



Damwandplanken en oeverbeschermings- producten van beton

INHOUD

Oeverbescherming en de voordelen van beton	2
<i>Levensduur betonnen damwandplanken</i>	<i>3</i>
Betonnen damwandplanken	4
<i>Damwandplanken met haakse koppen en splintervrije koppen</i>	<i>6</i>
<i>Cassette en vlakke damwandplanken</i>	<i>6</i>
<i>Damwandplanken met zoeker</i>	<i>7</i>
<i>Damwandplanken en fluïderen</i>	<i>7</i>
<i>Damwandhoekplanken</i>	<i>8</i>
<i>Afdeksloven voor damwanden</i>	<i>9</i>
<i>Ankerplaten</i>	<i>10</i>
<i>Vorm en kleur</i>	<i>11</i>
Betonnen damwandconstructies	12
<i>Constructieberekening</i>	<i>12</i>
<i>Plaatsen en (deskundige) aannemers</i>	<i>12</i>
<i>Voorbeeld bestekomschrijving</i>	<i>13</i>
Betonnen oeverbeschermingsproducten	14
<i>Nokpalen met beschoeiingsplanken</i>	<i>14</i>
<i>Teenschotten</i>	<i>14</i>
<i>Kantzuilen en Blokkenmatten</i>	<i>15</i>

Oeverbescherming en de voordelen van beton

Nederland wordt gekenmerkt door de uitgebreide water-infrastructuur; vaarwegen, meren, sloten en waterpartijen in parken en plantsoenen. Voor de oevers van al deze wateren is een *doelmatig en doeltreffend* beheer en onderhoud nodig.

Doelmatig: met het oog op het gebruik van de beroeps- en recreatievaart, oeverrecreatie en de waterhuishouding. Maar ook de aanliggende infrastructuur zoals wegen en afmeerplaatsen.

Doeltreffend: een goede oeverbescherming vraagt om de meest geëigende, esthetische en economisch verantwoorde constructie, rekening houdend met circulair,

milieugericht (her)gebruik van de benodigde grondstoffen.

Oeverbeschermingsproducten worden in de regel vervaardigd van hout, staal, kunststof of beton.

Een betonnen oeverbescherming kent een aantal belangrijke voordelen, in het kort:

- het sterkste milieuvoordeel van beton is zonder twijfel de zeer lange en onderhoudsarme levensduur (100 jaar).
- beton heeft niet te lijden rond de waterlijn in tegenstelling tot andere materialen;
- uitgebreide mogelijkheden in maatvoering;
- relatief lage prijs.

CO₂ EMISSIE-ARM (GROEN)BETON

Het bindmiddel voor het toegepaste betonmengsel van zand, betongranulaat, grind en water is CEMIII/A cement met meer dan 50% - praktisch - CO₂ vrij, gemalen hoogovenslak. Daarmee wordt het milieu optimaal ontlast. De betonsterkteklasse is C45/55 en milieuklassen zijn XC4/XD3/XF4. Hiermee voldoet het betonproduct aan hoge duurzaamheidseisen en is het bestand tegen sulfaten, chloriden en alkaliën.

ECOLOGISCH

Beton looft geen vervuilende stoffen uit; deze zitten er niet in. Dit in tegenstelling tot staal met een zink-coating (zware metalen), geïmpregneerd hout of kunststof geproduceerd met weekmakers.

CIRCULAIR

Aan het einde van de productcyclus wordt beton gerecycled tot betongranulaat en opnieuw gebruikt, 'Cradle to Cradle'.

GEEN ONDERHOUD

Betonproducten behoeven niet behandeld of gecoat te worden en zijn onderhoudsvrij.

CONSTRUCTIEF BREED TOEPASBAAR

Door het toepassen van buigwapeningsstaal (B500B) kunnen betonproducten, naast grote drukkrachten, ook grote trek- en buigspanningen opnemen. De hoge pH-waarde van het beton in combinatie met de betondekking op de wapeningsstaven, beschermt de wapening en daarmee functie en levensduur.

AANBRENGEN

Het plaatsen van betonproducten vereist geen andere kennis en vaardigheden dan het aanbrengen van oeverbeschermingsproducten van ander materiaal.

ESTHETISCH/KLEUR

Beton heeft een robuuste uitstraling en kan naast de grijze betonkleur ook geleverd worden in antraciet en houtkleur. Het oppervlak kan ook deels (boven de waterlijn) gespoten worden met een cementgebonden kleurmortel in o.a. groen, terracotta of antraciet. Een oppervlakprofieling is zonder meer mogelijk.

PRIJS

In vergelijking met staal, hout en kunststof zijn betonnen damwandplanken de meest economische oplossing.

BEPALING ONTWERPLEVENSDUUR BETONNEN DAMWANDPLANKEN BETONFABRIEK NIGTEVECHT B.V.

Tabel 1. Bepaling van de relevante constructieklasse (S1 t/m S6).

startpunt	constructieklasse S4			
ontwerplevensduur	100 jaar: +2 klassen = klasse 6 75 jaar: +1 klasse = klasse 5			
sterkteklasse	> C30/37 bij X0/XC1: -1	> C35/45 bij XC2/XC3: -1	> C40/50 bij XC4/XD1/ XD2/XS1: -1	> C45/55 bij XD3/XS2/XS3: -1
plaatgeometrie (verhouding 1:5)	ja: -1			
waarborging kwaliteitsbeheersing betonproductie; KOMO attest met productcertificaat K11045	ja: -1			

Tabel 2. Bepaling ontwerplevensduur damwandplanken op 100 jaar op basis van de vigerende ontwerpnormen.

Betondekking op buigwapening/betonstaal	mm
Startpunt: constructieklasse S4 i.c.m. milieuklasse XC4, carbonatatie (zie tabel 1 en 3)	30
100 jaar: constructieklasse S4 + 2 = constructieklasse S6	40
Sterkteklasse betonmengsel C45/55: constructieklasse S6 -/- 1 = constructieklasse S5	35
Plaatgeometrie (verhouding 1:5): klasse S5 -/- 1 = klasse S4	30
Interne Kwaliteits Borging betonproductie: klasse S4 -/- 1 = constructieklasse S3	25
$\Delta c_{dev} + 5$ mm (extra tolerantie)	30

Tabel 3. Waarden van de minimale dekkingseisen in millimeters, $C_{min,dur}$ met betrekking tot duurzaamheid buigwapening/betonstaal. (NEN-EN 10080 - eurocode 2)

constructieklasse	milieuklasse						
	X0	XC1	XC2/XC3	XC4	XD1/XS1	XD2/XS2	XD3/XS3
S1	10	10	10	15	20	25	25
S2	10	10	15	20	25	30	30
S3	10	10	20	25	30	35	35
S4	10	15	25	30	35	40	40
S5	15	20	30	35	40	45	45
S6	20	25	35	40	45	50	50

(Betoniek 16/09)

BETONFABRIEK NIGTEVECHT is KOMO-gecertificeerd producent van gewapende en ongewapende betonproducten waaronder oeverbeschermingsproducten. Het assortiment bestaat onder meer uit:

- DAMWANDPLANKEN
- ANKERPLATEN
- AFDEKSLOVEN
- NOKPALEN MET PLANKEN
- TEENSCHOTTEN
- KANTZUILEN EN BLOKKENMATTEN
- BETONPRODUCTEN OP KLANTSPECIFICATIE

Betonnen damwandplanken

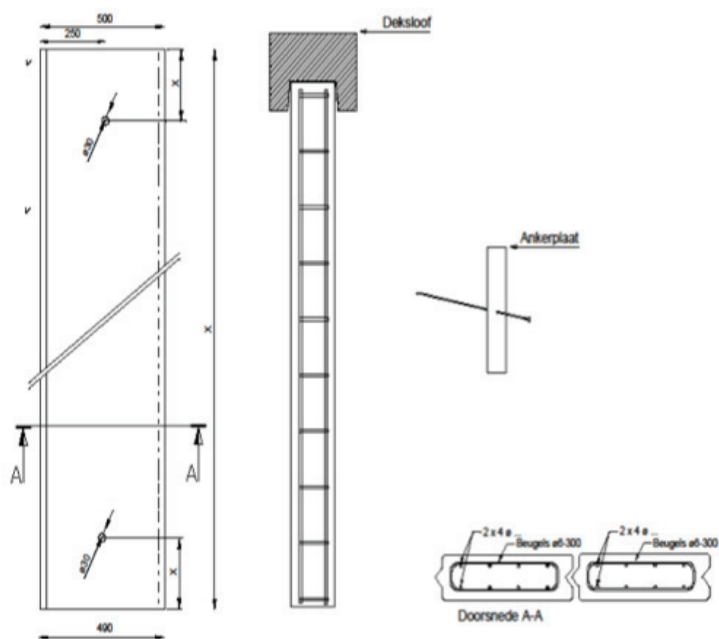


werk: Dokkumer Ee

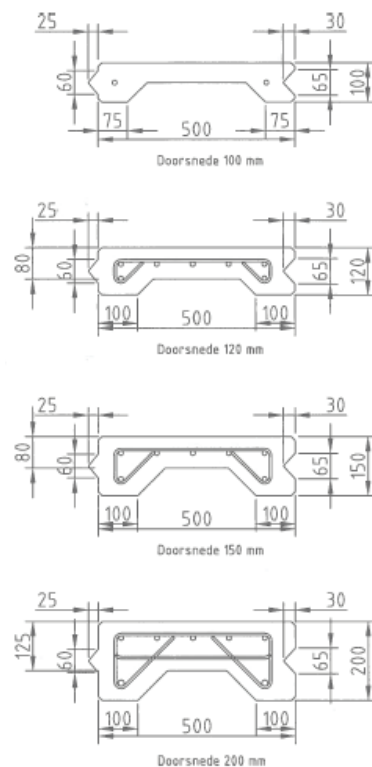
Een betonnen damwandconstructie is de meest voor de hand liggende optie op locaties waar het afkalven van een talud moet worden voorkomen, of waar het te benutten terreinoppervlak moet worden behouden of vergroot.

Maatwerk advies

Betonfabriek Nigtevecht kan adviseren bij het afstemmen van het ontwerp naar de wensen van de opdrachtgever. Denk hierbij bijvoorbeeld aan geoptimaliseerde wapeningsconfiguratie, eventuele stekeinden en schroefhulzen.



Vlakke damwandconstructie



Doorsnedes cassetteplanken

Betonnen damwandplanken



Gebr. Schouls B.V. - werk Den Haag



Fraai werk met hardhouten gording



Cor Nab - werk Defensie-eiland Woerden



Gebr. de Koning Papendrecht -
werk Rotterdam



De visbek-/contravisbekverbinding
damwandplanken

Een betonnen damwand is een grond-/waterkering van damwandplanken. De damwandplanken worden geproduceerd in een vaste breedte van 0,5 meter en verschillende diktes en lengtes tot maximaal 7 meter. Naast de opname van horizontale gronddruk wordt ook verticale belasting opgenomen (heipaal) door de relatief grote doorsnede van de damwand(plank). Hierdoor kan de constructie dienen als landhoofd voor een lichte brugconstructie, steiger of parkeer-/uitwijkmogelijkheid. Als afwerking of om constructieve redenen kan de damwand worden voorzien van een in het werk gestorte of prefab afdeksloof.

Om de damwandplanken te kunnen plaatsen is een hijsgat aangebracht. Dit gat of een eventueel extra gat, kan gebruikt worden voor de bevestiging van een gording. Daarnaast kan er een verankering van ankerstangen in combinatie met in te graven betonnen ankerplaten (zie pagina 10) bevestigd worden. Of een verankerde of onverankerde damwandconstructie nodig is, wordt bepaald door de constructeur.

Permanent grondkerende damwandconstructies kunnen - afhankelijk van de te keren hoogte en de belasting – worden ingedeeld in drie groepen:

- **LICHTE BESCHOEIING** tot 2 meter in hout, kunststof of betonnen nokpaal-met-plank constructie, teenschotten of betonnen cassette damwandplanken.
- **MIDDELZWARE BESCHOEIING** tot 7 meter in betonnen vlakke damwandplanken of stalen damwandprofielen.
- **ZWARE BESCHOEIING** in staal >7 meter.

Damwandplanken worden gemaakt in de volgende afmetingen:

- **DIKTE:** 100, 120, 150 en 200 mm afhankelijk van de belasting.
- **LENGTE:** 2000 tot 7000 mm oplopend met 500 mm afhankelijk van de belasting en lengte.
- **BREEDTE:** damwandplanken zijn circa 10 mm taps toelopend uitgevoerd; breedte 500/490 mm. Hierdoor is het mogelijk, als bij het intrillen de damwandplank verloopt, de eerstvolgende plank(en) omgekeerd te plaatsen, waardoor het verloop wordt ondervangen. Spieplanken zijn dan niet nodig.

De planken hebben rondom een vellingkant van 10 mm en een visbek/ contra-visbek aansluiting.

Dit voor een goede geleiding tijdens het plaatsen van de damwandplanken en om een goed verband en grond-afdichting tussen de elementen onderling te verkrijgen.



Damwandplanken met haakse koppen



Damwandplanken met splintervrije koppen

Vlakke damwandplanken met haakse koppen en splintervrije koppen

Betonfabriek Nigtevecht levert damwandplanken met en zonder splintervrije kop. Doordat de hoeken van de planken bij de productie worden afgeschuind, wordt tijdens het intrillen het afsplinteren of afboeren van de koppen van de damwandplanken tot een minimum beperkt. Na het plaatsen levert dit een visueel strakke, horizontaal rechte damwandconstructie op.



Cassette damwandplanken



Slootweg Beschoeiingen, werk: particuliere woning te Heemstede

Cassette damwandplanken

Cassette damwandplanken worden veelal toegepast als kering tussen tuinen of parken en ondiepere watergangen. Vanwege de cassettevorm wordt een gewichtsbesparing van circa. 25% bereikt; een besparing in milieubelasting, prijs en handling.



Damwandplanken met zoeker



Geleidebalk hulpconstructie voor het plaatsen van damwandplanken

Damwandplanken met zoeker

Damwandplanken met een dikte van 200 mm worden standaard voorzien van een zoeker. Door deze zoeker wordt de plank tijdens het intrillen tegen de voorgaande damwandplank gestuurd, om daarmee een goede aansluiting te bereiken. Planken met een dikte tot 200 mm kunnen ook worden uitgevoerd met een zoeker.

Bij het plaatsen en intrillen van (zware) damwandplanken kan gebruik gemaakt worden van een aandrukrol/mechanisme dat gemonteerd is op een drijvende geleidebalk-hulpconstructie. Zodoende is het mogelijk om de planken strak tegen elkaar en in lijn te plaatsen.



Boer & de Groot werk Enkhuizen



Trilstoel voor plank met spuitlans

Damwandplanken/fluïderen

Bij een hardere (zand)bodem wordt soms tijdens het plaatsen/intrillen van de damwandplank gefluïdiseerd.

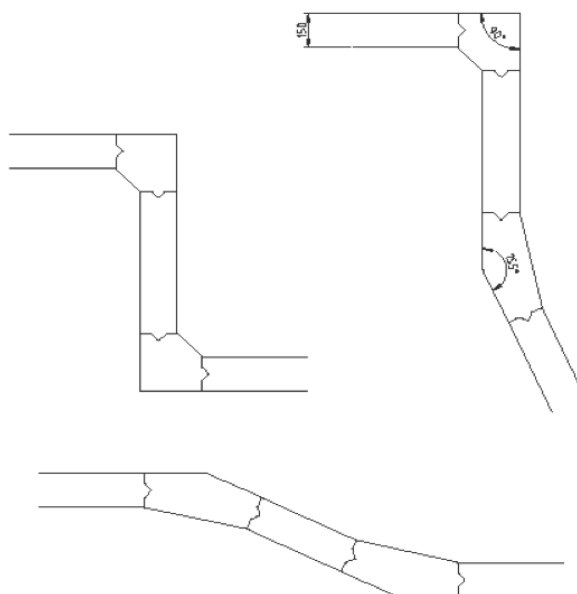
Hierbij wordt onder hoge druk een beperkte hoeveelheid water door de slang - die zich in het hart van de betonnen damwandplank bevindt - direct en lokaal onder de damwandplank toegevoegd. Hierdoor wordt een wateroverspanning bereikt, neemt de korrelspanning van de bodemstructuur af, ontstaat er tijdelijk en enkel direct onder de damwandplank een drijfzandplek waardoor de damwandplank, mede door zijn eigen gewicht, met minder weerstand en minder trillingen in positie zakt.

Nadat het fluïderen wordt gestopt wordt door het trilblok het laatste deel van de damwandplank op hoogte getrild en herstelt zich de structuur van de bodem weer vanwege de beperkte hoeveelheid gebruikt water.

Damwandhoekplanken

Damwandplanken kunnen in een bocht geplaatst worden. De slotrotatie bij de visbekverbinding laat bij elke plank een hoekverdraaiing toe.

Voorbeelden hoekoplossingen; hoekplanken worden geproduceerd met een hoek vanaf 75 graden.



Afdeksloven voor damwanden

Afdeksloven als afdekking van een geplaatste damwandconstructie kunnen in diverse breedtes worden geproduceerd. Door voor een brede sloof te kiezen met

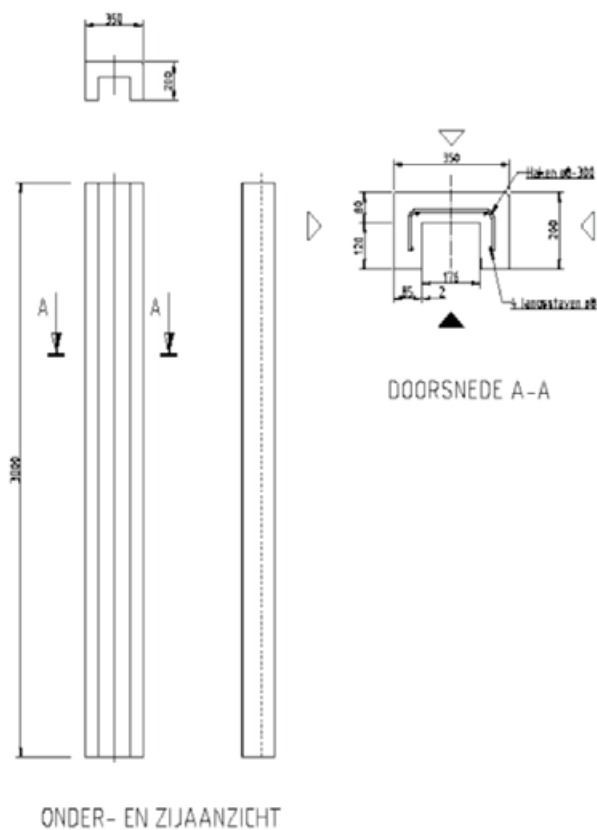
landvastringen, kan deze sloof dienst doen als aanleg-/opstapsteiger.



Deksloven op damwandplanken werk Almere



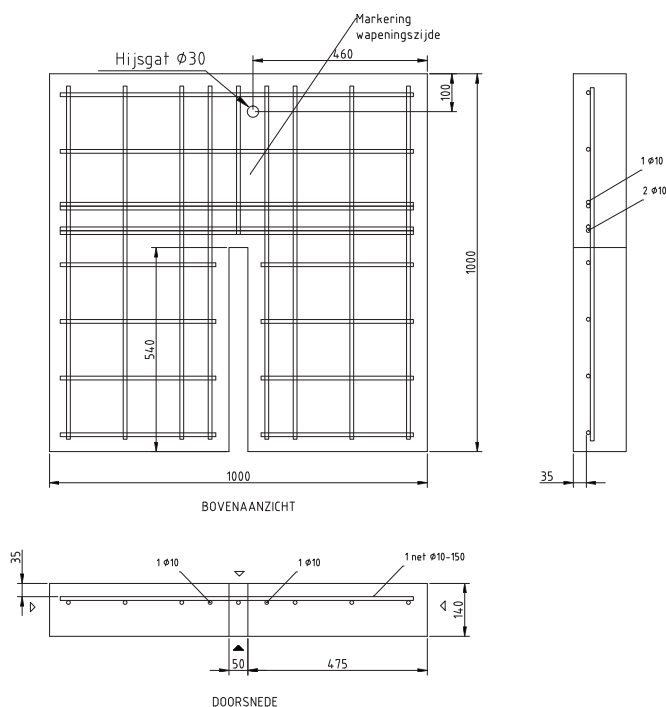
Deksloven met punt gereed voor afvoer naar beschoeiingswerk



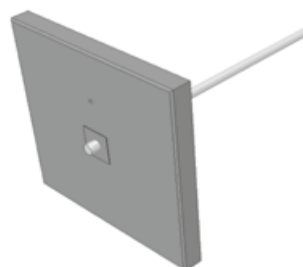
Ankerplaten

Om overhellen ten gevolge van de horizontale belasting van een houten, stalen of betonnen damwandconstructie te voorkomen, kan de constructeur kiezen voor verankering van de constructie door ankerplaten of -schotten.

Het oppervlak van de ingegraven ankerplaat, die met een ankerstang/volgplaat en moer aan de damwandconstructie is gekoppeld, zorgt voor de nodige stabiliteit. De ankerplaten zijn gewapend en voorzien van een ankergat $\varnothing 50$ mm. Zware ankerplaten kunnen worden uitgevoerd met een ankerstangsluif (zie onderstaande tekening). Deze loopt door tot in het hart van de ankerplaat en wordt over de (zware) ankerstang gehesen om de ankerplaat eenvoudig te kunnen plaatsen. Lichtere ankerplaten kunnen worden uitgevoerd met een hijsgat.



Ankerplaat met ankerstangsluif



Ankerplaat met ankerstang



Ankerplaten op voorraad



W= markering wapeningszone

Standaard zijn de ankerplaten voorzien van een enkel wapeningsnet aan de trekzone/zijde met een betondekking van minimaal 30 mm. Deze zijde is gemerkt met de “W” van wapening en wordt ingegraven met die zijde naar de damwandconstructie gericht.

STANDAARD ANKERPLATEN op voorraad.

lengte	breedte	dikte	gewicht	gat*	wapening B500A	cement	sterkteklasse	milieuklasse
600	600	100	85 kg	$\varnothing 50$	enkel net	CEMIII/A	C45/55	XC4, XF4
800	800	100	150 kg	$\varnothing 50$	enkel net	CEMIII/A	C45/55	XC4, XF4
1000	1000	100	240 kg	$\varnothing 50$	enkel net	CEMIII/A	C45/55	XC4, XF4

*Ankerstangen, volgplaten en moeren behoren niet tot de leveringen.

Overige ankerplaten worden op bestelling geproduceerd in verschillende maten, met enkele of dubbele wapening en in diktematen van 100, 120, 150, 200 en 250 mm. Hoogte tot 1250 mm en met een lengte naar keuze.

Betonnen damwandplanken

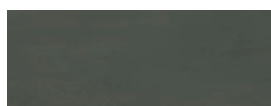
Vorm en kleur

Betonnen damplanken kunnen voorzien worden van een profilering of logo van een gemeente, waterschap of provincie.

Naast de standaard kleur grijs zijn de damwandplanken leverbaar in kleur.

Betonfabriek Nigtevecht onderscheidt twee systemen:

- het door en door gekleurd beton met hoogwaardige pigmenten in antraciet of bruin.
- het aan één (zicht)zijde gekleurd beton middels een opgespoten polymeer gemodificeerde cementgebonden kleurmortel in o.a. groen, terracotta of antraciet.



Damwandplanken met oppervlakte structuur, bestemd voor een werk in Groningen



Damwandplanken in antracietkleur op transport



Betonnen beschoeiing 's Graveland.
Uitvoering in antraciet of bruin mogelijk!



Ankerplaten en damwandplanken gereed voor plaatsen

Betonnen damwandconstructies

Constructieberekening

De opdrachtgever zal doorgaans een berekening (laten) maken waarin lengte en dikte (buigstijfheid) worden getoetst op:

- de lengte van damwand, afhankelijk van de waterdiepte en de grondslag;
- de benodigde stijfheid/dikte en sterkte/buigwapening in ULS en SLS (Ultimate- en Serviceability Limit State);
- de omgeving die de milieuklasse bepaalt en daarmee de betondekking en de toelaatbare scheurwijdte.

Indien gewenst verzorgt Betonfabriek Nigtevecht een wapeningsvoorstel op basis van de huidige normen:

NEN-EN 1990: EC0: grondslagen van constructief ontwerp

NEN-EN 1991-1-1: EC1: algemene belastingen – deel 1-1

NEN-EN 1992-1-1: EC2: ontwerp en berekening van betonconstructies-deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen

Onderstaande tabel geeft de bovengrens aan van moment en dwarskracht.

Dikte [mm]	Lengte [mm]	Breedte [mm]	Moment M_{Rd} kNm/plank	Dwarskracht V_{Rd} kN/plank
100	≤ 3000	492/500	7,6	24
120	≤ 4000	492/500	14,5	35
150	≤ 5000	492/500	28	49
200	≤ 7000	500/500	81	81

Plaatsen en (deskundige) aannemers

Damwandplanken worden vaak geplaatst met behulp van een drijvende geleideconstructie, waar de planken langs of tussen worden ingetrild.

Verspreid over het land heeft een aantal GWW-aannemers ervaring in het plaatsen van betonnen damwandplanken van Betonfabriek Nigtevecht. Wij brengen u graag in contact met een geschikte aannemer voor uw project.



Plaatsen damwandplanken langs geleidebalk



Werk - AW Vessies Infra

Bestekomschrijving

Onderstaand een (onvolledig) voorbeeld bestekomschrijving damwandplanken.

AANBRENGEN BETONNEN DAMWAND

Situering:

Betreft betonnen damplanken tpv.:

Damplank van constructief gewapend beton, voorzien van:

- Visbek/Messing en groef
- Splintervrije kop
- Zoeker

Afm. 500x100/120/150/200 mm

Lengte:

Lengteklasse tot 7000 mm

Helling: verticaal / schoor ...%

Beton van sterkteklasse C45/55, CEMIII/A

Staalkwaliteit B500B

Milieuklassen: XC4/XF4 vlg NEN 6720, NEN-EN 206-1 / NEN 8005

Leverancier: Betonfabriek Nigtevecht og.

Damwand berekenen en tekenen volgens bestekspostnr.

Incl. benodigde wapening, gerekend met ... kg/m³

Ontwerplevensduur 50/75/100 jaar

Constructieklasse:

Wijze van aanbrengen: ter keuze van de aannemer met daartoe geëigend materieel.

Materieel: ter keuze van aannemer

AANBRENGEN BETONNEN HOEK-DAMPLANK

Situering:

Betreft hoekplanken tbv. hoekverdraaiing

Hoekplank van constructief gewapend beton.

Afm. volgens specificaties betonfabriek Nigtevecht.

Te maken hoek:

Lengte:

Wijze van aanbrengen: ter keuze van de aannemer met daartoe geëigend materieel.

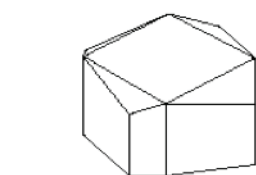
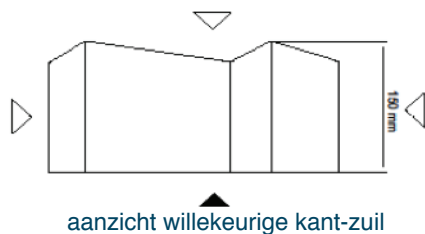
Kant-zuilen en blokkenmatten voor een stabiele oeverbescherming



Kant-zuilen terracotta werk Amsterdam



Steenzetterij Ligthart BV - werk Spoorbrug Muiden (kantzuilen antraciet)

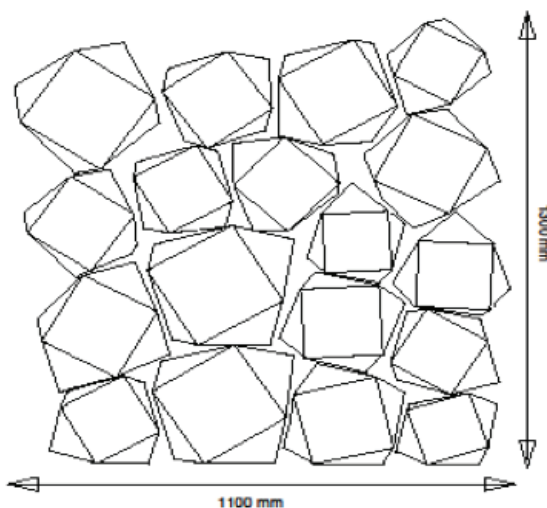


isometrisch aanzicht kant-zuil

KANT-ZUILEN:

De achtkantige Kant-zuilen, ontwikkeld door oud-hoofdwaterbouwkundige ing. J.A. Kant van Rijkswaterstaat, worden in een set van achttien zuilen per 1,2 m² in polygoonverband gezet. Door hun vorm en doordat de voegen zijn opgevuld met split, vormen de blokken onderling een zeer stabiel geheel. Verder zijn ze goed begaanbaar en hemel- en grondwater doorlatend. De zuilen worden geleverd in de hoogtematen 100, 150 en 200 millimeter. Hun blokgewichten zijn respectievelijk circa 15, 20 en 25 kilogram per stuk.

De zetstenen van beton van het type Kant-zuil worden niet alleen toegepast als bescherming van oevers, maar ook als talusbekleding onder bruggen en viaducten en als 'rammel- en veiligheidsstroken' in bochten en langs wegen.



Bovenaanzicht legplan 1 productieset kant-zuil

BLOKKENMATTEN:

De Betonblokkenmatten worden gebruikt om oevers en bodems te beschermen tegen ongewenste uitspoeling en de daardoor optredende instabiliteit. De betonblokkenmat is door zijn vormgeving uitstekend geschikt om zowel onder als boven water toe te passen. De matten zijn snel en efficiënt aan te brengen.

De betonblokkenmat is, door de geschakelde opbouw met betonelementen die verbonden zijn aan een zanddicht geotextiel, zowel flexibel als sterk en kan de initiële of later optredende zettingen in de ondergrond goed volgen.



Meer informatie

In deze brochure hebben wij ons beperkt tot veel voorkomende oplossingen en toepassingen van damwandplanken en oeverbeschermingsproducten. Voor meer mogelijkheden en toepassingen informeren wij u graag verder.

Hiervoor kunt contact opnemen via info@nigtevecht.com of 0294-251343.



BETONFABRIEK
NIGTEVECHT
PRODUCTEN **VAN** BETON

Vreelandseweg 10, 1393 PG Nigtevecht
Postbus 1, 1393 ZG Nigtevecht

T 0294-251343 verkoop/algemeen

T 0294-254050 productie/expeditie

F 0294-251699

E info@nigtevecht.com

WWW.NIGTEVECHT.COM