

VOEGOVERGANGEN

Versie 24/01/2006

Auteurs: J.S. Leendertz en J.H. van der Ven

Inhoudsopgave

1. Inleiding	3
2. Verborgen voegen (Buried joints)	4
3. Flexibele massa voegen (Flexible plug joints).....	5
4. Voegen met randprofiel (Nosing joints)	7
5. Mattenvoegen (Mat joints).....	9
6. Uitkragende voegen (Cantilever joints)	12
7. Ondersteunde voegen (Supported joints).....	13
8. Lamellenvoegen (Modular joints).....	18
9. Belastingen en bewegingen.....	27
10. Eisen en Normen.....	29
11. Websites	30

1. Inleiding

Voegovergangen hebben tot doel ruimte te bieden om rijdekken te laten verlengen, verkorten, verplaatsen in verticale richting en roteren ten opzichte van de steunpunten en/of rijdekken van kunstwerken. Zij dienen voldoende sterk te zijn om de verkeersbelastingen te dragen en mogen geen bedreiging vormen voor de veiligheid van het verkeer. Ze moeten de ontwerpbewegingen van de brug als gevolg van het oplegsysteem kunnen volgen.

Bij de bewegingen van voegovergangen kunnen krachten ontstaan als gevolg van opspaneffecten of wrijvingen.

Eenvoudig te installeren en te vervangen voegen mogen een levensduur hebben van ongeveer 10 jaar, bij de complexere typen is het beter om 30 tot 40 jaar aan te houden voor de niet gemakkelijk te vervangen onderdelen.

In veel gevallen wordt in verband met de onderliggende betonconstructies de voorkeur gegeven aan waterdichte voegen. Dit kan bereikt worden door een dichte voeg, maar ook door een drainage. De ervaring leert dat drainagesystemen over het algemeen niet voldoende worden gereinigd.

Steeds meer wordt in stedelijke omgevingen geluid van voegen als storend ervaren. Geluidsarm construeren bij voegen is echter zeer gecompliceerd en ook de evaluatie ervan is nog niet eenduidig.

Dit document geeft een beschrijving van de productfamilies, maar is niet compleet voor zover het gaat over uitvoeringsdetails en fabrikaten. Verder wordt een korte beschrijving gegeven van de belastingen op voegen en de huidige eisen en toekomstige normalisatie.

2. Verborgen voegen (Buried joints)

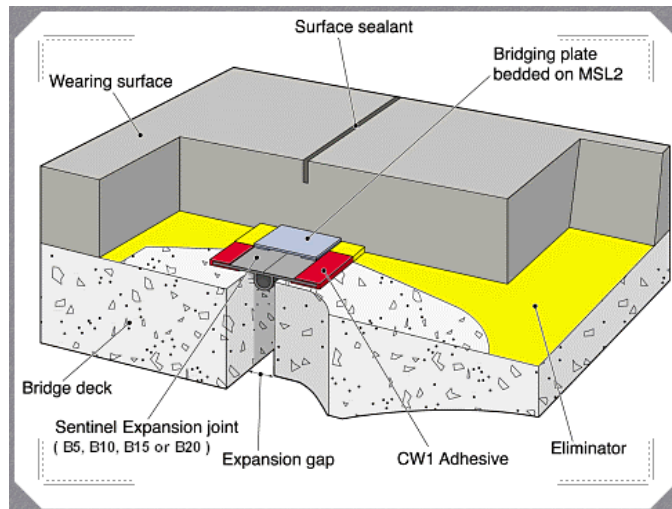


Fig. 2.1 Verborgen voeg

Principe

De dilataties worden opgenomen door een verkorting, resp. verlenging van de verborgen voeg die de verplaatsing gelijkmatig overbrengt op de verharding.

Toepassingsgebied

Deze voegen zijn geschikt voor kleine dilataties die afhankelijk zijn van de toegepaste verhardingsdikte en uitsluitend horizontaal bewegen t.g.v. temperatuurseffecten van het kunstwerk. Gedacht moet worden aan dilataties van 5 tot 10 mm.

Problemen

- Scheuren in de voeg.
- Rafeling in de wegverharding als gevolg van onderlinge onthechting van bouwstoffen.

Onderhoud en reparaties

- Afhankelijk van toegepaste voegtypes en verharding.

Opmerkingen

- Niet toegepast in Nederland.
- Geluidsarm.
- Waterdichtheid discutabel.
- Levensduur afhankelijk van type, dikte en kwaliteit verharding op de voeg.
- Ongepast voor stalen kunstwerken en voorgespannen constructies die sterk bewegen door verkeer.

3. Flexibele massa voegen (Flexible plug joints)

Deze voegen worden vaak aangeduid met “bitumineuze voegen” en bestaan uit een flexibele massa van bijvoorbeeld steenslag gevuld met bitumen bindmiddel dat ook het oppervlak vormt.

Boven de voegspleet wordt de voegovergang ondersteund door dunne stalen platen of andere geschikte componenten.

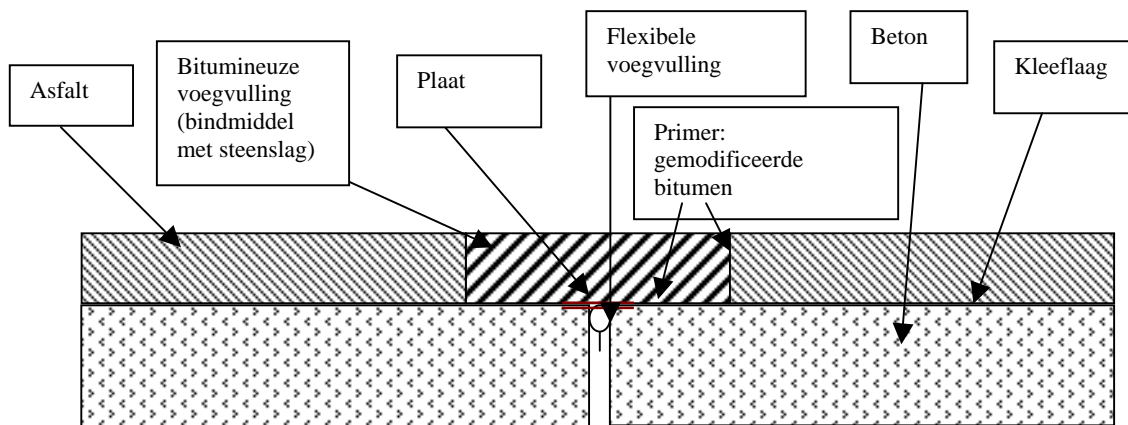


Fig. 3.1 Bitumineuze voegen

Principe

De flexibele massa neemt de dilatatie op d.m.v. verkorting en verlenging. De massa wordt ter plaatse van de voegspleet ondersteund door een plaat.

Toepassingsgebied

Zij kunnen worden toegepast in voegen met een dilatatiecapaciteit van maximaal 30 mm, waarin slechts geringe hoogteverschillen optreden.

Problemen

- Scheuren in de voeg.
- Onthechting op de flanken en de onderliggende betonconstructie.
- Uitrijden bitumen.
- Schade aan voeg kan leiden tot schade aan de aangrenzende verharding.
- Wegwandelen van de steunplaat.
- Inleiding spoorvorming aangrenzende verharding door verschil in elasticiteit.
- Gevoelig voor spoorvorming, met name in opritten van bruggen en viaducten en in bochten.

Onderhoud en reparaties

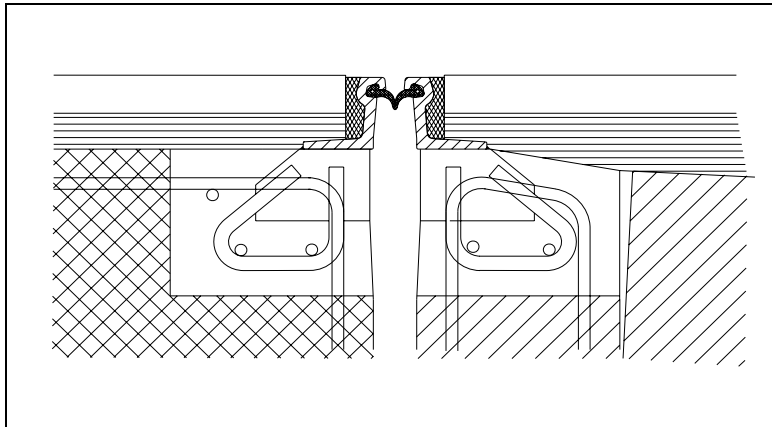
- Gefaseerd herstel mogelijk.
- Snel te vervangen.

Opmerkingen

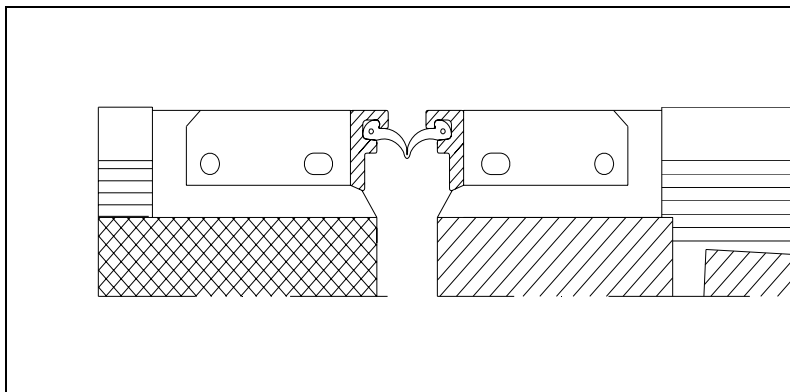
- Geluidsarm, waterdichtheid discutabel.
- Voorinstelling is niet mogelijk. In warme jaargetijden rekening houden met de temperatuur van de constructie en de te verwachten dilataties.
- Kan niet aangebracht worden bij temperatuur lager dan + 5° C.
- Ongeschikt voor stalen kunstwerken en constructies die sterk bewegen als gevolg van verkeer.
- Geadviseerd wordt geen voegovergangen aan te leggen onder een kruisingshoek van minder dan 50 gon of wel 45 booggraden. De maximaal toelaatbare horizontale voegbeweging evenwijdig aan de voeg is 40% van de toelaatbare horizontale voegbeweging loodrecht op de voeg met een maximum van 12 mm.

4. Voegen met randprofiel (Nosing joints)

Er is een grote verscheidenheid aan constructies. De beweging wordt opgenomen door een (meestal) niet dragende rubberafdichting (seal element). De randen (nosings) kunnen zijn vervaardigd uit staal of aluminium. Ook wordt wel staalvezelbeton gebruikt of kunsthars.



*Fig. 4.1 Standaarddetail Rijkswaterstaat Bouwdienst SD-005-08 nieuwbouwmodel.
Nosing joint met gekoppelde verankering. Aan te brengen voor asfalteren.*



*Fig. 4.2 Standaarddetail Rijkswaterstaat Bouwdienst SD-005-03 renovatiemodel.
Nosing joint opgenomen in staalvezelbetonbalken. Aan te brengen na asfalteren.*

Principe

De randen (nosings) dragen de verkeersbelasting, het afdichtingsprofiel is aanwezig voor de waterdichtheid.

Toepassingsgebied

De voegen als weergegeven in figuren 4.1 en 4.2 zijn afhankelijk van het type afdichting geschikt voor dilataties tot 100 mm en kunnen relatieve bewegingen in dwarsrichting opnemen van 40 mm. In verticale richting kunnen relatieve bewegingen tot 10 mm opgenomen worden.

Problemen

- Epoxybalken zijn niet schokbestendig en geven scheurvorming.
- Lijmverbindingen van rubberprofielen in staalvezelbeton of epoxy nosings zijn gevoelig voor uitvoeringsfouten en kunnen onthechten.
- Loszitten verankering door onjuiste uitvoering.
- Corrosie stalen nosings.
- Lekkage.

Onderhoud

- Regelmatig reinigen afdichtingen, vooral de delen van de voegovergang buiten het bereiden gebied.
- Rubbers vervangen.
- Conservering herstellen.
- Repareren voegovergangbalken.

Opmerkingen

- De stalen randprofielen dienen goed te worden verankerd.
- De nosing joints zijn zonder specifieke maatregelen ongeschikt voor toepassing onder omstandigheden waar geluidshinder niet is toegestaan.
- Scheve kruisingshoeken reduceren weliswaar de geluidsoverlast, doch geluidshinder blijft een risicopunt.
- Uitvoeringsgevoelig vanwege risico's van het verlijmen van de beugelwapening in het bestaande beton en het storten van staalvezelbeton.

5. Mattenvoegen (Mat joints)

Mattenvoegen zijn op basis van hun werkingsprincipe te verdelen in twee groepen.

Principe

Groep 1: De dilataties worden opgenomen door verlenging en verkorting.

Groep 2: De dilataties worden opgenomen door schuifvervorming.

Toepassingsgebied

De voegen als weergegeven zijn, afhankelijk van het type, geschikt voor dilataties tot 160 mm en kunnen relatieve bewegingen in dwarsrichting opnemen van 50 mm. In verticale richting kunnen relatieve bewegingen tot 10 mm opgenomen worden.

5.1 Groep 1

Type 1a Gewelfde matten met ingevulcaniseerde stalen onderdelen

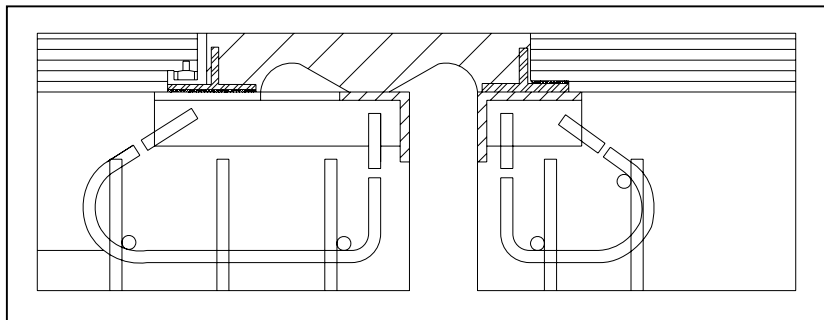


Fig. 5.1 Gewelfde mattenvoeg

Problemen

- Boutverbinding lost.
- Scheurvorming boven ingevulcaniseerde staalprofielen.
- Slijtage van het bereiden rubberoppervlak.
- Klapperen door slijtage.

Onderhoud en reparatie

- Bouten vervangen.
- Mat vervangen uit één lengte.

Opmerkingen

- Gevoelig voor montage onnauwkeurigheden.

5.2 Groep 1

Type 1b Geperforeerde matten met holle ruimtes zonder ingevulcaniseerde stalen onderdelen

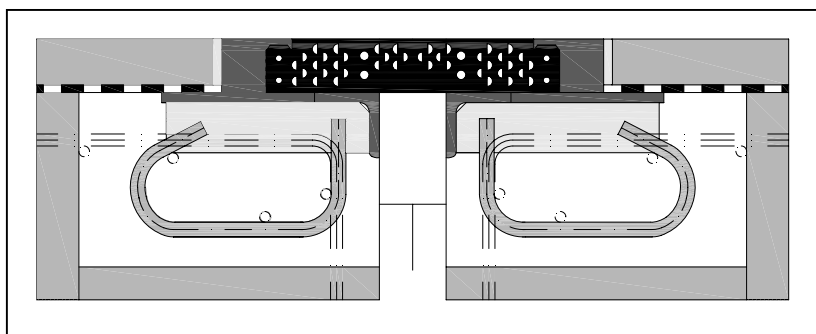


Fig. 5.2 Geperforeerde mattenvoeg

Problemen

- Onbekend.

Onderhoud en reparatie

- Rubbermat vervangen uit een lengte.

Opmerkingen

- Voorspanning klemlijsten is aandachtspunt.
- Matten met kleine dilataties zijn geluidsarm.

5.3 Groep 2

Type 2 Gewapende matten met ingevulcaniseerde onderdelen

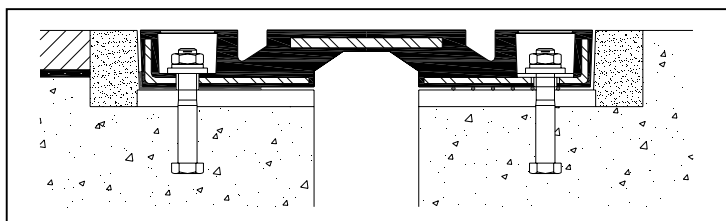


Fig. 5.3 Gewapende mattenvoeg

Problemen

- De voegen zijn gevoelig voor slijtage, dit is vooral waarneembaar in bochten en locaties waar sterk wordt geremd of opgetrokken.
- Wanneer de verankering slecht wordt uitgevoerd kan deze loskomen of breken.
- Klapperen mattenvoeg door lossen van verankering.
- Scheurvorming boven ingevulcaniseerde staalprofielen.
- Niet waterdicht.

Onderhoud en reparatie

- Mat vervangen gaat vaak gepaard met opnieuw aanbrengen van ankers in nieuwe gaten.

Opmerkingen

- Gewapende matten worden gefabriceerd in delen van circa 2 m.
- Niet geluidsarm.

6. Uitkragende voegen (Cantilever joints)

De voeg bestaat uit staalplaten met uitkragingen die om en om in uitsparingen grijpen.

Principe

De uitkragende tanden of vingers dragen de verkeersbelasting, de ruimte tussen de tanden wordt gebruikt voor het opnemen van de dilataties.

Toepassingsgebied

De voegen zijn afhankelijk van het type geschikt voor dilataties tot 440 mm en kunnen relatieve bewegingen in dwarsrichting opnemen van 5 mm. In verticale richting kunnen relatieve bewegingen tot 3 mm opgenomen worden.

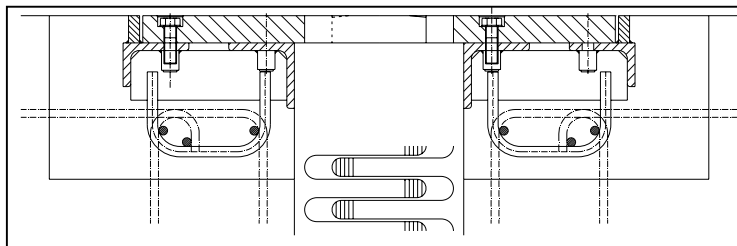


Fig.6.1 Uitkragende vingervoeg

Problemen

- Verankeringen kunnen vermoeiing vertonen.
- Vervuiling als gevolg van open constructie.

Onderhoud en reparatie

- Reiniging hemelwaterafvoersysteem.
- Vastzetten ankers.
- De vingerplaten en ankers zijn vervangbaar, de funderingsconstructie moet als niet vervangbaar worden beschouwd.

Opmerkingen

- De voorspanmethode van de verankeringen is essentieel in relatie tot vermoeiing.
- Ter voorkoming van gevolgschade door lekkage dient de voeg voorzien te zijn van een hemelwaterafvoersysteem.
- De maximaal toegestane hoogteverschillen dienen gehandhaafd te worden.
- De voegovergangen zijn in principe redelijk geluidsarm, door toevoeging van een slijtlaag kan de geluidsproductie nog verder worden beperkt.

7. Ondersteunde voegen (Supported joints)

Rechthoekige platen aan één zijde vast en aan één zijde scharnierend en transleerbaar opgelegd; eventueel kunnen meerdere platen worden gekoppeld.

Ondersteunde voegen zijn op basis van hun werkingsprincipe te verdelen in twee groepen.

- Groep 1, type 1a en 1b enkelvoudige voegen met een dilatatiecapaciteit < 250 mm.
- Groep 2, meervoudige voegen met een dilatatiecapaciteit tot 2 m.

7.1 Groep 1 Enkelvoudig Type 1a

Scharnierend opgelegd ter plaatse van vast steunpunt

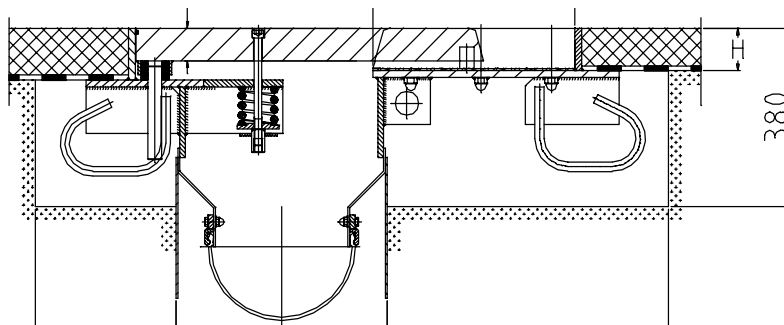


Fig. 7.1 Ondersteunde vingervoeg scharnierend opgelegd

Principe

De dilatatie wordt opgenomen door in elkaar grijpende tandconstructies om de continuïteit van het wegdek te realiseren. De voeg is tegen opwippen geborgd door middel van een verende ankerconstructie aan één zijde.

Toepassingsgebied

De voegen zijn afhankelijk van het type geschikt voor dilataties tot 1000 mm en kunnen relatieve bewegingen in dwarsrichting opnemen van 5 mm. In verticale richting kunnen relatieve bewegingen tot 3 mm opgenomen worden.

Problemen

- Breuk van ankers en veren ten gevolge van vermoeiing.
- Slijtage van de glijvlakken door wrijving door de voegbeweging.

Onderhoud en reparatie

- Onvoldoende onderhoud van het hemelwaterafvoersysteem kan leiden tot lekkage.
- De vingerplaten, ankers en veren zijn vervangbaar, de funderingsconstructie moet als niet vervangbaar worden beschouwd.

Opmerkingen

- De sleepplaten zijn kritisch ten aanzien van ongelijkmatig dragen.
- De voorspanmethode van de verankeringen is essentieel in relatie tot vermoeiing.
- Ter voorkoming van gevolgschade door lekkage dient de voeg voorzien te zijn van een hemelwaterafvoersysteem.
- De maximaal toegestane hoogteverschillen dienen gehandhaafd te worden.
- De voegovergangen zijn in principe redelijk geluidsarm.

7.2 Groep 1 Enkelvoudig Type 1b

Verend ingeklemd ter plaatse van vast steunpunt

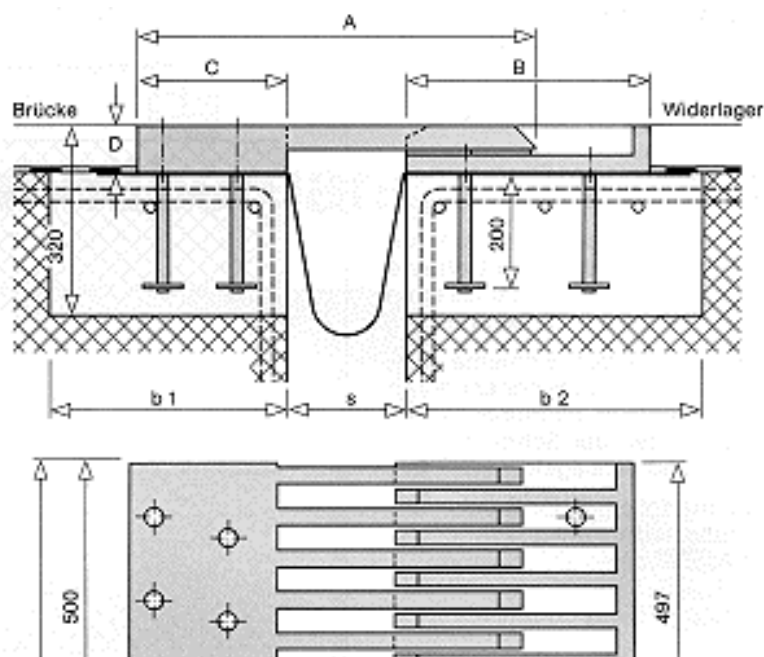


Fig. 7.2 Ondersteunde vingervoeg verend ingeklemd

Principe

De dilatatie wordt opgenomen door in elkaar grijpende met rubber omhulde tandconstructies om de continuïteit van het wegdek te realiseren. De voeg is tegen opwippen geborgd door middel van een ge vulkaniseerde rubberverbinding aan één zijde.

Toepassingsgebied

De voegen zijn afhankelijk van het type geschikt voor dilataties tot 250 mm en kunnen relatieve bewegingen in dwarsrichting opnemen van 5 mm. In verticale richting kunnen relatieve bewegingen tot 3 mm opgenomen worden.

Problemen

- Deze types zijn gevoelig voor vermoeiing ter plaatse van de verende inklemming.
- Deze types vertonen breuk van ankers ten gevolge van vermoeiing.
- Slijtage van de glijvlakken door wrijving van de voegbeweging.

Onderhoud en reparatie

- Onvoldoende onderhoud van het hemelwaterafvoersysteem kan leiden tot lekkage.

Opmerkingen

- De sleepplaten zijn kritisch ten aanzien van ongelijkmatig dragen.
- De voerspanmethode van de verankeringen is essentieel in relatie tot vermoeiing.
- Ter voorkoming van gevolgschade door lekkage dient de voeg voorzien te zijn van een hemelwaterafvoersysteem.
- De maximaal toegestane hoogteverschillen dienen gehandhaafd te worden.
- De voegovergangen zijn in principe redelijk geluidsarm.

Problemen

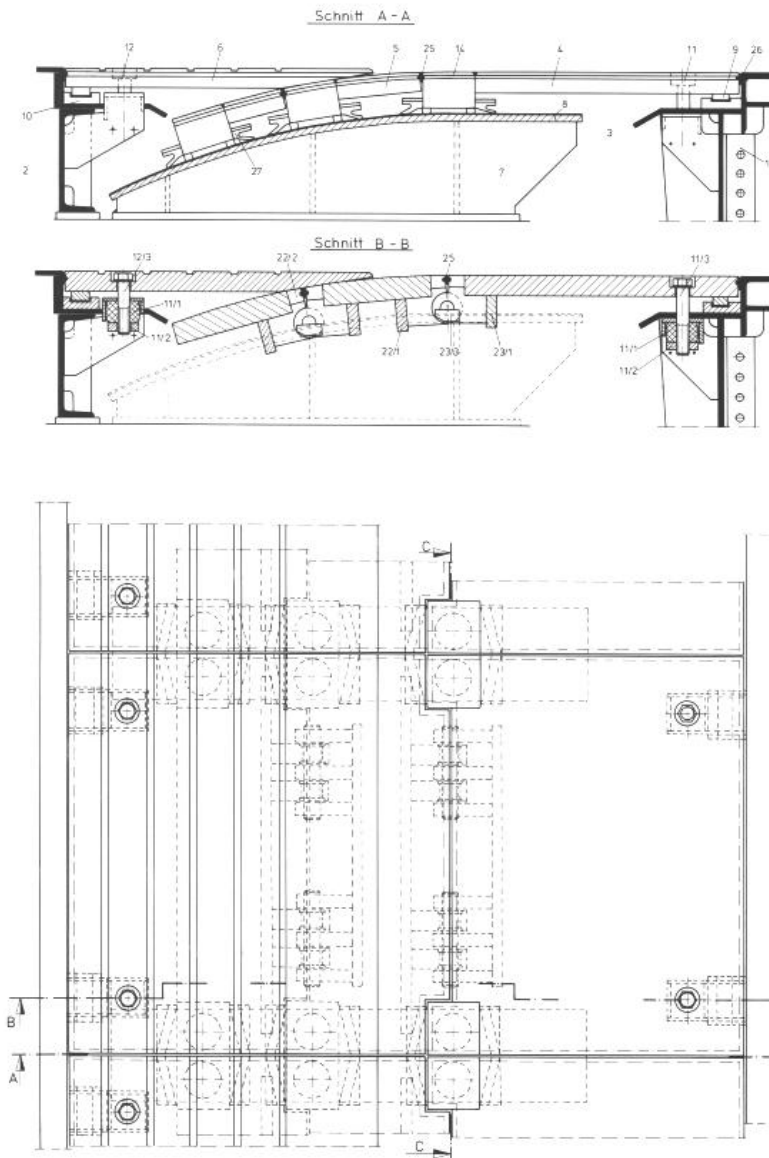
- De problemen zijn niet bekend uit eigen ervaring, omdat Rijkswaterstaat deze voegen nog niet heeft toegepast.
- Oudere typen volgens een vergelijkbaar principe vertoonden breuk van ankers.
- De typen waar de vertande plaat één geheel vormt met de oplegging d.m.v. een ge vulcaniseerd rubber kunnen gevoelig zijn voor hoogteverschillen.
- Vervuiling zou lekkage kunnen veroorzaken.

7.3 Groep 2 Meervoudig

Scharnierend opgelegde platen in serie, aan één kant gefixeerd

Bij dit type werden oorspronkelijk de steunpunten van de sleepplaten uitgevoerd als stalen nokken. De verbeterde uitvoering heeft glijdopleggingen. De platen in langsrichting zijn d.m.v. scharnieren met elkaar verbonden.

Sleepplaatvoegen met glijbaan (Roller shutter joints, Rollverschluss Fuge)



Figuur 7.3 Meervoudige sleepplaatvoeg

Principe

De dilatatie wordt opgenomen doordat de sleepplaten via een glijbaan in en uit een kas kunnen glijden. Bij de recente voegen zijn tussen de platen vaak rubber afdichtingen geplaatst, waardoor deze voegen minder lekkage vertonen dan oorspronkelijk. De voeg is tegen opwippen geborgd door middel van een verende ankerconstructie aan één zijde.

Toepassingsgebied

De voegen zijn afhankelijk van het type geschikt voor dilataties tot 2 m. In dwarsrichting kan geen beweging opgenomen worden. In verticale richting kunnen relatieve bewegingen tot 20 mm opgenomen worden.

Problemen

- Slijtage aan glijbanen.
- Ongelijkmatig dragen van de platen.
- Breuk van de scharnierassen ten gevolge van vermoeiing.
- Breuk van ankers en veren ten gevolge van vermoeiing.

Onderhoud en reparaties

- Inspecteren en repareren van assen en oplegpunten.
- Vervangen van ankers en veren.

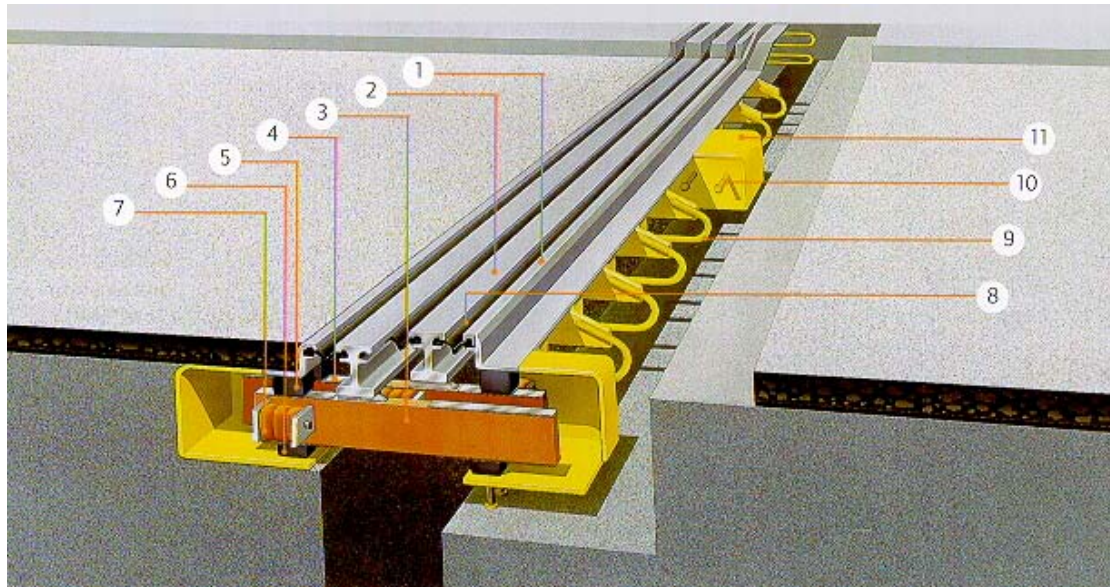
Opmerkingen

- In een nieuwe situatie zijn de voegen redelijk geluidsarm.
- De sleepplaten zijn kritisch ten aanzien van ongelijkmatig dragen.
- De voorspanmethode van de verankeringen is essentieel in relatie tot vermoeiing.
- De oudere types zijn niet waterdicht, de nieuwe types zijn voorzien van waterafdichtingen in combinatie met een hemelwaterafvoersysteem.
- De voegovergangen zijn in principe redelijk geluidsarm.

8. Lamellenvoegen (Modular joints)

Lamellenvoegen bestaan uit een serie van stalen balkprofielen, ondersteund door dwarsdragers. De dwarsdragers zijn ondersteund en tegen opwippen geborgd in de brug en het landhoofd. De stalen balkprofielen worden op gelijke afstand gehouden door een stuursysteem. De waterdichtheid wordt bewerkstelligd door afdichtingsrubbers.

8.1 Balkroostervoegen Type Maurer



Figuur 8.1 Opengewerkt isometrisch aanzicht van een Maurer balkroostervoeg

Principe

De continuïteit van het wegdek wordt gerealiseerd door balkprofielen (2) met tussenruimten in dwarsrichting van de weg. Iedere balk is voorzien van aangelaste dwarsdragers (3), die in een stalen doosconstructie (11) voorgespannen zijn opgelegd (5), (6). De dwarsdragers kunnen in langsrichting van de brug aan twee zijden bewegen over de opleggingen. De dilatatie wordt evenredig verdeeld over de afstanden tussen de balkprofielen door stuurveren.(7). De gehele constructie is verankerd aan een betonnen dekconstructie (9), (10), of gelast aan een stalen dekconstructie.

De constructie is waterdicht door v-vormige afdichtingsrubbers (8).

Oorspronkelijk werden doosvormige rubbers toegepast met de gedachte dat dit een dubbele waterkering zou opleveren. In de praktijk echter zijn deze nogal gevoelig voor beschadigingen en raken dan vol met water en vuil. Bij vorst barstten deze rubbers open.

Toepassingsgebied

De voegen zijn, afhankelijk van het type, geschikt zijn voor dilataties van 160 tot 640 mm en kunnen afhankelijk van het type relatieve bewegingen in dwarsrichting opnemen van 10 tot 20 mm. In verticale richting kunnen eveneens afhankelijk van het type relatieve bewegingen opgenomen worden van 10 tot 80 mm.

Problemen

- Lekkage door beschadigde of onvoldoende schoongehouden afdichtingsrubbers.
- Corrosie van stalen onderdelen.
- Veroudering en slijtage van opleggingen, aandrukveren en stuurveren.
- Veroudering van afdichtingsrubbers.
- Vermoeiing ten gevolge van verkeersbelasting.

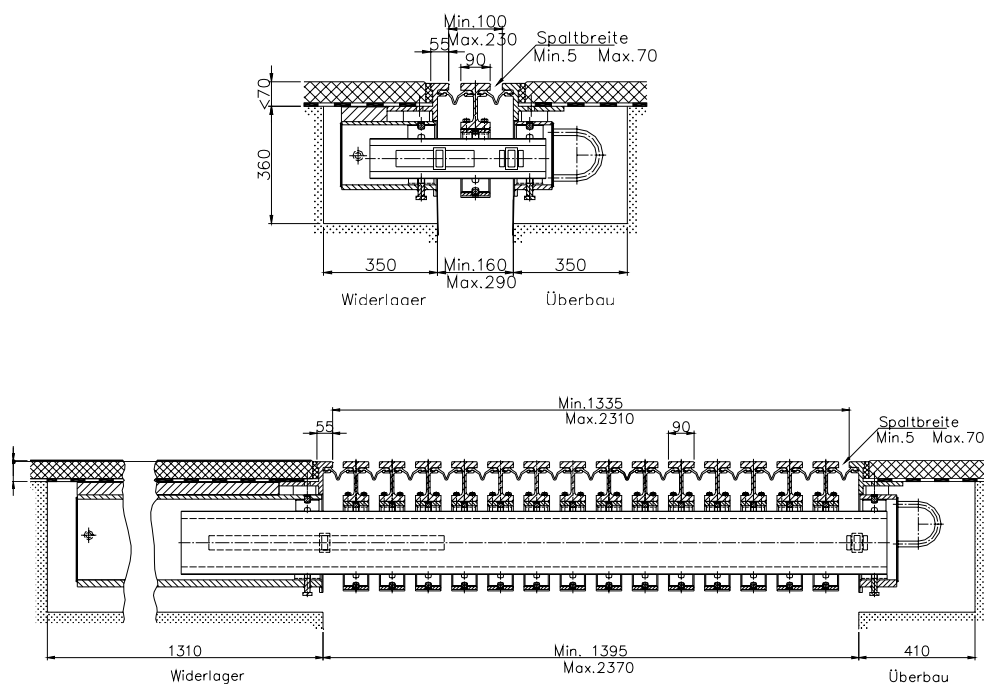
Onderhoud en reparaties

- Volledige inspecties zijn integraal onderdeel van het onderhoudsregime.
- Rubbers schoonhouden, vooral niet bereiden gedeelten.
- Vervangen van afdichtingsrubbers, opleggingen, aandrukveren en stuurveren.
- Corrosiebescherming vervangen.

Opmerkingen

- De gaten voor de fixering van de druklagers in de bovenzijde van de traversekasten kunnen de oorzaak zijn van lekkage. Lekkages kunnen leiden tot corrosie en versnelde veroudering van stuurveren en lagers, met als gevolg vergrote voorspankrachten door spleetroest.

8.2 Balkrooster Type MAGEBA (System Robek)



Figuur 8.2 Doorsneden van een MAGEBA lamellenvoeg

Principe

De continuïteit van het wegdek wordt gerealiseerd door balkprofielen met tussenruimten in dwarsrichting van de weg. Iedere balk is voorzien van een beugelconstructies. Deze beugelconstructies verbinden de balkprofielen met de dwarsdragere door middel van een oplegging boven en een aandrukveer onder. De dwarsdragere zijn in stalen doosconstructies (kasten) voorgespannen opgelegd. De dwarsdragere kunnen aan één zijde in langsrichting van de brug bewegen over de opleggingen. De dilatatie wordt evenredig verdeeld over de afstanden tussen de balkprofielen door stuurveren (hier niet weergegeven), die tevens de balk stabiliseren. De gehele constructie is verankerd aan een betonnen dekconstructie, of gelast aan een stalen dekconstructie.

De constructie is waterdicht door v-vormige afdichtingsrubbers.

Toepassingsgebied

De voegen zijn, afhankelijk van het type, geschikt voor dilatatie van 160 tot 2400 mm en kunnen relatieve bewegingen in dwarsrichting opnemen van circa 12 mm. In verticale richting kunnen afhankelijk van het type relatieve bewegingen opgenomen worden van 21 tot 32 mm.

Problemen

- Veroudering en slijtage van aandrukveren en stuurveren.
- Veroudering van afdichtingsrubbers.
- Lekkage door beschadigde of onvoldoende schoongehouden afdichtingsrubbers.
- Corrosie van stalen onderdelen.

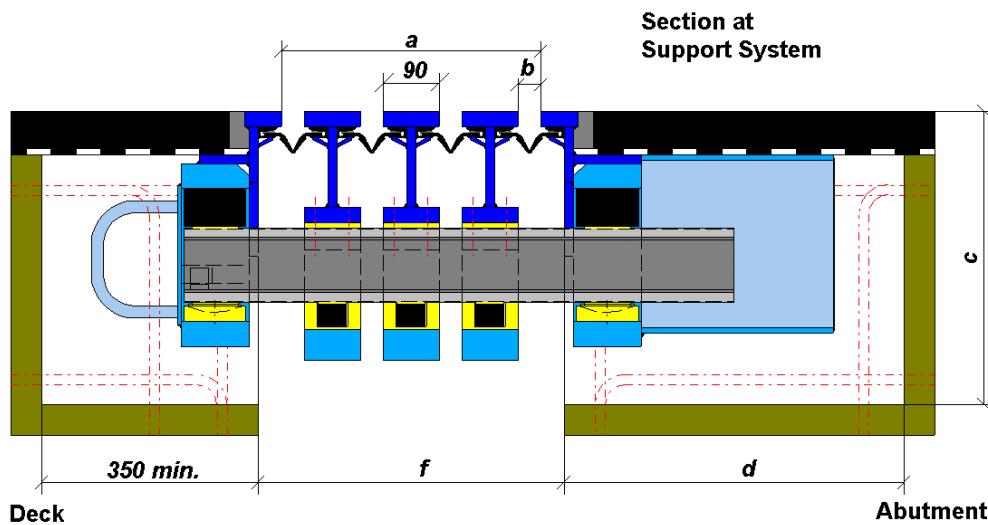
Onderhoud en reparaties

- Volledige inspecties zijn integraal onderdeel van het onderhoudsregime.
- Rubbers schoonhouden, vooral niet bereden gedeelten.
- Vervangen van afdichtingsrubbers, aandrukveren en stuurveren.
- Corrosiebescherming vervangen.

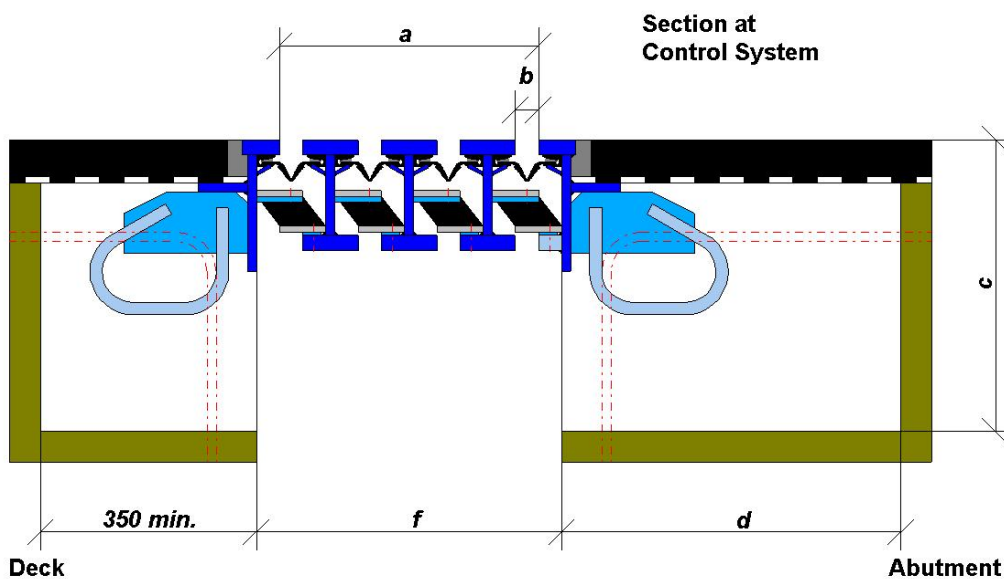
Opmerkingen

- Geen.

8.3 Balkrooster RW-Sollinger Hütte



Figuur 8.3 Doorsneden t.p.v. een dwarsdrager van een RW-Sollinger Hütte lamellenvoeg



Figuur 8.4 Doorsneden t.p.v. stuurveren van een RW-Sollinger Hütte lamellenvoeg

Principe

De continuïteit van het wegdek wordt gerealiseerd door balkprofielen met tussenruimten in dwarsrichting van de weg. Iedere balk is voorzien van een beugelconstructies. Deze beugelconstructies verbinden de balkprofielen met de dwarsdragers door middel van een oplegging boven en een aandrukveer onder. De dwarsdragers zijn in stalen doosconstructies (kasten) voorgespannen opgelegd. De dwarsdragers kunnen aan één zijde in langsrichting van de brug bewegen over de opleggingen. De dilatatie wordt evenredig verdeeld over de afstanden tussen de balkprofielen door stuurveren (hier niet weergegeven), die tevens de balk stabiliseren.

De gehele constructie is verankerd aan een betonnen dekconstructie, of gelast aan een stalen dekconstructie.
De constructie is waterdicht door v-vormige afdichtingsrubbers



Figuur 8.5 RW Sollinger Hütte voeg bovenzijde



Figuur 8.6 RW Sollinger Hütte voeg traversenkast



Figuur 8.7 RW Sollinger Hütte voeg gereed voor transport

Toepassingsgebied

De voegen zijn, afhankelijk van het type, geschikt voor dilataties van 160 tot 960 mm en kunnen relatieve bewegingen in dwarsrichting opnemen van 20 mm. In verticale richting kunnen relatieve bewegingen tot 10 mm opgenomen worden.

Problemen

- Veroudering en slijtage van aandrukveren en stuurveren.
- Veroudering van afdichtingrubbers.
- Lekkage door beschadigde of onvoldoende schoongehouden afdichtingrubbers.
- Corrosie van stalen onderdelen.

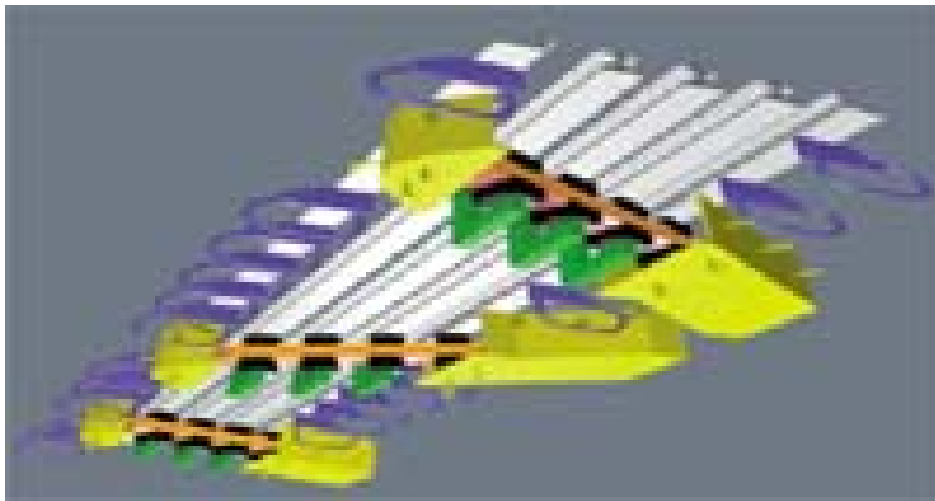
Onderhoud en reparaties

- Volledige inspecties zijn integraal onderdeel van het onderhoudsregime.
- Rubbers schoonhouden, vooral niet bereiden gedeelten.
- Vervangen van afdichtingsrubbers, aandrukveren en stuurveren.
- Corrosiebescherming vervangen.

Opmerkingen

- Geen.

8.4 Balkroostervoeg Zwenkraversen (Maurer “Schwenktraversen)



Figuur 8.8 Onderzijde Schwenktraversenvoeg Maurer, computertekening



Figuur 8.9 Onderzijde Schwenktraversenvoeg Maurer type DS 720

Principe

De continuïteit van het wegdek wordt gerealiseerd door balkprofielen met tussenruimten in dwarsrichting van de weg. Iedere balk is voorzien van een beugelconstructie. Deze beugelconstructies verbinden de balkprofielen met de dwarsdragers door middel van een oplegging boven en een aandrukveer onder. De dwarsdragers zijn in stalen doosconstructies (kasten) voorgespannen opgelegd. De dwarsdragers kunnen aan één zijde roteren in het horizontale vlak en aan de andere zijde roteren in het horizontale vlak zowel als transleren in een richting met een hoek van de bewegingsrichting van de brug bewegen over de opleggingen. De dilatatie wordt evenredig verdeeld over de afstanden tussen de balkprofielen door de koppeling van de balken met de dwarsdragers die kunnen transleren en roteren (Schaarlampsysteem). De gehele constructie is verankerd aan een betonnen dekconstructie, of gelast aan een stalen dekconstructie. De waterdichtheid van de constructie wordt bereikt door v-vormige afdichtingsrubbers.

Toepassingsgebied

De voegen zijn afhankelijk van het type geschikt voor dilataties van 160 tot 2000 mm en kunnen relatieve bewegingen in dwarsrichting opnemen van 80 tot 1000 mm. In verticale richting kunnen relatieve bewegingen opgenomen worden van 10 tot 45 mm.

Problemen

- Volledige inspecties zijn integraal onderdeel van het onderhoudsregime.
- Rubbers schoonhouden, vooral niet bereden gedeelten.
- Vervangen van afdichtingsrubbers, aandruk- en glijveren.
- Corrosiebescherming vervangen.

Onderhoud en reparaties

- Volledige inspecties zijn integraal onderdeel van het onderhoudsregime.
- Rubbers schoonhouden, vooral niet bereden gedeelten.
- Vervangen van afdichtingsrubbers,
- Corrosiebescherming vervangen.

Opmerkingen

- Deze voegen zijn bij één brug van Rijkswaterstaat toegepast en hebben nog geen problemen etc. laten zien.

9. Belastingen en bewegingen

9.1 Belastingen

De belastingen op voegovergangen bestaan over het algemeen uit verticale belastingen door wielbelastingen die gepaard kunnen gaan met horizontale belastingen in de verkeersrichting als gevolg van remmen, rollende wrijving en aandrijving en loodrecht daarop als gevolg van centrifugaalkrachten.

Bij alle voegen zijn de wielbelastingen onderhevig aan verandering als gevolg van de oneffenheid en spleet in het wegoppervlak. Daarnaast kunnen voegen nog een dynamische interactie vertonen waar de belastingtijd van de voeg in relatie tot de eigen trillingstijd een extra stootfactor geeft.

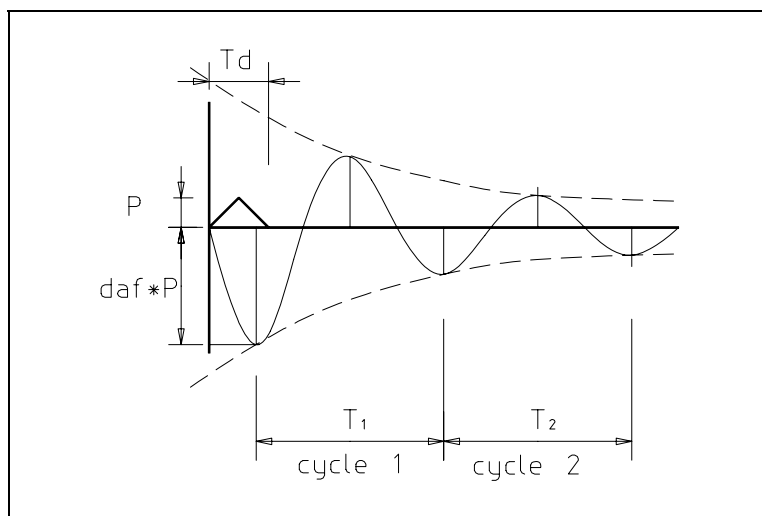


Fig.9.1 Cycli in constructie met gedempte trilling

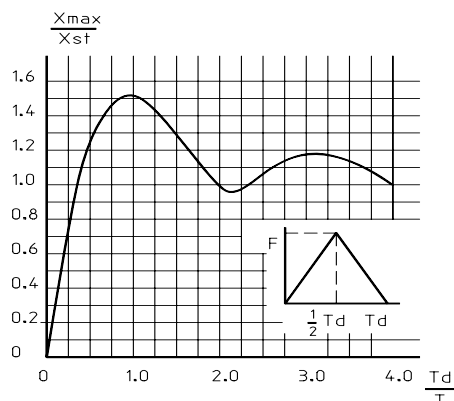


Fig.9.2 Initiële stootfactor t.g.v dynamisch gedrag

Het aandeel in de stootfactor door interactie van de belastingtijd T_d en de eigen trillingstijd T is weergegeven in Fig. 8.2.

Het resultaat van de ongelijkheid en de eigen trillingstijd is de vergrotingsfactor in Fig. 8.1. Afhankelijk van de demping in het systeem zal na belasting de constructie uittrillen.

Als voorbeeld is in Fig. 8.3 een meting getoond van de verticale wielbelasting en het natrilgedrag van de dwarsdragers van een Maurer balkroostervoeg. In dit geval een voegovergang van de Martinus Nijhoffbrug bij Zaltbommel.

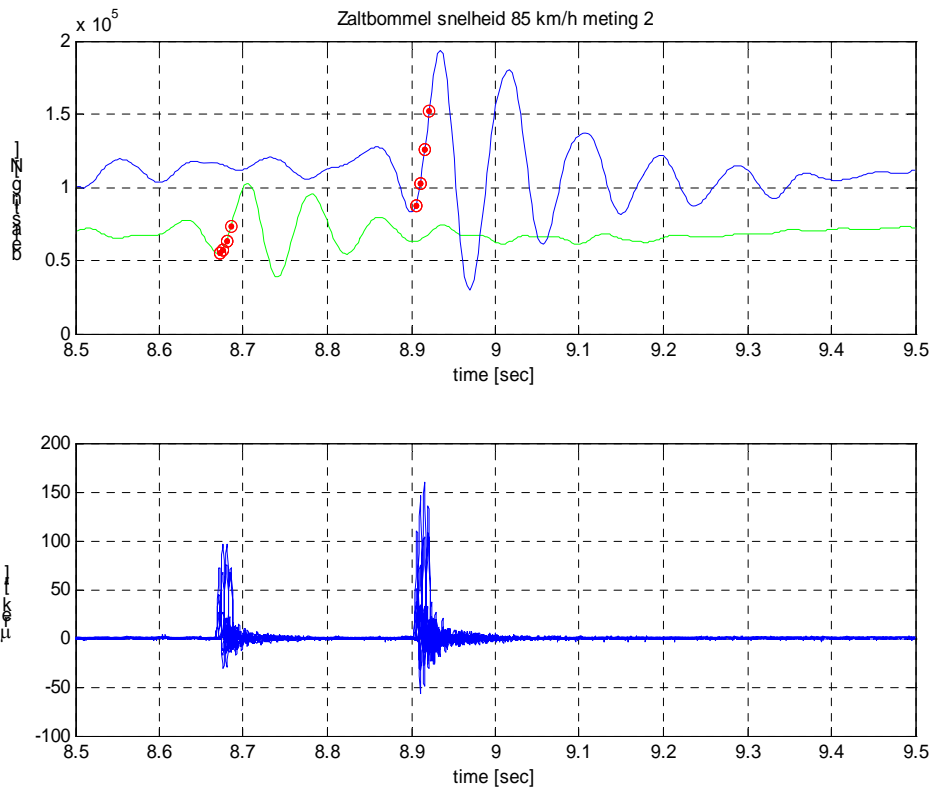


Fig.9.3 Example of measured wheel loads and response

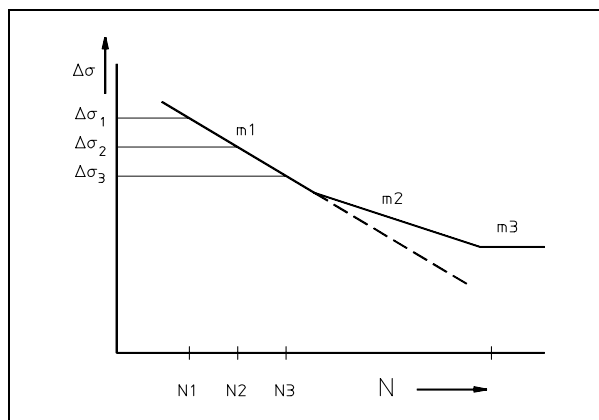


Fig.9.4 Spanning amplitudes voor vermoeiing

Door wisselende belastingen en natrilgedrag worden voegovergangen, niet alleen modulaire of lamellenvoegen belast op vermoeiing. De vermoeiingssterkte van de voeg kan worden bepaald met een (Palmgren –Miner) sommatie van de schades behorende bij de verschillende spanningsblokken uit de asbelastingklassen voor metalen en betonconstructies. Voor constructies van rubber en kunststoffen moet dit worden herleid uit testresultaten.

9.2 Bewegingen

De bewegingen van de voegen zijn afhankelijk van het gekozen opleggsysteem en worden voornamelijk gegenereerd door:

Temperatuurseffecten in de brug (vnl. verlenging en verkorting van de brug in langs en dwarsrichting, maar ook verticaal en horizontaal krom staan.)

Bewegingen van de brug t.g.v. de verkeersbelastingen op de brug, verticaal en horizontaal

10. Eisen en Normen

Op dit moment bestaan de volgende eisen en richtlijnen bij Rijkswaterstaat:

NBD 00710 Eisen voor meervoudige voegovergangen

NBD 00400 Eisen voor enkelvoudige voegovergangen

De NBD 00400 is voorzien van twee vrijblijvend te kiezen standaarddetails van duurzame niet geluidsarme oplossingen. Toepassing van deze details ontheft de aannemer ten dele van de constructieve aantoonplicht.

Het betreft de volgende standaarddetails van Rijkswaterstaat Bouwdienst:

- SD-005-03 Renovatiemodel aan te brengen na het asfalteren.
- SD-005-08 Nieuwbouwmodel aan te brengen voor het asfalteren.

In het buitenland zijn de volgende eisen van kracht:

België	Guide
Duitsland	TL/TP-FÜ
Engeland	BD26/94 en BD 33/94
Frankrijk	XP P 98-092-1
Finland	Nationaal toepassingsdocument
Oostenrijk	RVS 15-45

In de toekomst gaan in Europa de eisen voor de fabricage vastgelegd worden in en European Technical Approval Guideline. Geëvalueerde voegen krijgen een ETA, daarna kan een CE keurmerk worden verleend.

Deze eisen sluiten aan bij de Europese brugbelastingen in EN 1991-2 met de NAD's.

Eisen m.b.t. inbouw etc. blijven per land geregeld.

11. Websites

www.maurer-soehne.de

www.mageba.ch

www.freyssinet.com

[http://www.rwsh.de/](http://www.rwsh.de)

www.pretread.com

www.fip-group.it

www.alga.it

www.trelleborg.com

www.prismo.com

www.rsag-schweiz.ch

[http://www.prismo.co.uk/](http://www.prismo.co.uk)

<http://www.proceq.com/english/index.html>

<http://www.schrumpf.nl/index.html>

[http://www.smitsneuchatel.nl/](http://www.smitsneuchatel.nl)

[http://www.spanstaal.nl/](http://www.spanstaal.nl)

[http://www.stahlton.ch/](http://www.stahlton.ch)

[http://www.usluk.com/](http://www.usluk.com)

[http://www.vredestein-](http://www.vredestein-
sealings.com/nl/vredestein)

[sealings.com/nl/vredestein sealing systems weg en waterbouw2.htm](http://www.vredestein-sealings.com/nl/vredestein_sealing_systems_weg_en_waterbouw2.htm)

[http://www.mbtfeb.co.uk/](http://www.mbtfeb.co.uk)

[http://www.wbacorp.com/](http://www.wbacorp.com)

[http://www.freyssinet.nl/](http://www.freyssinet.nl)