 's-Hertogenbosch ervaring in de bouwhistorie opdeed. Sinds 2004 was zij bij Stichting Historisch Boerderij-Onderzoek werkzaam als boerderijonderzoekster. Eind 2007 trad zij in dienst bij de RACM als specialist landelijke bouwkunst.

Drs. Hendrik Jan Tolboom (1969) studeerde Kunstgeschiedenis in Utrecht en haalde zijn steenhouwerspapieren ook in Utrecht bij het Centrum Natuursteen. Hij is zelfstandig beeldhouwer, werkte bij diverse steenhouwerijen, was verbonden als tekenaar aan de St. Jan te Den Bosch en heeft diverse publicaties over natuursteen op zijn naam staan. In 1999 trad hij in dienst bij de RACM als specialist natuursteen, beeldhouwwerk en leien.

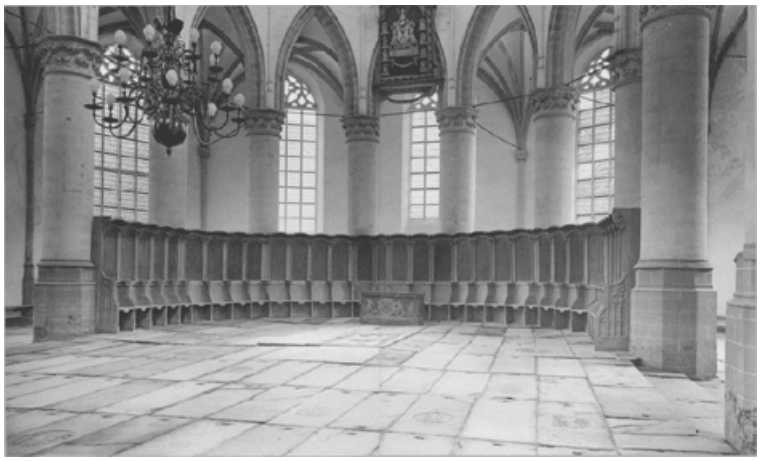
Ir. André Viersen (1960) is afgestudeerd als restauratiearchitect aan de Technische Universiteit Delft en is bouwhistoricus. Hij is sinds 1 januari 2000 vennoot van het Bureau voor Bouwhistorie en Architectuurgeschiedenis (BBA). Hij heeft een groot aantal Nederlandse kastelen bouwhistorisch onderzocht. In opdracht van de RACM voerde hij het omvangrijke bouwhistorische onderzoek uit voor de in 2000 verschenen publicatie *De Utrechtse Heuvelrug.* Hij was tot 2006 tevens werkzaam voor de Stichting Historisch Boerderij-Onderzoek.



Terrazzovloer in één van de gangen van het Vredespaleis te Den Haag, omstreeks 1910
(foto RACM, G.J. Dukker, 1993)



Kleurige zones van ‘terrazzo alla veneziana’ in de centrale hal van kasteel De Haar benadrukken de toegangen tot de aangrenzende vertrekken en de ingangspartij. Omstreeks 1900 (foto RACM, G.J. Dukker, 2005)



De onaangeroerde grafzerkenvloer in het koor van de Grote of Sint Laurenskerk te Alkmaar (foto RACM, C. Steenbergh, circa 1890)

Topografisch register

Cursief gedrukte cijfers verwijzen naar afbeeldingen

Aduard	Cisterciënzerabdij, voorm.	36, 43
Alkmaar	Grote of St. Laurenskerk	243, 418-419
Amerongen	Kasteel	14, 110, 116-125, 146, 147, 170
Amsterdam	Amstel 284	139
	Amstelstation	299
	Atelierwoningen Zomerdijkstraat	298
	Effectenbeurs	310
	Herengracht 284	140
	Herengracht 380, NIOD	371
	Herengracht 475	138
	Herengracht 479	155
	Herengracht 558	372
	Keizersgracht 496	373
	L.T.S. Patrimonium, voorm.	310
	Museum Amstelkring	15, 138, 208
	Museum Van Loon	283
	Nieuwe Kerk	26-27, 257
	Nieuwe Werkhuis	210
	Nieuwmarkt 32-34, Lokaal 't Loosje	347
	Noorderkerk	388
	Paleis op de Dam, voorm. Stadhuis	14, 169, 170, 182, 196, 208
	Rijkspostspaarbank	310
	Scheepvaarthuis	310
	Trippenhuis	147, 162, 208
	Vijzelstraat, Nederlandse Handel-Maatschappij	371
Andenne (B)		64
Anjum	Holdinga State	81, 82, 83
Antwerpen (B)	Museum Smidt van Gelder	237

	Station Antwerpen-Berchem	175
	Veldstraat, zwembad	355
Apeldoorn	Paleis Het Loo	280, 282, 285
Appeltern	Stoomgemaal De Tuut	327, 329
Arnhem	Huis Zypendaal	138, 217
	Koninklijk Tehuis voor Oud-Militairen Bronbeek	344, 357
	Openluchtmuseum	113, 195
	Provinciehuis	15, 299
Baarn	Eemnesserweg 69, Villa Pera	359
Basingstoke (GB)	The Vyne	80, 81
Beesd	Mariënweerd	31
Bergen op Zoom	Engelsestraat 16	360
	Markiezenhof	144
Berlijn	Dom	303
Blaricum	Schapendrift 64, Villa Schone	15, 18
Blijham	NH Kerk	256
Bloemendaal	Meer en Berg	319
Bolsward	Heeremahuis	76
Borgsweer	Lalleweer 2	289
Boskamp	RK St.-Willbrorduskerk	320
Breda	Grote Kerk	166, 167, 172, 175, 177, 180, 409
	Kasteel	83, 84, 85, 88
	Kasteelplein	373
Bredevoort	NH Kerk	170
Breukelen	Kasteel Gunterstein	147
	Kasteel Nijenrode	20, 258-259
Brielle	Catharinakerk	402
Brou (F)	RK kerk	80
Brugge (B)	Sint-Jacobskerk	229
	Sint-Walburgakerk	234
Buren	NH St. Lambertuskerk	89
De Bilt	Landgoed Vollenhoven	277
Delden	Kasteel Twickel	278, 281, 285

Delft	Maria van Jessekerk	342, 354, 355
	Oude Delft 52	103, 107
	TU Delft, afd. Bouwkunde	298
	TU Delft, afd. Techn. Natuurkunde	299, 309, 310
Den Haag	Binnenhof	148, 166
	Gymnasium Haganum	168
	Huis ten Bosch	14, 15, 144
	Kerkplein 1-3, Berlagegebouw	349, 350, 353, 357
	Koninklijke Schouwburg	144, 145

	Kurhaus	303
	Mauritshuis	14, 144
	Passage	304, 380-381
	Smidswater 26	304
	Tobias Asserlaan 2	171
	Vredespaleis	294, 416
Deruta (I)	Sint-Franciscuskerk 7	8
Deventer	Brink 68	160-161
	Grote Kerk	163, 165
	Korte Bisschopstraat 5, HEMA	171
	Lebuinuskerk	34
	Openbare Leeszaal en Bibliotheek	311
	Schouwburg	306
Dinxperlo	Ovinkveld 4	189
Doetinchem	Kasteel Slangenburg	137
	Pastorie OLV ten Hemelopneming	321
Dokkum	NH Kerk	42
	Abdijkerk	52, 53
Domburg		47
Dordrecht	Augustijnenkerk	180
	Bagijnhof	373
	Huis De Onbeschaamde	147
Driebergen	Huis Dennenburg	372
East Hampton (USA)	Jackson-Krasner House	246-247
Easterlittens	NH Kerk	34, 36
Echteld	Kasteel de Wyenburg	114-115
Ecouen (F)	Kasteel van Anne de Montmorency	85
Eemnes	NH Kerk	387
Egmond	Slotkapel	177
Eindhoven	Catharinakerk	164, 173
	Philips-complex Strijp S	301
Elburg	Huis te Boecop	99

Elst	NH Kerk	28, 29
Enkhuizen	Dijk 78	105, 107
Ezinge	Allersmaborg	137, 286
Fère-en-Tardenois (F)	Kasteel	81, 83
Geertruidenberg	Brandestraat 32	14
Geesteren	Kerkplein 2	180, 186, 187, 188
Gestel (B)	Kasteel Rameyenhof	80, 81
Goutum	NH Kerk	58-63, 180
Groningen	Boteringestraat 60	103
	Brugstraat	139
	Gelkingestraat 46-48	104
	Goudkantoor	100
	Haddingestraat 26-42	104
	Herestraat 13	100
	Martinitoren	101, 107
	Noorddijkerweg 32, De Rollen	194, 288
	Ossenmarkt 4a	154
	Oude Boteringestraat 44	372
	Oude Boteringestraat 51	101, 102
	Oude Kijk-in-'t-Jatstraat 6	107
	Pelstergasthuis	104
	Pepergasthuis	104
	Peperstraat 14	107
	Prinsenhof	104
	Schoolstraat 3-5	101-108
	St. Walburgkerk	32, 33
	Stadhouderlijk Hof	140, 147
	Steentilstraat 38	105
	Ossenmarkt 6	138
Groot-Ammers	Achterland 3	307
Haaksbergen	Brummelhoes	187, 190, 191
Haarlem	Korte Spaarne 23-31	103, 104, 107
	Paviljoen Welgelegen	15, 145, 158, 159, 169
	Teylers Fundatiehuis	149, 150, 171, 173, 376, 377
Haarzuilens	Kasteel De Haar	287, 417

Harderwijk	Christelijk College Nassau-Veluwe	347, 356
Harlingen	Weeshuisstraat 1-3	105
Heerlen	Oliemolenstraat 60, voorm. Retraitehuis	310, 370, 371
	Thermenmuseum	12
Heeswijk-Dinther	Kasteel Heeswijk 1	42, 183, 323
Heeze	Kasteel	139, 140
Heiloo	Ziekenpaviljoen St. Cornelius, voorm.	366
Hengelo (Gld)	RK St. Willibrorduskerk	365

Hengelo (Ov)	St. Lambertuskerk	358
Herkenrode (B)	Abdijkerk	80, 81
Heukelum	NH Kerk	30, 51, 52
Hilversum	KRO-studio	315
	Stadhuis	169
	Zonnestraal	310
Hingene (B)	Jachtpaviljoen De Notelaer	231, 240, 241
Hoenderloo	Jachtslot Sint Hubertus	19, 356, 369
Hoensbroek	Kasteel	145
Hoogblokland	NH Kerk	178
Houten	Kasteel Heemstede	144
Houthem-St. Gerlach	RK St. Gerlachuskerk	379
IJmuiden	Hoofdgebouw Hoogovens	315
Jonkershuizen	Hoytema State	138
Kampen	Bovenkerk	29, 30
Kerk-Avezaath	NH Kerk	29
Koksijde (B)	Abdij Ten Duinen	82
Kootwijk	Radiozendstation Kootwijk	336
Laren (Gld)	Huis Verwolde	146
Leeuwarden	Minnemastins	101, 102, 107
	Tweebaksmarkt 48	378
Leiden	Pieterskerk	388
	Stadhuis	169
Lidlum	Klooster Mariëndal, voorm.	38
Lisse	Keukenhof	9
Lochem	NH Kerk	170
Loenen	Kasteel Ter Horst	184
Lollum	NH Kerk	411
Londen (GB)	Houses of Parliament	307
	London Coffee House	265
	St. Paul's Cathedral	230
	Westminster Abbey	230
Longerhouw	NH Kerk	38
Lonneker	De Hooge Boekel	307
Maassluis	Gemeenlandshuis	147

Maastricht	Markt 14	210
	St. Servaas	27
	Stokstraat, voorm. Romeinse thermen	410
Mallum	Mallumse Molenweg 114	362-363
Middachten	Kasteel	313
Middelburg	Huis ter Hooge	111
Midlum	Boerderij	142
Niekerk	NH Kerk	105, 107
Nieuwegein	Scheepswerf Buitendam	332-333
Nijmegen	Brakkesteyn	285
	Mariënburgkapel	74-75
Oldehove	NH Kerk	30
Oosterbeek	NH Kerk	29, 30
Oosterbierum	NH Kerk	44, 45
Oosterhout (NB)	Onze Lieve Vrouwe Abdij	364
Ootmarsum	NH Kerk	170
Oranjewoud	Huis Oranjestein	322
Ouderkerk aan de Amstel	Rondehoep Oost 31	19
Oudeschans	Poortweg 1	105, 107
Oudewater	Heksenwaag	171
Ouwerkerk	Noorse Buurt	293
Peizermaden		48, 49, 50
Perugia (I)	Rocca Paolina	78
	San-Pietrokerk	78
Raalte	NH Kerk	34
Rheden	De Meteoor	334
	De Valkenberg	285
Rijnsburg	Abdij, voorm.	36, 37, 52
Rijswijk	Huis ter Nieuburch	144
	NH Kerk	408
Roermond	Munsterkerk	396
Rolduc	Abdijkerk	222
Ronse (B)		64, 66
Roskilde (DK)	St. Laurentiuskerk	33
Rotterdam	Groote Draaisteeg	374
	Groothandelsgebouw	298

Hoofdpostkantoor, voorm.	169, 368
Jobsveem	302
Kerk van de Vrije Evangelische Gemeente	312
Laurenskerk	173, 178

	Museum Boymans van Beuningen	295, 302
	Oude Mannenhuis, voorm.	128-129
	Ungerplein 2	293, 294, 302, 303
	Van Nellefabriek	324-325
	Westzeedijk, Ten Hope's Handel Maatschappij	296
Scagli (I)	Kapel van de familie Castracani	78
Scheemda	Pastorie	274
Schijndel	Meijgraaf 4b	337
's-Graveland	Trompenburg	14, 16, 17
's-Hertogenbosch	Hinthamerstraat 4, Apotheek De Eenhoorn	261
	Keizershof, voorm.	13
	Markt 77, De Moriaan	12
	St. Janskerk	185
Sint Odiliënberg	Basiliek van de H.H. Wiro, Plechelmus en Otgerus	29
Slochteren	Fraeylemaborg	77, 170
Sneek	Stadhuis	171
Spello (I)	Santa Maria Maggiore	78, 79
St. Oedenrode	Martinuskerk	178, 179
Steenwijk	Stalhouderij Spijkervet	131, 276
Susteren	St. Salvatorkerk	31, 32
Termunten	NH Kerk	30
Terneuzen	Waterhyacint 8	275
Thesinge	NH Kerk	30
Tilburg	St. Lidwinaklooster	318
Uithuizen	Menkemaborg	137, 147
Utrecht	Bemuurde Weerd	64-72
	Domkerk	31, 66, 69, 162, 164, 166, 167
	Domtoren	165, 175
	Hekelsteeg, Huis Rozendaal	52
	Janskerk	29, 30, 162, 164, 166

	Janskerkhof 16	69
	Kaatstraat	65
	Mariaplaats	66, 67, 69, 70, 71
	Militair Hospitaal Oog in Al	315
	Oude Gracht 114, Huis Drakenburg	98
	Rijnkade 1, Hoofdkantoor SHV	299, 300
	Rotsoord 3, Pastoe Meubelfabriek	301, 307
	Springweg, Mieropskameren	18, 90-97
	Stadhuisbrug	164
	Willibrorduskerk	164
Valkenburg	Bierbrouwerij De Leeuw	330-331
	OLV van Altijddurende Bijstand	299, 311
Velp	Kasteel Biljoen	145, 156
Velsen	NH Kerk	34
Vlissingen	Boulevard Evertsen 290, Wooldhuis	367
Vught	Raadhuis	112
Waardenburg	Kasteel	22
Wageningen	Schouwburg Junushoff	312
Wassenaar	Frisiastate (Lindelaan 2a)	285
	Huis Voorlinden	285
	Pauwlaan 6	284, 285
Weesp	Stadhuis	15, 171, 176, 196-215
Werkendam	Hoogstraat 49	361
Werkhoven	Kasteel Beverweerd	130, 157
West Essex (GB)	Pleshey Castle	71, 72
Wijk bij Duurstede	Kasteel Duurstede	84
Winterswijk	Koninklijke Tricotfabriek G.J. Willink	298, 301
Wirdum	Borg Rusthoven	147
Wittewierum	NH Kerk	54
Woerden	Kasteel	101, 102, 107
Zaltbommel	St. Maartenskerk	29
Zeerijp	NH Kerk	30

Zevenbergen	NH Catharinakerk	260
Zottegem (B)	Egmontkasteel	82
Zuidhorn	Hanckemaborg	139
Zwolle	Kamperstraat 14	127
	Mimosastraat 1	371
	O.L.V. Kerk	173