



AFSCHERMENDE CONSTRUCTIES VOOR WEGEN

Versie 4.2 van 2019-04-23

*Goedgekeurd door de Sectorale Commissie afschermende constructies voor wegen op xxx
Bekrachtigd door de Raad van Bestuur op xxx*

COPRO vzw Onpartijdige Instelling voor de Controle van Bouwproducten

Z.1 Researchpark
Kranenberg 190
1731 Zellik

tel. +32 (2) 468 00 95
fax +32 (2) 469 10 19
info@copro.eu

www.copro.eu
BTW BE 0424.377.275
KBC BE20 4264 0798 0156

INHOUDSTAFEL

VOORWOORD	5
1 INLEIDING	6
1.1 TOEPASSINGSGEBIED	6
1.2 BEGRIPSBEPALINGEN	6
1.2.1 Afkortingen	6
1.2.2 Definities	7
1.3 REFERENTIES	9
2 GELEIDECONSTRUCTIES	11
2.0 INLEIDING	11
2.1 TYPEKEURING	11
2.2 PRESTATIE-EISEN	12
2.3 TE VERSTREKKEN INLICHTINGEN	13
2.3.1 Identificatie	13
2.3.2 Naamgeving	13
2.4 KEURING	14
2.4.1 Keuring van een stalen (-houten) geleideconstructie	14
3 OBSTAKELBEVEILIGERS	16
3.0 INLEIDING	16
3.1 TYPEKEURING	16
3.2 PRESTATIE-EISEN	16
3.3 TE VERSTREKKEN INLICHTINGEN	17
3.3.1 Identificatie	17
3.3.2 Naamgeving	17
3.4 KEURING	18
3.4.1 Voorafgaande bepalingen	18
3.4.2 Voorwaarden voor de controle	18
3.4.3 Aantal en omvang van de monsterneming	18
3.4.4 Uitvoering van de controles	18
4 OVERGANGSCONSTRUCTIES	19
4.0 INLEIDING	19
4.1 TRANSITIES EN CONNECTIES	19
4.1.1 Transitie	19
4.1.2 Connecties	20
4.2 TYPEKEURING	21
4.3 PRESTATIE-EISEN	21
4.4 TE VERSTREKKEN INLICHTINGEN	22
4.4.1 Identificatie	22
4.4.2 Naamgeving	22

4.5	KEURING	23
4.5.1	Voorafgaande bepalingen.....	23
4.5.2	Voorwaarden voor de controle	23
4.5.3	Aantal en omvang van de monsterneming	23
4.5.4	Uitvoering van de controles	23
5	KENMERKEN MATERIALEN	24
5.1	STAAL voor stalen afschermende constructies voor wegen	24
5.1.1.	Staalsoort	24
5.1.2	Afwerking en duurzaamheid	24
5.2	HOUT	27
5.2.1	Hout voor afschermende constructie voor wegen	27
5.3	TER PLAATSE GESTORTE BETONMENGSELS	29
5.4	GEPREFABRICEERDE BETONNEN ELEMENTEN.....	29
5.5	ANDERE MATERIALEN	29
6	AFSCHERMENDE CONSTRUCTIES VOOR VOETGANGER	30
7	BEGINCONSTRUCTIES	31
7.0	INLEIDING.....	31
7.1	TYPEKEURING	31
7.2	PRESTATIE-EISEN	31
7.3	TE VERSTREKKEN INLICHTINGEN.....	32
7.3.1	Identificatie	32
7.3.2	Naamgeving	32
7.4	KEURING	33
7.4.1	Voorafgaande bepalingen.....	33
7.4.2	Voorwaarden voor de controle	33
7.4.3	Aantal en omvang van de monsterneming	33
7.4.4	Uitvoering van de controles	33
8	AFSCHERMENDE CONSTRUCTIES VOOR MOTORRIJDERS.....	34
8.1	TYPEKEURING	34
8.2	PROEFMETHODE	35
8.3	VOERTUIG-IMPACTPRESTATIE.....	35
8.4	INSTALLATIEVOORWAARDEN.....	35
8.5	TE VERSTREKKEN INLICHTINGEN.....	40
8.5.1	Identificatie	40
8.5.2	Naamgeving	40
8.6	KEURING	41
8.6.1	Voorafgaande bepaling.....	41
8.6.2	Voorwaarden voor de monsterneming en controle.....	41
8.6.3	Aantal en omvang van de monsterneming	41
8.6.4	Uitvoering van de keuringen	42

9	ONDERDELEN VOOR NIET-GETESTE GELEIDECONSTRUCTIES VAN STAAL.....	43
9.1	ALGEMEEN.....	43
9.2	EIGENSCHAPPEN.....	43
9.2.1	Staal	43
9.2.2	Vorm en afmetingen	43
9.2.3	Afwerking en duurzaamheid	43
9.3	TE VERSTREKKEN INLICHTINGEN.....	44
9.4	KEURING	44
9.4.1	Keuring van een onderdeel.....	44
BIJLAGE 1	STAALKLASSEN	46
BIJLAGE 2	STAALSOORTEN	47
BIJLAGE 3	EVALUATIE VAN DE BIJDRAGE VAN DE BODEMKENMERKEN AAN HET GEDRAG VAN STALEN GELEIDECONSTRUCTIES.....	60
BIJLAGE 4	BEPALING VAN DE MAXIMUMBELASTING VAN EEN STALEN GELEIDECONSTRUCTIE OP EEN KUNSTWERK BIJ IMPACT	62
BIJLAGE 5	OVERGANGSCONSTRUCTIES	70
BIJLAGE 6	ALTERNATIEVE BEKLEDINGEN VOLGENS EN 10346	71
BIJLAGE 7	ONDERDELEN VOOR NIET-GETESTE GELEIDECONSTRUCTIES VAN STAAL..	72

VOORWOORD

Dit document bevat de technische voorschriften voor afschermende constructies voor wegen. De eisen opgenomen in deze PTV beantwoorden aan noden vastgesteld door de verschillende belanghebbende partijen in functie van lokale gebruiken.

De afnemer en/of gebruiker kunnen eisen dat de overeenkomstigheid van afschermende constructies voor wegen met de eisen van de PTV 869 aangetoond wordt door een aanvaardingskeuring bij levering.

De overeenkomstigheid van afschermende constructies voor wegen kan ook gecertificeerd worden onder het vrijwillig BENOR-merk. In het kader van het BENOR-merk dient de leverancier de prestaties van het product te verklaren voor alle kenmerken die relevant zijn voor de toepassing en de grenswaarden te waarborgen die door deze PTV 869 worden opgelegd.

BENOR-certificatie is gebaseerd op volwaardige productcertificatie volgens EN ISO/IEC 17067.

Voor afschermende constructies voor wegen die tot het toepassingsgebied behoren van de EN 1317-5+A2 is de CE-markering van toepassing. In overeenstemming met de Europese Verordening (EU) nr. 305/2011 (Bouwproductenverordening – BPV of CPR) van 2011-03-09 heeft de CE-markering betrekking op de essentiële kenmerken van het product die aangegeven zijn in de relevante tabel van Bijlage ZA in EN 1317-5+A2.

De CE-markering is het enige merkteken dat verklaart dat afschermende constructies voor wegen in overeenstemming zijn met de verklaarde prestaties van de essentiële kenmerken die vallen onder de EN 1317-5+A2.

1 INLEIDING

De afscherpende constructies voor wegen moeten voldoen aan het relevante deel van de normenreeks EN 1317. Deze normen zijn proef- en prestatienormen die een afscherpende constructie kwalificeren volgens verschillende criteria.

Deze PTV bevat bijkomende voorwaarden waaraan de afscherpende constructies en onderdelen van niet-geteste geleideconstructies van staal moeten voldoen.

1.1 TOEPASSINGSGEBIED

Deze PTV is van toepassing op alle afscherpende constructies voor wegen.

De voorschriften die in elk deel worden vermeld, zijn keuzes uit de klassen uit het betreffende normdeel die worden opgelegd, of eisen betreffende niet behandelde aspecten in het toepasselijke normdeel.

1.2 BEGRIPSBEPALINGEN

1.2.1 Afkortingen

FPC	Fabrieksproductiecontrole
TK	Typekeuring
PTV	Technische voorschriften
ASI	Acceleration Severity Index
THIV	Theoretical Head Impact Velocity

1.2.2 Definities

Afschermende constructie voor wegen	Omvat de afschermende constructies voor voertuigen en motorrijders.
Afschermende constructie voor voertuigen	Een constructie geïnstalleerd langs de weg om een kerend vermogen te bieden aan een dwalend voertuig.
Afschermende constructie voor motorrijders	Een constructie geïnstalleerd aan een geleideconstructie of in de onmiddellijke omgeving ervan, met als doel de ernst van een botsing van een motorrijder met de geleideconstructie te reduceren.
ASI-waarde	Gewogen gemiddelde van de versnellingen in x, y en z richting die op een bepaald punt van het voertuig inwerken tijdens een botsproef.
Beginconstructie (Terminal)	Getest beginstuk aan een geleideconstructie, met als doel de ernst van een botsing te reduceren.
Connectie	Verbinding tussen een geleideconstructie en een ander type afschermende constructie van verschillend ontwerp.
Geleideconstructie	Doorlopende afschermende constructie voor voertuigen geïnstalleerd langs de weg of in de middenberm.
Motorvangplank	Longitudinaal onderdeel van de afschermende constructie voor motorrijders die aan een geleideconstructie wordt bevestigd met als doel de impact van een motorrijder met de geleideconstructie te reduceren.
Obstakelbeveiliger	Energie-absorberende singuliere constructie voor voertuigen, geïnstalleerd vóór een of meerdere obstakels, met als doel de ernst van een botsing te reduceren.
Overgangsconstructie	Verbinding tussen twee afschermende constructies voor wegen van verschillende ontwerpen en/of prestatiekenmerken.
Schokindex	Index die een maat is voor de ernst van de versnellingen die een inzittende van een personenwagen ondergaat bij botsing met een afschermende constructie voor voertuigen. Omvat de ASI en THIV.
Transitie	Verbinding tussen twee geleideconstructies van verschillende ontwerpen en/of prestatiekenmerken.
Typekeuring	Een reeks controles om de kenmerken van een fabricaat of producttype en de conformiteit ervan initieel vast te stellen (initieel TK) of eventueel periodiek te bevestigen (herhaalde TK).
Voertuigoverhelling (VI)	Mate waarin een vrachtwagen of bus over een geleideconstructie helt tijdens de impact bij een botsproef.

Werkingsbreedte (W)

Op het voorvlak van een geleideconstructie en loodrecht op de as van de weg gemeten afstand tussen de voorkant van de geleideconstructie in normale positie en de plaats van het verst uitwijkend onderdeel aan de achterzijde van de geleideconstructie bij aanrijding.

1.3 REFERENTIES

EN 335:2013	Duurzaamheid van hout en op hout gebaseerde producten - Gebruiksklassen: Definities, toepassing op massief hout en op houtachtige plaatmaterialen
EN 351-1:2007	Duurzaamheid van hout en op hout gebaseerde producten - Met verduurzamingsmiddelen behandeld massief hout - Deel 1: Classificatie van de indringing en retentie van verduurzamingsmiddelen
EN 350:2016	Duurzaamheid van hout en houtachtige producten - Beproeving en classificatie van de weerstand tegen biologische agentia, de doorlaatbaarheid van water en de prestaties van hout en houtachtige materialen
EN ISO 898-1:2013	Mechanische eigenschappen van bevestigingsartikelen van koolstofstaal en gelegeerd staal - Deel 1: Bouten, schroeven en tapeinden met gespecificeerde eigenschapsklassen – Ruwe schroefdraad en metrische fijne schroefdraad
ENV 1317-4:2001	Afschermende constructies voor wegen - Deel 4: Prestatieklassen, aanvaardingscriteria voor botsproeven en beproevingsmethoden voor begin- en eindconstructies en overgangsconstructies van geleiderail
EN 1317-1:2010	Afschermende constructies voor wegen - Deel 1: Terminologie en algemene criteria voor beproevingsmethoden
EN 1317-2:2010	Afschermende constructies voor wegen - Deel 2: Prestatieklassen, aanvaardingscriteria voor botsproeven en beproevingsmethoden voor geleideconstructies
EN 1317-3:2010	Afschermende constructies voor wegen - Deel 3 : Prestatieklassen, aanvaardingscriteria voor botsproeven en beproevingsmethoden voor obstakelbeveiligers
EN 1317-5+A2:2012	Afschermende constructies voor wegen - Deel 5: Producteisen en conformiteitsbeoordeling voor afschermende constructies voor wegvoertuigen
prEN 1317-7:2012	Afschermende constructies voor wegen - Deel 7: Prestatieklassen, aanvaardingscriteria voor botsproeven en beproevingsmethoden voor uiteinde van geleideconstructies
EN ISO 1461:2009	Door thermisch verzinken aangebrachte deklagen op ijzeren en stalen voorwerpen - Specificaties en beproevingen
EN 1993-1-1:2005	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen (+ AC:2009)
EN ISO 4628-3:2016	Verven en vernissen - Evaluatie van de degradatie van verflagen - Aanduiding van de intensiteit, hoeveelheid en omvang van algemeen voorkomende gebreken - Deel 3: Beoordeling van de mate van roestvorming
EN ISO 6892-1:2016	Metalen - Trekproef - Deel 1: Beproevingsmethode bij kamertemperatuur
EN ISO 8407:2014	Corrosie van metalen en legeringen - Verwijdering van corrosieproducten van corrosieproefstukken
EN ISO 8565:2011	Metalen en legeringen - Atmosferische corrosiebeproeving - Algemene eisen
EN ISO 9223:2012	Corrosie van metalen en legeringen - Corrosiviteit van de atmosfeer - Indeling, bepaling en schatting
EN ISO 9226:2012	Corrosie van metalen en legeringen - Corrosiviteit van de atmosfeer - Bepaling van de corrosiesnelheid van standaardmonsters voor de evaluatie van de corrosiviteit
EN ISO 9227:2017	Corrosiebeproeving in kunstmatige omgevingen - Zoutsproeibeproeving
EN 10051:2010	Continu warmgewalste strip en plaat gesneden uit breedbandstaal van ongelegeerd en gelegeerd staal - Toleranties op afmetingen en vorm
EN 10058:2018	Warmgewalste platte staven van staal voor algemeen gebruik - Afmetingen en toleranties op vorm en afmetingen
EN 10149-2:2013	Warmgewalste platte producten gemaakt van staalsoorten met een hoge vloeigrens voor koudvervormen - Deel 2: Leveringsvoorwaarden voor thermomechanisch gewalste staalsoorten
EN 10219-1:2006	Koudvervaardigde gelaste buisprofielen voor constructiedoeleinden van ongelegeerd en fijnkorrelig staal - Deel 1: Technische leveringsvoorwaarden
EN 10219-2:2006	Koudvervaardigde gelaste buisprofielen voor constructiedoeleinden van

	onlegeerd en fijnkorrelig staal - Deel 2: Toleranties, afmetingen en profieleigenschappen
EN 10346:2015	Continu-dompelbeklede platte staalproducten voor koudvervormen - Technische leveringsvoorwaarden
EN ISO 12944-2:2017	Verven en vernissen - Bescherming van staalconstructies tegen corrosie door middel van beschermende verfsystemen - Deel 2: Classificatie van omgevingen
EN 14081-1:2016	Houtconstructies - Op sterkte gesorteerd hout met rechthoekige doorsnede - Deel 1: Algemene eisen
EN ISO 14713-1:2017	Zinken deklagen - Richtlijnen en aanbevelingen voor de bescherming van ijzer en staal in constructies tegen corrosie - Deel 1: Algemene ontwerpbeginnselen en corrosieweerstand
EN ISO 14713-2:2009	Zinkdeklagen - Richtlijnen en aanbevelingen voor de bescherming van ijzer en staal in constructies tegen corrosie - Deel 2: Thermisch verzinken
CEN/TS 17342:2018	Afschermende constructies voor wegen – Afschermende constructies voor motorrijders die de ernst van de impact bij een botsing van een motorrijder met een geleideconstructie reduceert.
EN 22768-1:1990	Algemene toleranties - Deel 1: Toleranties voor lineaire en hoekmaten zonder afzonderlijke tolerantieaanduidingen
PTV 124 (PROBETON)	Geprefabriceerde betonnen elementen voor afschermende constructies voor wegen

2 GELEIDECONSTRUCTIES

2.0 INLEIDING

Voor geleideconstructies met geprefabriceerde betonnen elementen gelden de bepalingen van PTV 124. Voor de andere geleideconstructies gelden de hiernavolgende bepalingen van 2.1, 2.2, 2.3 en 2.4.

2.1 TYPEKEURING

Onderstaande eisen zijn van toepassing voor alle geleideconstructies en hun toebehoren. Deze eisen hebben tot doel het werk van de beheerders van het wegennet te vereenvoudigen door een volledig nazicht en gedetailleerd verslag van de geleideconstructie voor te leggen.

Geleideconstructies worden getest volgens EN 1317-1 en EN 1317-2. Het volledige TK-verslag van de uitgevoerde botsproeven wordt door de producent voorgelegd.

Minstens volgende punten zijn beschikbaar in het TK-verslag.

- Materiaaleigenschappen van de kritische onderdelen van de geleideconstructie:

Dit houdt in dat de materiaaleigenschappen van de hoofdonderdelen van de geleideconstructie waarop de botsproeven zijn uitgevoerd gekend zijn en beproefd worden door een onafhankelijk laboratorium. De proefverslagen zijn gelinkt aan de botsproefverslagen van de geleideconstructie;

Bvb. in geval van stalen onderdelen moeten de staaleigenschappen (treksterkte, rekgrens en verlenging) van alle gebruikte kritische onderdelen - inclusief beproevingsverslagen - bepaald uit een statische trekproef volgens ISO 6892-1 beschikbaar zijn;

- De geometrische eigenschappen van alle onderdelen van de geleideconstructie;
- De bodemkarakteristieken van de ondergrond waarin de geleideconstructie tijdens de botsproef is geïnstalleerd;
- De video's en foto's van de botsproeven zoals vermeld in Art. 5.6 van EN 1317-2;
- Voor geleideconstructies op een kunstwerk verklaart de producent de maximumbelasting die bij impact door een aanrijdend voertuig kan worden overgedragen. De producent verklaart hierbij ook de bovengrens van de treksterkte van de ankers.

Deze maximumbelasting bij impact wordt bepaald volgens bijlage 4 van dit document. In geval de analytische methode werd aangewend verduidelijkt de producent de gevolgde rekenmethode in het verslag van de typekeuring. In geval proeven werden uitgevoerd verduidelijkt hij dit via een proefverslag uitgegeven door het laboratorium.

Indien nodig kan de aanbestedende overheid of de onpartijdige instelling steeds bijkomende proeven op onderdelen van de geleideconstructie vragen ter verduidelijking van het TK-verslag.

Indien het TK-verslag geen materiaaleigenschappen van de kritische onderdelen van de geleideconstructie bevat, kan de producent niet verzekeren dat het materiaal gebruikt voor de productie van zijn geleideconstructie, van dezelfde kwaliteit is als het materiaal gebruikt voor de productie van de onderdelen van de beproefde geleideconstructie.

2.2 PRESTATIE-EISEN

Op basis van de informatie in de botsproefverslagen van de geleideconstructie, dient aan volgende eisen te worden voldaan:

- Enkel de schokindexen A en B, zoals bedoeld in Art. 3.3 van EN 1317-2, zijn toegelaten;
- Geen enkel onderdeel (uitgezonderd hout), afkomstig van de geleideconstructie, zwaarder dan 2 kg is weggeslingerd tijdens de impact van het voertuig op de geleideconstructie;
- Geen enkel onderdeel van de geleideconstructie is in de passagiersruimte ingedrongen;
- De geleideconstructie mag geen scherpe randen vertonen die een gevaar tot ernstige verwondingen kunnen betekenen bij een eventuele aanrijding;
- Het herverzinken, herprofiëren of hergebruik van onderdelen is niet toegestaan voor gebruik in nieuw te plaatsen afschermende constructies of herstellingen;
- De geometrie en kwaliteit van de onderdelen vervaardigd door de producent van de geleideconstructie moet identiek zijn aan deze gebruikt tijdens de TK. De geleideconstructie moet steeds identiek worden opgesteld zoals getest tijdens de TK. (uitgezonderd indien kan aangetoond worden dat het technisch niet mogelijk is, zoals bijvoorbeeld in bochten met een kleine straal, waarbij de vorm of afmetingen van de planken licht worden aangepast);
- De tolerantie op de nominale dikte van de stalen onderdelen is conform aan EN 10051, EN 10058 of EN 10219-2 afhankelijk van het gebruikte type staal;
- De minimale hoogte van een geleideconstructie vanaf het H2-kerend vermogen (H2 en hoger) is 75 cm. Onder hoogte wordt verstaan: de afstand van het oppervlak waarin de geleideconstructie is geplaatst tot de top van het bovenste longitudinale element dat bijdraagt aan het kerend vermogen van de geleideconstructie.

De reden hiervoor is dat geoordeeld wordt dat de geleideconstructies vaak in optimale omstandigheden worden getest, heel vaak in harde bodem. Ervaring in de praktijk leert dat minstens 75 cm hoogte nodig is om een bus te keren. Ook een gebrek aan duidelijke richtlijnen om een bus te definiëren draagt bij aan het inbouwen van een minimumhoogte.

- Voor de modules van niet permanente geleideconstructies gelden onderstaande maatafwijkingen:

De toegelaten maatafwijkingen t.o.v. de kenmerkende fabricagematen van het dwarsprofiel zijn 3 % in de min en in meer zonder evenwel groter te zijn dan 15 mm in min en meer. De toegelaten maatafwijking van de werkelijke lengte t.o.v. de fabricagelengte is 1 % in de min en in meer zonder evenwel groter te zijn dan 15 mm in min en 30 mm in meer. De toegelaten afwijking afgeleid uit de procentuele waarde wordt uitgedrukt op 1 mm nauwkeurig.

2.3 TE VERSTREKKEN INLICHTINGEN

2.3.1 Identificatie

De kritische onderdelen van de geleideconstructie worden op onuitwisbare wijze gemerkt opdat de naspeurbaarheid van het gebruikte materiaal wordt gewaarborgd van eindproduct tot grondstof.

De verplichte markeringen in de kritische onderdelen zijn:

- logo of identificatienummer van de producent;
- jaartal en productievolumnummer, welke een naspeurbaarheid verzekert naar de productiegegevens en de gebruikte grondstoffen of halffabrikaten

Als kritische onderdelen van de geleideconstructie kunnen de longitudinale elementen, palen en afstandhouders worden beschouwd.

De bevestigingsmiddelen zoals bouten dragen een verwijzing naar de producent van de bouten en naar de kwaliteit conform EN ISO 898.

De levering van geleideconstructies wordt door de leverancier duidelijk gemaakt door het beschikbaar stellen van duurzame identificatielabels die op het uiteindelijk geïnstalleerd fabricaat worden aangebracht.

Op de werf wordt de geleideconstructie voorzien van een duurzaam identificatielabel dat om de 100 m zichtbaar wordt aangebracht. Deze identificatie vermeldt minstens volgende gegevens:

- de naam en producent van het fabricaat;
- het kerend vermogen, de werkingsbreedte, voertuigoverhelling en de schokindex;
- PTV 869.

2.3.2 Naamgeving

De publieke naamgeving van geleideconstructies verwijst naar de prestatiekenmerken van het fabricaat waarbij minstens volgende gegevens worden vermeld:

Kerend vermogen, werkingsbreedte, voertuigoverhelling en schokindex.

2.4 KEURING

2.4.1 Keuring van een stalen (-houten) geleideconstructie

2.4.1.1 Voorafgaande bepalingen

Indien het product wordt geleverd onder het merk van overeenkomstigheid BENOR is de keuring van een levering niet nodig en zijn de bepalingen van Art. 2.4.1.2 t/m 2.4.1.4 niet van toepassing.

De leverancier houdt de koper of in voorkomend geval de onpartijdige instelling op hoogte van de levering van het product zodat de nodige monsternemingen en controles kunnen worden uitgevoerd.

2.4.1.2 Voorwaarden voor de monsterneming en controle

De monsternemingen gebeuren vóór de geleideconstructie op de werf wordt geleverd. Indien de monsternemingen niet geschieden door de onpartijdige instelling, worden de monsternemingen ontegensprekelijk uitgevoerd, dit wil zeggen in aanwezigheid van de contractanten.

De monsternemingen geschieden aselectief en zijn representatief voor elke volledige partij. De keuze is volgens een vooraf door de contractanten gemaakte afspraak indien de monsternemingen en controles niet door een onpartijdige instelling geschiedt.

2.4.1.3 Aantal en omvang van de monsterneming

De hoeveelheid x in onderstaande tekst stemt overeen met:

- 200 m voor een geleideconstructie met een kerend vermogen H3, H4a of H4b;
- 500 m voor een geleideconstructie met een kerend vermogen H2 of lager.

De monsternemingen geschieden per x geleideconstructie die wordt geïnstalleerd op de werf, deze hoeveelheid wordt als één partij beschouwd. Een totale hoeveelheid kleiner dan x wordt eveneens als één partij beschouwd.

Per partij worden 2 monsters van de kritische onderdelen van de geleideconstructie genomen. Als kritisch onderdeel kunnen de longitudinale onderdelen, de palen, afstandhouders en bouten van de geleideconstructie worden beschouwd.

Het eerste monster is bestemd voor de controle, het tweede monster is bestemd voor de eventuele tegencontrole.

De monsters worden voorzien van een onuitwisbaar, ontegensprekelijk en door de contractanten herkenbaar merkteken.

2.4.1.4 Uitvoering van de keuringen

2.4.1.4.1 Keuring van de prestatiekenmerken bij impact

Deze keuring geschiedt op basis van de evaluatie van de in Art. 2.1 van dit document gevraagde informatie.

2.4.1.4.2 Keuring van de geometrische kenmerken en duurzaamheid

Alvorens de onderdelen van de geleideconstructie op de werf worden geleverd worden de bemonsterde onderdelen geometrisch nagekeken conform de tekeningen van de onderdelen die in het TK-verslag van de constructie worden vermeld.

Ook de duurzaamheid van de stalen onderdelen wordt conform Art. 5.1.2 van dit document geverifieerd.

De duurzaamheid van de houten onderdelen wordt conform Art. 5.2.1 nagekeken.

2.4.1.4.3 Keuring van de staalkwaliteit van de onderdelen

Alvorens de onderdelen van de geleideconstructie op de werf worden geleverd worden de bemonsterde onderdelen via een statische trekproef en eventueel chemische analyse beproefd door een hiervoor geaccrediteerd labo. De resultaten worden geëvalueerd volgens Art. 5.1.1. De al dan niet beproefing voor chemische analyse wordt door de contractanten afgesproken.

Indien de resultaten van de controles niet voldoen aan de eisen worden tegencontroles op het reservemonster uitgevoerd op voorwaarde dat de contractanten dit nodig achten.

Indien de resultaten van de tegencontroles op de reservemonsters ook niet voldoen aan de eisen of indien om diverse redenen de reservemonsters niet kunnen worden beproefd wordt de partij geweigerd.

2.4.1.4.4 Keuring van de geleideconstructie op de werf

Indien het resultaat van bovenstaande keuringen conform is aan de eisen kan de geleideconstructie op de werf worden geleverd en geïnstalleerd.

De samenstelling wordt volgens de installatievoorwaarden van de producent en conform de voorschriften in dit document nagekeken.

3 OBSTAKELBEVEILIGERS

3.0 INLEIDING

Voor obstakelbeveiligers met geprefabriceerde betonnen elementen gelden de bepalingen van PTV 124. Voor de andere obstakelbeveiligers gelden de hiernavolgende bepalingen van 3.1, 3.2, 3.3 en 3.4."

3.1 TYPEKEURING

Onderstaande eisen zijn van toepassing voor alle obstakelbeveiligers en hun toebehoren. Deze eisen hebben tot doel het werk van de beheerders van het wegennet te vereenvoudigen door een volledig nazicht en gedetailleerd verslag van de obstakelbeveiligers voor te leggen.

Obstakelbeveiligers worden getest volgens EN 1317-1 en EN 1317-3. Het volledige TK-verslag van de uitgevoerde botsproeven wordt door de producent voorgelegd.

Minstens volgende punten zijn beschikbaar in het TK-verslag:

- Materiaaleigenschappen van de kritische onderdelen van de obstakelbeveiligers;
- De geometrische eigenschappen van alle onderdelen van de obstakelbeveiligers;
- De bodemkarakteristieken van de ondergrond waarin de obstakelbeveiligers tijdens de botsproeven is geïnstalleerd;
- De video's en foto's van de botsproeven zoals vermeld in Art. 7.4.7 van EN 1317-3.

Indien nodig kan de aanbestedende overheid of de onpartijdige instelling steeds bijkomende proeven op andere onderdelen vragen ter verduidelijking van het TK-verslag.

3.2 PRESTATIE-EISEN

Op basis van de informatie in de botsproefverslagen van de obstakelbeveiligers, dient aan volgende eisen te worden voldaan:

- Geen enkel onderdeel van de obstakelbeveiligers is in de passagiersruimte ingedrongen;
- De obstakelbeveiligers mag geen scherpe randen vertonen die een gevaar tot ernstige verwondingen kunnen betekenen bij een eventuele aanrijding.

De geometrie en kwaliteit van de onderdelen vervaardigd door de producent van de obstakelbeveiligers moet identiek zijn aan deze gebruikt tijdens de TK. De obstakelbeveiligers moet steeds identiek worden opgesteld zoals getest tijdens de TK.

3.3 TE VERSTREKKEN INLICHTINGEN

3.3.1 Identificatie

De kritische onderdelen van de obstakelbeveiliger worden op onuitwisbare wijze gemerkt opdat de naspeurbaarheid van het gebruikte materiaal wordt gewaarborgd van eindproduct tot grondstof.

De verplichte markeringen in de kritische onderdelen zijn:

- productievolgnummer, welke een naspeurbaarheid verzekert naar de productiegegevens en de gebruikte grondstoffen of halffabrikaten.

De producent verduidelijkt in zijn kwaliteitsplan welke de kritische onderdelen zijn.

De obstakelbeveiliger wordt voorzien van een onuitwisbare, zichtbare verwijzing naar de prestatiekenmerken.

Ieder fabricaat wordt voorzien van een duurzaam identificatielabel dat minstens volgende gegevens vermeldt:

- de naam en producent van het fabricaat;
- de prestatiekenmerken van het fabricaat;
- PTV 869.

De bevestigingsmiddelen zoals bouten dragen een verwijzing naar de producent van de bouten en naar de kwaliteit conform EN ISO 898.

3.3.2 Naamgeving

De publieke naamgeving van obstakelbeveiligers verwijst naar de prestatiekenmerken van het fabricaat waarbij minstens volgende gegevens worden vermeld:

Prestatieklasse.

3.4 KEURING

3.4.1 Voorafgaande bepalingen

Indien het product wordt geleverd onder het merk van overeenkomstigheid BENOR is de keuring van een levering niet nodig en zijn de bepalingen van Art. 3.4.2 t/m 3.4.4 niet van toepassing.

De leverancier houdt de koper of in voorkomend geval de onpartijdige instelling op hoogte van de levering van het product zodat de nodige controles kunnen worden uitgevoerd.

3.4.2 Voorwaarden voor de controle

De controle van de prestatiekenmerken gebeurt vóór de obstakelbeveiliger op de werf wordt geleverd. De overige controles geschieden wanneer de obstakelbeveiliger op de werf wordt geleverd.

3.4.3 Aantal en omvang van de monsterneming

Iedere obstakelbeveiliger wordt als één partij beschouwd.

3.4.4 Uitvoering van de controles

3.4.4.1 Keuring van de prestatiekenmerken bij impact

Deze keuring geschiedt op basis van de evaluatie van de in Art. 3.1 van dit document gevraagde informatie.

3.4.4.2 Keuring van de geometrische kenmerken en duurzaamheid

De obstakelbeveiliger wordt geometrisch nagekeken conform de tekeningen die in het TK-verslag zijn opgenomen.

De duurzaamheid van de stalen onderdelen wordt conform Art. 5.1.2 van dit document nagekeken.

3.4.4.3 Keuring van de obstakelbeveiliger op de werf

De samenstelling wordt volgens de installatievoorwaarden van de producent en conform de voorschriften in dit document nagekeken.

4 OVERGANGSCONSTRUCTIES

4.0 INLEIDING

Voor overgangsconstructies met geprefabriceerde betonnen elementen gelden de bepalingen van PTV 124, met dien verstande dat voor de eisen op en de bepaling van de prestatiekenmerken bij impact van deze constructies de bepalingen van deze PTV 869 van toepassing zijn.

Voor de andere overgangsconstructies gelden de hiernavolgende bepalingen van 4.1, 4.2, 4.3 en 4.4."

4.1 TRANSITIES EN CONNECTIES

4.1.1 Transitie

De overgangsconstructie verbindt twee verschillende afschermende constructies en moet ervoor zorgen dat het verschil in stijfheid geleidelijk wordt overbrugd.

Overgangsconstructies worden op dezelfde manier gekwalificeerd als geleideconstructies (kerend vermogen, schokindex, werkingsbreedte).

Wanneer twee geleideconstructies met elkaar worden verbonden spreekt men van een **transitie**. In geval een geleideconstructie met een ander type afschermende constructie wordt verbonden spreekt men van een **connectie**.

Wanneer bij de overgang van de ene afschermende constructie naar de andere, de stijfheid of rigiditeit vergroot kan er een potentieel gevaarlijke situatie ontstaan ter hoogte van deze verbinding. De aansluitende afschermende constructie kan er in deze gevallen op voorzien zijn om minder uit te wijken waardoor de kans op een frontale botsing groter wordt ter hoogte van de overgang.

De pocketvorming die kan optreden wordt geïllustreerd door onderstaande figuur.



De tabel hieronder schetst de verschillende situaties qua transitie waarbij twee geleideconstructies met elkaar worden verbonden, rekening houdend met het mogelijk verschil in kerend vermogen en werkingsbreedte van beide geleideconstructies. Hetzelfde principe geldt voor geleideconstructies die aan andere types van afschermende constructies worden verbonden.

	Kerend vermogen verkleint	Kerend vermogen blijft gelijk	Kerend vermogen vergroot
Werkingsbreedte vergroot	Is bij goede montage ongevaarlijk	Is bij goede montage ongevaarlijk	Onbekend, kan gevaarlijk zijn
Werkingsbreedte blijft gelijk	Is bij goede montage ongevaarlijk	Is bij goede montage ongevaarlijk	Onbekend, kan gevaarlijk zijn
Werkingsbreedte verkleint	Onbekend, kan gevaarlijk zijn	Onbekend, kan gevaarlijk zijn	Gevaarlijk

Tabel 1: Risico's bij transities

Bij een verschil in stijfheid tussen 2 aansluitende afschermende constructies dient de overgangsconstructie zodanig te worden uitgevoerd dat het verschil in stijfheid geleidelijk wordt overbrugd. Een goede overlapping, stevige bevestiging en mogelijk gebruik van een verbindingstuk spelen hierbij een belangrijke rol.

De groene zones van tabel 1 worden hierbij buiten beschouwing gelaten omdat deze situaties als ongevaarlijk kunnen worden beschouwd. Wel dient te allen tijde de nodige aandacht te worden besteed aan de fysieke verbinding van beide geleideconstructies. Deze verbinding moet voldoende stevig zijn zodat het geen zwak element vormt in de werking van de afschermende constructies.

De producent stelt een overzichtstekening ter beschikking van hoe hij deze overgang technisch zal uitvoeren.

4.1.2 Connecties

Indien de aansluiting van de beginconstructie of obstakelbeveiliger tot dezelfde familie behoort als de aansluitende geleideconstructie kan de overgangsconstructie op basis van bijlage 5 worden geëvalueerd. Op basis van vormgeving en onderdelen van de aansluitende afschermende constructie kan een inschatting worden gemaakt van de prestaties voor een bepaald kerend vermogen. Hierbij kan men zich baseren op soortgelijke producten in de markt.

Indien de aansluiting van de beginconstructie of obstakelbeveiliger niet tot dezelfde familie van de geleideconstructie behoort dient de kwaliteit van de overgangsconstructie via botsproeven of via numerieke simulatie volgens CEN/TR 16303 te worden aangetoond.

4.2 TYPEKEURING

De tabel in bijlage 5 geeft een overzicht van de te ondernemen acties in geval twee verschillende afschermende constructies met elkaar worden verbonden.

Indien blijkt dat het verschil in maximale dynamische deflectie tussen de twee afschermende constructies niet te groot is – zoals in de tabel in bijlage 5 is aangegeven – hoeft er geen actie te worden ondernomen. De aansluitende afschermende constructies kunnen dan eenvoudig met elkaar worden verbonden met behulp van de hoogste kwaliteit aan bouten en moeren die voor de overlapping van de aan te sluiten onderdelen van de constructies wordt voorgeschreven. De producent stelt een overzichtstekening ter beschikking van de overgang tussen beide systemen.

In het ander geval dient de conformiteit van de overgang te worden aangetoond via numerieke simulatie volgens CEN/TR 16303.

De producent stelt het verslag van de simulatie ter beschikking in het TK-verslag van de overgangsconstructie.

Het TK-verslag bevat ook een overzichtstekening van de overgang tussen beide systemen.

Het impactpunt van het voertuig dient zodanig te worden gekozen zodat het 'worst case scenario' bij impact voor het voertuig in beschouwing wordt genomen. Dit punt hoeft daarom niet specifiek in het midden van de overgangsconstructie te worden genomen.

Belangrijk is dat het voertuig inrijdt op de eerste afschermende constructie zodat de overgangsconstructie op maximale dynamische deflectie wordt getest en de pocketvorming van de tweede afschermende constructie kan worden geverifieerd. De keuze van de impactpunten dient in overleg met de betrokken partijen (simulatiebureau / testlabo / onpartijdige instelling) te worden vastgelegd.

Als alternatief voor de numerieke simulatie kunnen ook botsproeven volgens EN 1317-1 en EN 1317-2 worden uitgevoerd.

4.3 PRESTATIE-EISEN

De nieuw te plaatsen aansluitende geleideconstructies moeten voldoen aan de bepalingen van hoofdstuk 2 van dit document.

Het kerend vermogen van de overgang zal niet lager zijn dan het laagste kerend vermogen van de aansluitende geleideconstructies en niet hoger dan het hoogste kerend vermogen van de aansluitende geleideconstructies.

De schokindexen A, B en C, zoals bedoeld in Art. 3.3 van EN 1317-2, zijn toegelaten.

Geen enkel onderdeel (behalve hout), afkomstig van de afschermende constructies en/of overgangsconstructie, zwaarder dan 2 kg is weggeslingerd tijdens de impact van het voertuig op de overgangsconstructie.

Geen enkel onderdeel van de afschermende constructies en/of overgangsconstructie is in de passagiersruimte ingedrongen.

De overgangsconstructie mag geen scherpe randen vertonen die een gevaar tot ernstige verwondingen kunnen betekenen bij een eventuele aanrijding.

4.4 TE VERSTREKKEN INLICHTINGEN

4.4.1 Identificatie

De kritische onderdelen van de overgangsconstructie worden op onuitwisbare wijze gemerkt opdat de naspeurbaarheid van het gebruikte materiaal wordt gewaarborgd van eindproduct tot grondstof.

De verplichte markeringen in de kritische onderdelen zijn:

- logo of identificatienummer van de producent;
- jaartal en productievolgnummer, welke een naspeurbaarheid verzekert naar de productiegegevens en de gebruikte grondstoffen of halffabrikaten

Als kritische onderdelen van de overgangsconstructie kunnen de longitudinale elementen, palen en afstandhouders worden beschouwd.

De bevestigingsmiddelen zoals bouten dragen een verwijzing naar de producent van de bouten en naar de kwaliteit conform EN ISO 898.

De levering van overgangsconstructies wordt door de leverancier duidelijk gemaakt door het beschikbaar stellen van duurzame identificatielabels die op het uiteindelijk geïnstalleerd fabricaat worden aangebracht.

Op de werf wordt de overgangsconstructie voorzien van een duurzaam identificatielabel dat zichtbaar wordt aangebracht. Deze identificatie vermeldt minstens volgende gegevens:

- de naam en producent van de overgangsconstructie;
- het kerend vermogen;
- PTV 869.

4.4.2 Naamgeving

De publieke naamgeving van overgangsconstructies maakt een verwijzing naar de afschermende constructies die met elkaar worden verbonden en naar het kerend vermogen of de prestatieklasse van de afschermende constructie.

4.5 KEURING

4.5.1 Voorafgaande bepalingen

Indien het product wordt geleverd onder het merk van overeenkomstigheid BENOR is de keuring van een levering niet nodig en zijn de bepalingen van Art. 4.5.2 t/m 4.5.4 niet van toepassing.

De leverancier houdt de koper of in voorkomend geval de onpartijdige instelling op hoogte van de levering van het product zodat de nodige controles kunnen worden uitgevoerd.

4.5.2 Voorwaarden voor de controle

De controle van de prestatiekenmerken gebeurt vóór de overgangsconstructie op de werf wordt geleverd. De overige controles geschieden wanneer de overgangsconstructie op de werf wordt geleverd.

4.5.3 Aantal en omvang van de monsterneming

Iedere overgangsconstructie wordt als één partij beschouwd.

4.5.4 Uitvoering van de controles

4.5.4.1 Keuring van de prestatiekenmerken bij impact

Deze keuring geschiedt op basis van de evaluatie van de in Art. 4.2 en 4.3 van dit document gevraagde informatie.

4.5.4.2 Keuring van de geometrische kenmerken en duurzaamheid

De overgangsconstructie wordt geometrisch nagekeken conform de tekeningen die in het TK-verslag zijn opgenomen.

De duurzaamheid van de stalen onderdelen wordt conform Art. 5.1.2 van dit document nagekeken.

4.5.4.3 Keuring van de overgangsconstructie op de werf

De samenstelling wordt volgens de installatievoorwaarden van de producent en conform de voorschriften in dit document nagekeken.

5.1 STAAL voor stalen afschermende constructies voor wegen

5.1.1. Staalsoort

5.1.1.1. Mechanische eigenschappen van het staal

De specificaties van de verschillende staalsoorten zijn opgenomen in bijlage 1 'Staalklassen' en bijlage 2 'Staalsoorten' van dit document.

Op basis van de resultaten van de trekproef uitgevoerd op de onderdelen van de constructie gebruikt bij de botsproef worden deze onderdelen ingedeeld in een bepaalde klasse volgens de tabel in bijlage 1.

Naargelang de klasse kan de producent een bepaalde staalsoort kiezen voor de productie van dit onderdeel.

De verschillende staalsoorten - overeenkomstig de staalklasse – zijn opgenomen in bijlage 2 van deze PTV.

Op deze wijze is de mogelijkheid gewaarborgd om de staalsoort gebruikt door de producent te vergelijken met de staalsoort gebruikt tijdens de botsproef.

Indien een bepaalde staalsoort niet wordt vermeld in bijlage 2, hoeft dit geen reden te zijn voor het niet aanvaarden van deze staalsoort.

5.1.1.2 Chemische eisen en hechting

Het staal voor de productie van onderdelen dient aan categorie A ($\text{Si} \leq 0,040 \%$ en $\text{P} < 0,02 \%$) of aan categorie B ($0,14 \% \leq \text{Si} \leq 0,25 \%$) van tabel 1 in EN ISO 14713-2 te voldoen.

5.1.2 Afwerking en duurzaamheid

De referentiemethode voor het duurzaam behandelen van stalen onderdelen is het thermisch verzinken volgens EN ISO 1461.

Elk ander type bekleding zal kunnen worden gebruikt voor zover deze als evenwaardig kan worden beschouwd aan de referentiemethode.

Het herverzinken van reeds gebruikte onderdelen is niet toegestaan.

5.1.2.1 Thermisch verzinken

Het thermisch verzinken van stalen onderdelen gebeurt conform EN ISO 1461.

5.1.2.2 Continu dompelverzinken met een Zink Magnesium bekleding

Het continu dompelverzinken met een Zink-Magnesium (ZM) bekleding van stalen onderdelen gebeurt conform EN 10346.

Om hetzelfde prestatieniveau te verzekeren als de referentiemethode gespecificeerd in Art. 5.1.2.1 dient het bewijs van gelijkwaardigheid te worden aangetoond door de leverancier van het staal.

Dit bewijs houdt in dat zowel de prestatie van de bekleding (proeven A en B) zelf alsook de corrosieweerstand van afgesneden en niet-beschermde randen (proef C) wordt aangetoond.

De proeven worden uitgevoerd zoals hieronder beschreven:

Proef A: Versnelde proeven voor corrosieweerstand in neutrale zoutnevel:

- a.1 De proeven moeten worden uitgevoerd volgens EN ISO 9227;
- a.2 De prestaties moeten worden gemeten volgens EN ISO 4628-3;
- a.3 De maximale roestgraad is Ri 2 na 1000 uur blootstelling.

Proef B: Corrosieproeven in reële omstandigheden (niet-versneld)

- b.1 De proeven moeten worden uitgevoerd door een erkend en onafhankelijk labo in een natuurlijke omgeving met corrosiviteitscategorie C5-M gedefinieerd volgens de normen EN ISO 9223, EN ISO 9226 of EN ISO 12944-2;
- b.2 De proeven worden uitgevoerd volgens EN ISO 8565;
- b.3 Het doel is het verbruik aan coating te meten aangetast door corrosie. De metingen moeten worden uitgevoerd volgens EN ISO 8407. Het resultaat moet worden uitgedrukt in μm verbruik coating/ jaar;
- b.4 De proefresultaten voor testen met een minimum duur van 2 jaar moeten beschikbaar zijn;
- b.5 Minimaal te bereiken prestatie: Jaarlijks coatingverbruik is minder dan 2 % van de nominale dikte van de voorgestelde coating volgens EN 10346.

Proef C: Corrosieproeven in reële omstandigheden (niet-versneld)

- c.1 De bepalingen van Art. b.1. tot b.4. zoals beschreven voor proef B zijn van toepassing;
- c.2 De beproefde monsters vertonen niet-beschermde randen, zo representatief mogelijk aan de finale toepassing;
- c.3 Minimaal te bereiken prestatie: rode roest beperkt tot de randen van de gaten zonder verspreiding naar beschermde zones. Duidelijke foto's van deze proeven moeten door het onafhankelijk en erkend labo ter beschikking worden gesteld als bewijsmateriaal.

Als bewijs van gelijkwaardigheid kunnen ook resultaten van cyclische corrosieproeven worden weerhouden.

Deze resultaten kunnen op vrijwillige basis aangereikt als bijkomende info over de prestatie van de ZM-coating in speciale omstandigheden.

5.1.2.3 Galvanische koppeling van onderdelen

De aanbevelingen van EN ISO 14713-1, paragraaf 7.9, zijn van toepassing.

5.1.2.4 Implementatie en het gebruik van staal bekleed met een zink-magnesium legering

De leverancier van het staal verbindt er zich toe een lijst van aanbevelingen ter beschikking te stellen betreffende de correcte implementatie van gecoat staal met een zink-magnesium legering.

Deze aanbevelingen hebben als doel :

- beschadigingen te vermijden die tijdens de productie van de onderdelen door mechanische bewerkingen zouden kunnen optreden,
- slechte uitvoering op het terrein te voorkomen, alsmede het selecteren van de juiste afwerkingen, zoals verven.

Een niet-limitatieve lijst, met de belangrijkste aanbevelingen die elke staalleverancier moet samenstellen wordt hieronder aangegeven. Extra aanbevelingen kunnen steeds door de opdrachtgever worden geëist of door de leverancier worden voorgesteld.

- Vormgeving: plooien, ponsen, profilering,
- Mechanisch snijden: knippen, zagen,
- Lassen: techniek, bescherming gelaste kraal,
- Verven: soorten verf en aanbevelingen qua uitvoering.

5.1.2.5 Diverse bekledingen

Voor longitudinale onderdelen die niet in contact komen met de ondergrond en met een maximum dikte van 3,0 mm wordt voorverzinkt staal van het type Z600 volgens EN 10346 aanvaard.

5.1.2.6 Overzicht alternatieve bekledingen

Een overzicht van de aanvaarde alternatieve bekledingen wordt weergegeven in bijlage 6.

5.2 HOUT

5.2.1 Hout voor afschermende constructie voor wegen

5.2.1.1 Algemeen

Alle houten onderdelen zijn vervaardigd uit hout volgens de duurzaamheidsklasse 1 van EN 350-2 indien deze niet verder worden behandeld.

Indien het hout niet aan de natuurlijke duurzaamheidsklasse 1 beantwoordt dient het verder te worden behandeld via een verduurzaming geschikt voor een gebruiksklasse 4 volgens EN 335.

Het rondhout wordt gefreesd en de balken worden over de vier zijden geschaafd. Het hout vertoont geen concentrische ringscheuren.

5.2.1.2 Technische kwaliteit van het hout

Indien het hout enkel een esthetische functie heeft is dit artikel niet van toepassing. Dit houdt in dat de geleideconstructie functioneert door middel van stalen profielen en via deze configuratie een kerend vermogen biedt. Hierbij worden de stalen profielen bedekt met houten onderdelen.

Rondhout

De excentriciteit van het hart (de afstand van het hart ten opzichte van het geometrische middelpunt van de doorsnede), bedraagt niet meer dan een derde van de straal van het rondhout.

De gemiddelde diameter van de knooppunten moet minder of gelijk zijn dan een kwart van de diameter van het rondhout.

De som van de gemiddelde diameters van knooppunten is altijd kleiner dan de diameter van het rondhout over gelijk welke lengte van 20 cm van het oppervlak.

De gemiddelde breedte van de jaarringen is kleiner dan 6 mm zijn voor grenen, lariks, spar en vuren.

Aantasting van het hout veroorzaakt door schimmels, een actieve aanval van xylofage insecten of verhitting is niet aanvaardbaar.

Balken

De minimale kwaliteitscriteria beantwoorden aan de weerstandsklasse C22 in EN 14081-1.

5.2.1.3 Houtverduurzaming

De houtsoorten die niet tot de duurzaamheidsklasse 1 behoren volgens EN 350-2 krijgen een verduurzamingsbehandeling overeenstemmend met gebruiksklasse 4 volgens EN 335.

Deze behandeling wordt uitgevoerd door middel van een vacuüm-druk procedé in een autoclaaf waarbij een impregneermiddel wordt toegediend.

Hierbij dient rekening te worden gehouden met volgende aspecten:

- a) Op moment van behandeling moet het hout zuiver en ontschorst zijn. Bevroren hout mag nooit als zodanig worden behandeld.
- b) De verschillende houtbewerkingen (met inbegrip van zagen, schaven, frezen, boren, afschuinen, schuren,...) dienen allen te worden uitgevoerd vóór de verduurzamingsbehandeling;

Het hout mag geenszins na behandeling worden bewerkt. Hiermee moet worden rekening gehouden bij het montageproces.

- c) De behandeling met impregneermiddel moet conform zijn aan penetratieklasse NP5 volgens EN 351-1;
- d) Het impregneermiddel beschikt over een Technische Goedkeuring ATG of een gelijkwaardige goedkeuring.

5.3 TER PLAATSE GESTORTE BETONMENGSELS

Ter plaatse gestorte betonmengsels die worden aangewend voor de productie van afschermende constructies voor wegen beantwoorden aan de eisen van PTV 850.

5.4 GEPREFABRICEERDE BETONNEN ELEMENTEN

Geprefabriceerde betonnen elementen voor afschermende constructies beantwoorden aan de eisen van PTV 124.

5.5 ANDERE MATERIALEN

Indien de afschermende constructie voor wegen uit andere materialen dan staal, hout of beton is samengesteld, dan dient samen met een onpartijdige instelling eisen met betrekking tot de duurzaamheid van dit materiaal te worden opgesteld.

6 AFSCHERMEDE CONSTRUCTIES VOOR VOETGANGER

Het relevante normdeel is momenteel niet van toepassing en bijgevolg worden ook geen aanvullende eisen gesteld.

7 BEGINCONSTRUCTIES

7.0 INLEIDING

Voor beginconstructies met geprefabriceerde betonnen elementen gelden de bepalingen van PTV 124, met dien verstande dat voor de eisen op en de bepaling van de prestatiekenmerken bij impact van deze constructies de bepalingen van deze PTV 869 van toepassing zijn.

Voor de andere beginconstructies gelden de hiernavolgende bepalingen van 7.1, 7.2, 7.3 en 7.4."

7.1 TYPEKEURING

Onderstaande eisen zijn van toepassing voor alle beginconstructies en hun toebehoren. Deze eisen hebben tot doel het werk van de beheerders van het wegennet te vereenvoudigen door een volledig nazicht en gedetailleerd verslag van de beginconstructie voor te leggen.

Beginconstructies wordt getest volgens ENV 1317-4 of prEN 1317-7. De analyse van het TK-verslag gebeurt door de onpartijdige instelling.

Het volledige TK-verslag van de uitgevoerde botsproeven wordt door de producent voorgelegd.

Minstens volgende punten zijn beschikbaar in het TK-verslag:

- Materiaaleigenschappen van de kritische onderdelen van de beginconstructie;
- De geometrische eigenschappen van alle onderdelen van de beginconstructie;
- De bodemkarakteristieken van de ondergrond waarin de beginconstructie tijdens de botsproeven is geïnstalleerd;
- De video's en foto's van de botsproeven zoals vermeld in Art 7.7 van ENV 1317-4:2001 of Art. 6.7 van prEN 1317-7.

Indien nodig kan de aanbestedende overheid of de onpartijdige instelling steeds bijkomende proeven op andere onderdelen vragen ter goedkeuring van het TK-verslag.

7.2 PRESTATIE-EISEN

Op basis van de informatie in de botsproefverslagen van de beginconstructie, dient aan volgende eisen te worden voldaan:

- Geen enkel onderdeel, afkomstig van de beginconstructie, zwaarder dan 2 kg is weggeslingerd tijdens de impact van het voertuig op de beginconstructie;
- Geen enkel onderdeel van de beginconstructie is in de passagiersruimte ingedrongen;
- De beginconstructie mag geen scherpe randen vertonen die een gevaar tot ernstige verwondingen kunnen betekenen bij een eventuele aanrijding.

De geometrie en kwaliteit van de onderdelen vervaardigd door de producent van de beginconstructie moet identiek zijn aan deze gebruikt tijdens de TK. De beginconstructie moet steeds identiek worden opgesteld zoals getest tijdens de TK.

7.3 TE VERSTREKKEN INLICHTINGEN

7.3.1 Identificatie

De kritische onderdelen van de beginconstructie worden op onuitwisbare wijze gemerkt opdat de naspeurbaarheid van het gebruikte materiaal wordt gewaarborgd van eindproduct tot grondstof.

De verplichte markeringen in de kritische onderdelen zijn:

- productievolgnummer, welke een naspeurbaarheid verzekert naar de productiegegevens en de gebruikte grondstoffen of halffabrikaten.

De producent verduidelijkt in zijn kwaliteitsplan welke de kritische onderdelen zijn.

De beginconstructie wordt voorzien van een onuitwisbare, zichtbare verwijzing naar de prestatiekenmerken.

Ieder fabricaat wordt voorzien van een duurzaam identificatielabel dat minstens volgende gegevens vermeldt:

- de naam en producent van het fabricaat;
- de prestatiekenmerken van het fabricaat;
- PTV 869.

De bevestigingsmiddelen zoals bouten dragen een verwijzing naar de producent van de bouten en naar de kwaliteit conform EN ISO 898.

7.3.2 Naamgeving

De publieke naamgeving van beginconstructies verwijst naar de prestatiekenmerken van het fabricaat waarbij minstens volgende gegevens worden vermeld:

Prestatieklasse.

7.4 KEURING

7.4.1 Voorafgaande bepalingen

Indien het product wordt geleverd onder het merk van overeenkomstigheid BENOR is de keuring van een levering niet nodig en zijn de bepalingen van Art. 7.4.2 t/m 7.4.4 niet van toepassing.

De leverancier houdt de koper of in voorkomend geval de onpartijdige instelling op hoogte van de levering van het product zodat de nodige controles kunnen worden uitgevoerd.

7.4.2 Voorwaarden voor de controle

De controle van de prestatiekenmerken gebeurt vóór de beginconstructie op de werf wordt geleverd. De overige controles geschieden wanneer de beginconstructie op de werf wordt geleverd.

7.4.3 Aantal en omvang van de monsterneming

Iedere beginconstructie wordt als één partij beschouwd.

7.4.4 Uitvoering van de controles

7.4.4.1 Keuring van de prestatiekenmerken bij impact

Deze keuring geschiedt op basis van de evaluatie van de in Art. 7.1 van dit document gevraagde informatie.

7.4.4.2 Keuring van de geometrische kenmerken en duurzaamheid

De beginconstructie wordt geometrisch nagekeken conform de tekeningen die in het TK-verslag zijn opgenomen.

De duurzaamheid van de stalen onderdelen wordt conform Art. 5.1.2 van dit document nagekeken.

7.4.4.3 Keuring van de beginconstructie op de werf

De samenstelling wordt volgens de installatievoorwaarden van de producent en conform de voorschriften in dit document nagekeken.

8.1 TYPEKEURING

Onderstaande eisen zijn van toepassing voor alle afschermende constructies voor motorrijders en hun toebehoren. Deze eisen hebben tot doel het werk van de beheerders van het wegennet te vereenvoudigen door een volledig nazicht en gedetailleerd verslag van de constructie voor te leggen.

De analyse van het TK-verslag gebeurt door een onpartijdige instelling.

Het volledige TK-verslag van de uitgevoerde botsproeven wordt door de producent voorgelegd.

Minstens volgende punten zijn beschikbaar in het TK-verslag:

- Materiaaleigenschappen van de kritische onderdelen van de constructie:

Dit houdt in dat de materiaaleigenschappen van de hoofdonderdelen van de constructie waarop de botsproeven zijn uitgevoerd gekend zijn en beproefd worden door een onafhankelijk laboratorium. De proefverslagen zijn gelinkt aan de botsproefverslagen van de constructie;

Bvb. in geval van stalen onderdelen moeten de staaleigenschappen (trekstrekte, rekgrens en verlenging) van alle gebruikte kritische onderdelen - inclusief beproevingsverslagen - bepaald uit een statische trekproef volgens EN ISO 6892-1 beschikbaar zijn;

- De geometrische eigenschappen van alle onderdelen van de constructie;
- De bodemkarakteristieken van de ondergrond waarin de geleideconstructie tijdens de botsproef is geïnstalleerd;
- De video's en foto's van de botsproeven zoals vereist in CEN/TS 17342.

Indien nodig kan de aanbestedende overheid of een onpartijdige instelling steeds bijkomende proeven op andere onderdelen van de constructie vragen ter goedkeuring van het botsproefverslag.

Indien het TK-verslag geen materiaaleigenschappen van de kritische onderdelen van de afschermende constructie bevat, kan de producent niet verzekeren dat het materiaal gebruikt voor de productie zijn constructie, van dezelfde kwaliteit is als het materiaal gebruikt voor de productie van de beproefde constructie.

8.2 PROEFMETHODE

De proeven dienen volgens CEN/TS 17342 te worden uitgevoerd.

Enkel systemen met schokindex I, zoals bedoeld in CEN/TS 17342 zijn toegelaten.

8.3 VOERTUIG-IMPACTPRESTATIE

In aanvulling op CEN/TS 17342 moet aan onderstaande voorwaarden worden voldaan.

Om aan te tonen dat door het toevoegen van een afschermende constructie voor motorrijders aan een geleideconstructie het totale systeem als geleideconstructie niet negatief wordt beïnvloed, dient minstens hieronder vermelde botsproef te worden uitgevoerd.

Tevens neemt men aan dat het toevoegen van een afschermende constructie voor motorrijders aan een geleideconstructie met een kerend vermogen hoger of gelijk aan het H2-niveau, de geleideconstructie niet negatief zal beïnvloeden omwille van het rigider karakter van geleideconstructies met een hoger kerend vermogen. Dit artikel is dus niet van toepassing op geleideconstructies met een kerend vermogen hoger dan H1 zoals vermeld in Art. 3.2 van EN 1317-2.

De afschermende constructie voor motorrijders wordt aan een geleideconstructie van het N2 kerend vermogen met een minimale paalafstand van 2,0 m toegevoegd. Op dit geheel dient minstens een TB11-botsproef volgens EN 1317-1 en EN 1317-2 te worden uitgevoerd.

Hierdoor kan de invloed van het toevoegen van een afschermende constructie voor motorrijders aan de geleideconstructie worden beoordeeld.

Het resultaat van deze botsproef dient conform te zijn aan hoofdstuk 2 van dit document.

8.4 INSTALLATIEVOORWAARDEN

De afschermende constructie voor motorrijders wordt bij voorkeur op hetzelfde type geleideconstructie aangebracht als degene waarop deze getest werd volgens CEN/TS 17342.

Indien de afschermende constructie op een ander type geleideconstructie wordt bevestigd moet aan onderstaande eisen worden voldaan.

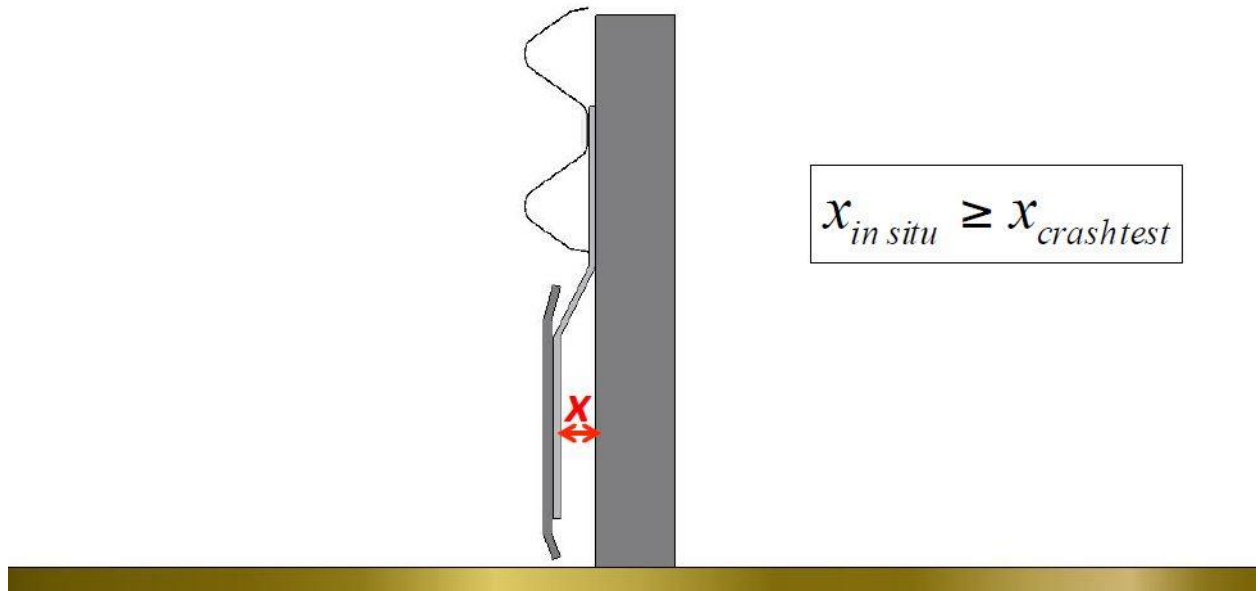
De onderstaande eisen en voorbeelden beschouwen een afschermende constructie voor motorrijders als een motorvangplank die door middel van beugels onderaan de geleideconstructie wordt bevestigd. Deze veronderstelling wordt gemaakt op basis van de bestaande systemen op de Belgische markt.

Dit artikel kan worden aangepast indien andere systemen op de Belgische markt zouden worden gepresenteerd.

De volgende principes dienen te allen tijde te worden gerespecteerd:

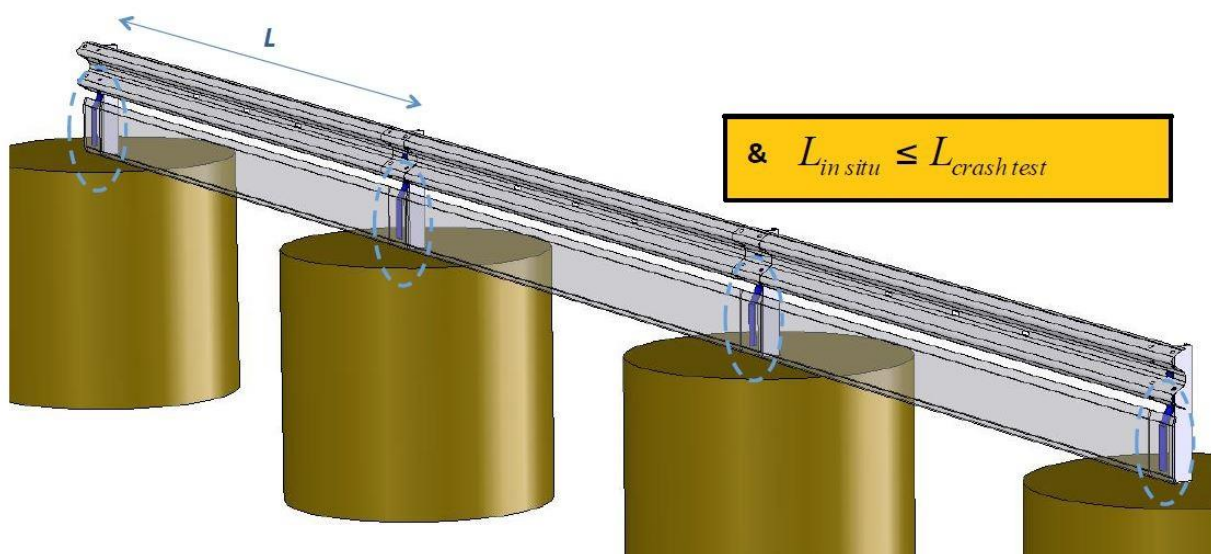
1 Absorberende afstand

De afstand tussen de motorvangplank en de paal van de geleideconstructie mag nooit kleiner zijn als degene tijdens de TK. Dit wordt verduidelijkt door onderstaande tekening.

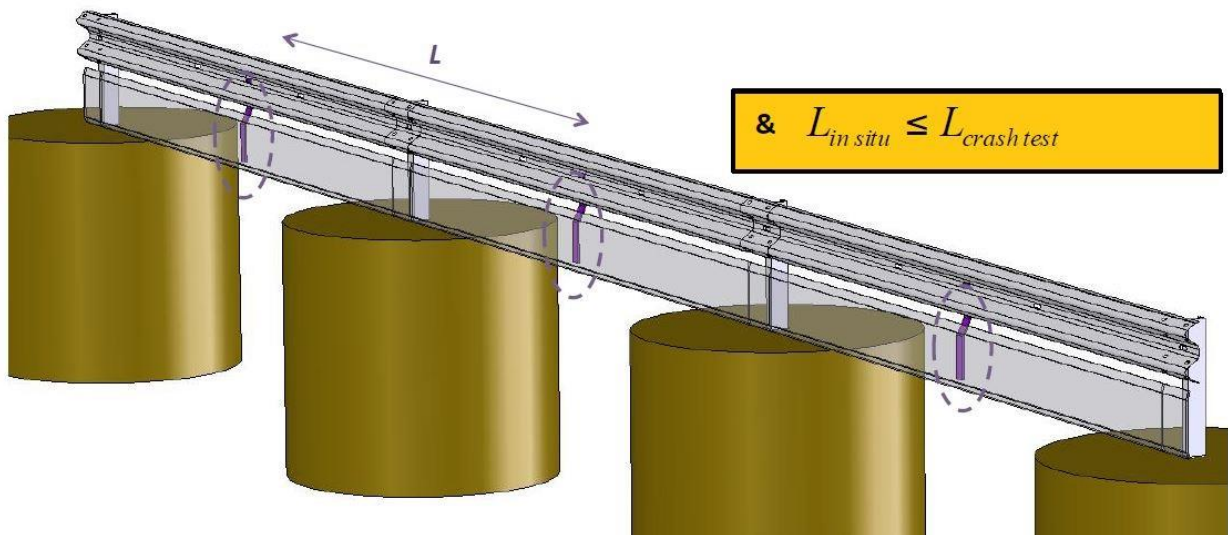


2 Beugelafstand

- Beugel - paal: Indien tijdens de TK de beugels ter hoogte van de paal aan de geleideconstructie werden bevestigd dient dit ook in situ te worden gerespecteerd. Bovendien moet de afstand tussen twee opeenvolgende beugels in situ steeds kleiner of gelijk zijn aan de afstand tussen twee opeenvolgende beugels tijdens de TK. Dit wordt verduidelijkt door onderstaande tekening.

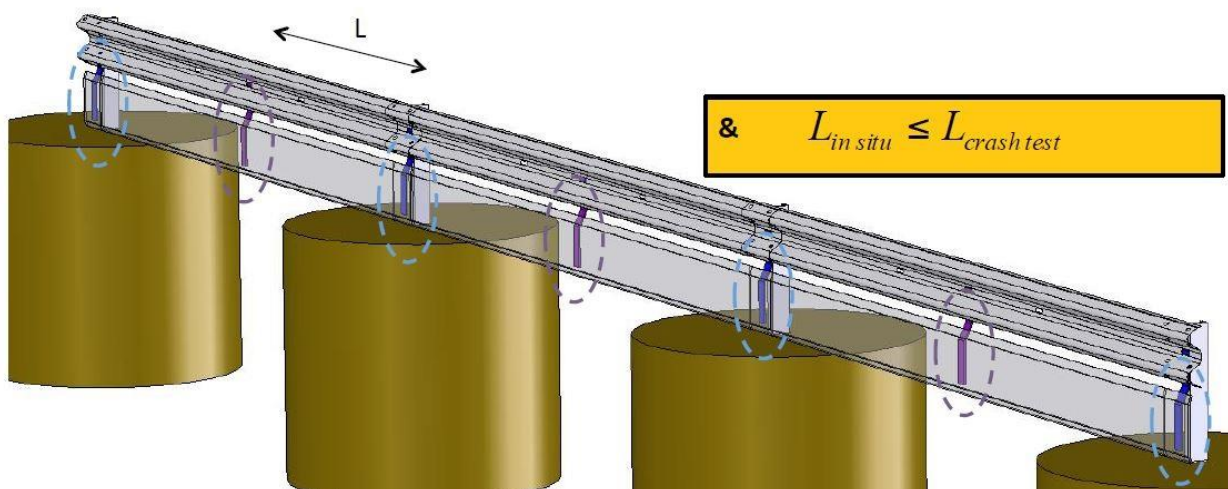


- Beugel - midden plank: Indien tijdens de TK de beugels tussen de palen zijn aangebracht aan de geleideconstructie dient deze configuratie ook in situ te worden gerespecteerd. Bovendien moet de afstand tussen twee opeenvolgende beugels in situ steeds kleiner of gelijk zijn aan de afstand tussen twee opeenvolgende beugels tijdens de TK. Dit wordt verduidelijkt door onderstaande tekening.



- Beugel - midden plank en paal: Indien tijdens de TK de beugels zowel tussen de palen als ter hoogte van de palen zijn aangebracht dient deze configuratie ook in situ te worden gerespecteerd. Bovendien moet de afstand tussen twee opeenvolgende beugels in situ steeds kleiner of gelijk zijn aan de afstand tussen twee opeenvolgende beugels tijdens de TK.

Dit wordt verduidelijkt door onderstaande tekening:



3 Bevestiging van de beugel

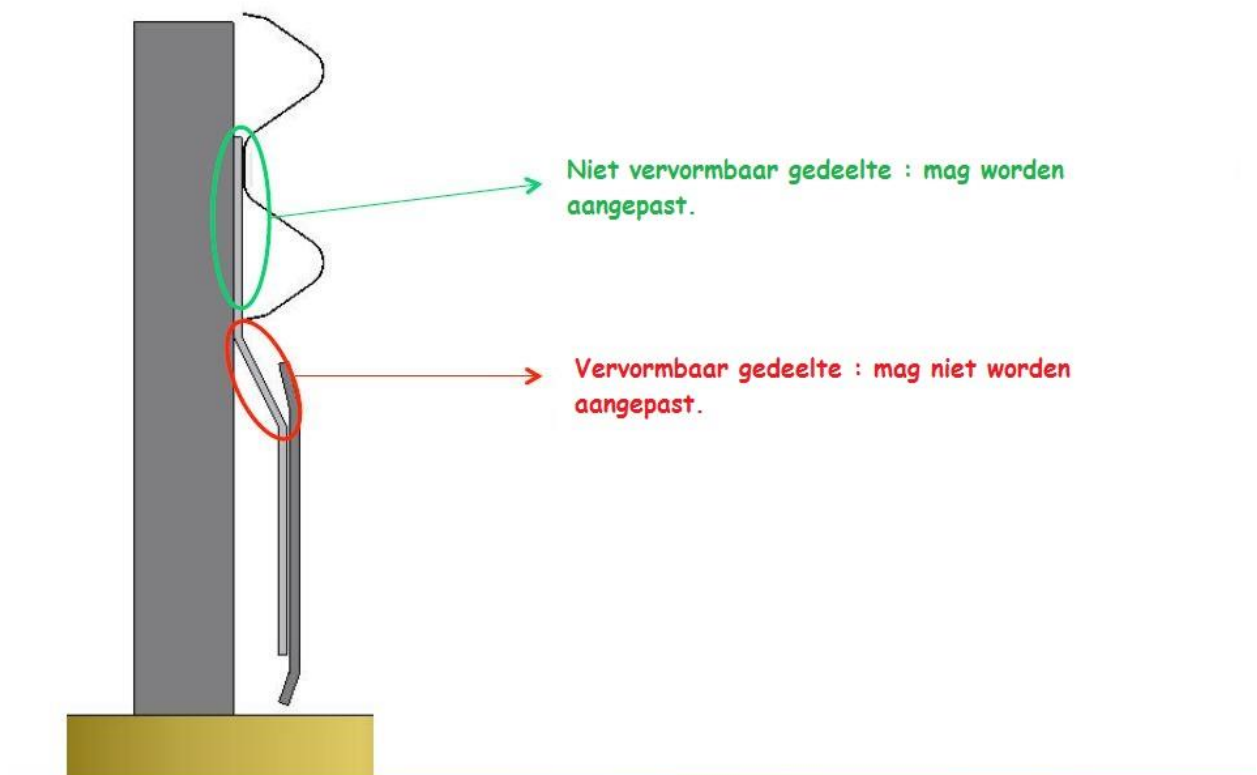
De niet absorberende delen van de beugel mogen worden aangepast in functie van de noodzaak om dezelfde werking van het systeem te garanderen als tijdens de TK.

Volgende condities moeten hierbij worden gerespecteerd:

De niet absorberende delen van de beugel hebben tijdens de TK geen vervorming ondergaan.

De aanpassingen mogen het werkingsmechanisme van het afscherpende systeem voor motorrijders en de geleideconstructie niet nadelig beïnvloeden.

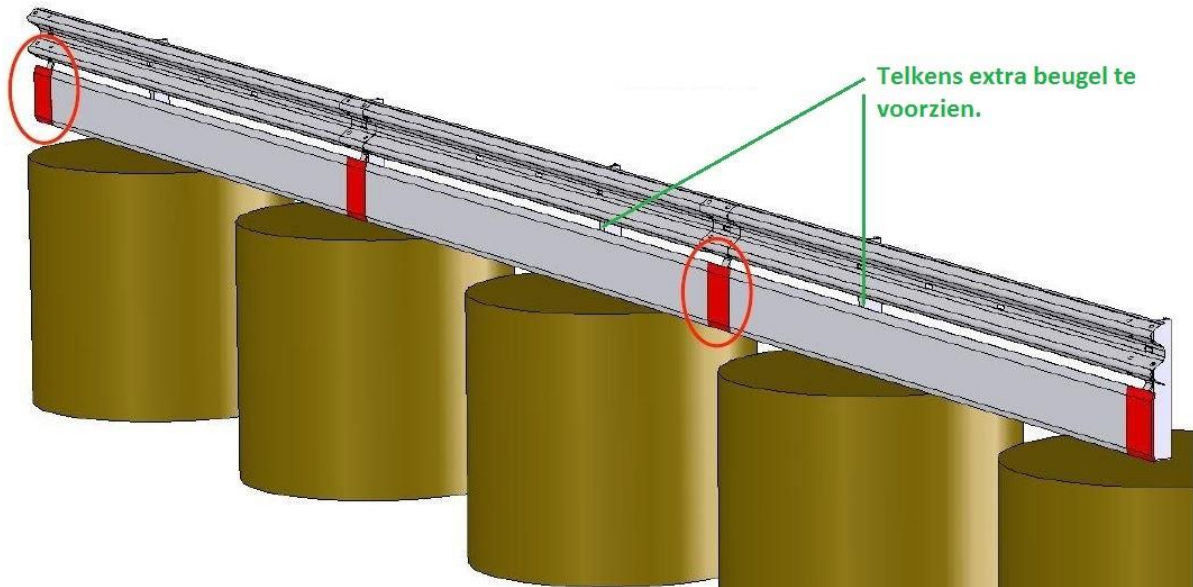
Dit wordt verduidelijkt door onderstaande tekening:



4 Overlapping motorvangplanken

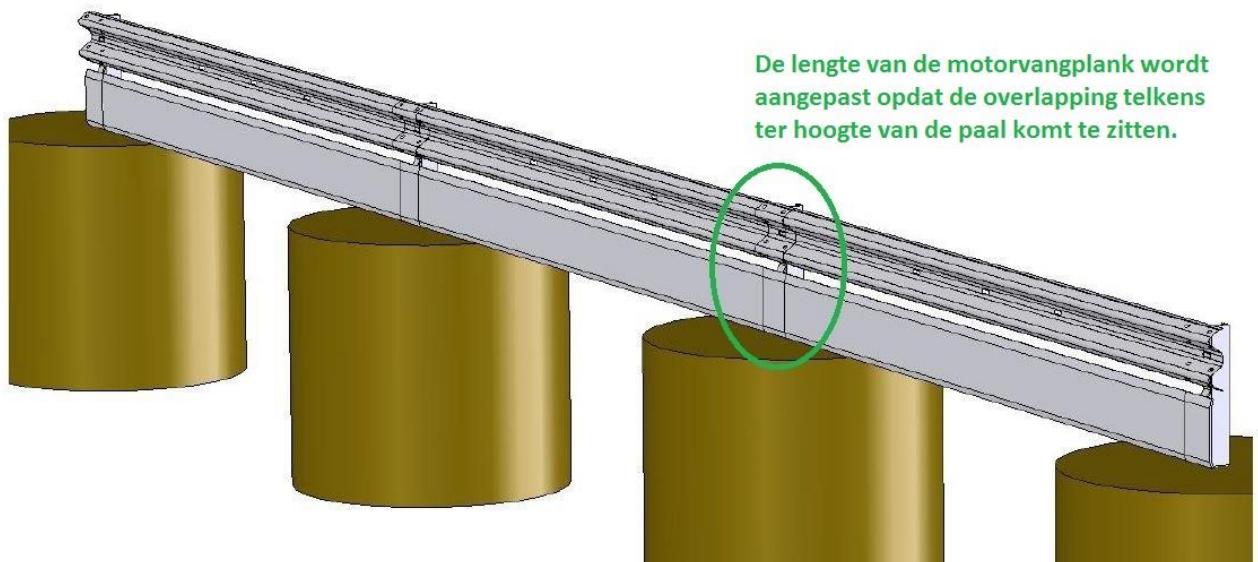
Indien tijdens de TK de overlapping van de motorvangplanken zich ter hoogte van de palen bevond en zich in situ de situatie zou voordoen dat de overlapping niet ter hoogte van de palen komt te zitten zijn twee scenario's mogelijk:

- In een eerste scenario blijft de configuratie behouden maar dienen alle palen van een beugel te worden voorzien, ook de palen waar normaal geen beugel aan zou worden bevestigd om extra absorberend vermogen in te bouwen.



- In een tweede scenario kan de lengte van de motorvangplank worden aangepast op basis van de paalafstand van de geleideconstructie zodat de overlapping zich ook ter hoogte van de palen bevindt.

Dit wordt verduidelijkt door onderstaande tekening. De lengte van de motorvangplank kan alleen maar worden aangepast op voorwaarde dat dit in de productie-eenheid van de producent van de afschermende constructie gebeurt.



8.5 TE VERSTREKKEN INLICHTINGEN

8.5.1 Identificatie

De kritische onderdelen van de constructie worden op onuitwisbare wijze gemerkt opdat de naspeurbaarheid van het gebruikte materiaal wordt gewaarborgd van eindproduct tot grondstof.

De verplichte markeringen in de kritische onderdelen zijn:

- logo of identificatienummer van de producent;
- jaartal en productievolumnummer, welke een naspeurbaarheid verzekert naar de productiegegevens en de gebruikte grondstoffen of halffabrikaten

Als kritische onderdelen kunnen de motorplanken, beugels en bouten worden beschouwd.

De bevestigingsmiddelen zoals bouten dragen een verwijzing naar de producent van de bouten en naar de kwaliteit conform EN ISO 898.

De levering wordt door de leverancier duidelijk gemaakt door het beschikbaar stellen van duurzame identificatielabels die op het uiteindelijk geïnstalleerd fabricaat worden aangebracht.

Op de werf wordt de constructie voorzien van een duurzaam identificatielabel dat om de 100 m zichtbaar wordt aangebracht. Deze identificatie vermeldt minstens volgende gegevens:

- de naam en producent van het fabricaat;
- de snelheids- en HIC-klasse;
- PTV 869.

8.5.2 Naamgeving

De publieke naamgeving van afschermende constructies voor motorrijders verwijzen naar de prestatiekenmerken van het fabricaat waarbij minstens volgende gegevens worden vermeld:

Snelheids- en HIC-klasse.

8.6 KEURING

8.6.1 Voorafgaande bepaling

Indien het product wordt geleverd onder het merk van overeenkomstigheid BENOR is de keuring van een levering niet nodig en zijn de bepalingen van Art. 8.6.2 t/m 8.6.4 niet van toepassing.

De leverancier houdt de koper of in voorkomend geval de onpartijdige instelling op hoogte van de levering van het product zodat de nodige monsternemingen kunnen worden uitgevoerd.

8.6.2 Voorwaarden voor de monsterneming en controle

De monsternemingen gebeuren vóór de constructie op de werf wordt geleverd. Indien de monsternemingen niet geschieden door de onpartijdige instelling, worden de monsternemingen ontegensprekelijk uitgevoerd, dit wil zeggen in aanwezigheid van de contractanten.

De monsternemingen geschieden aselectief en zijn representatief voor elke volledige partij. De keuze is volgens een vooraf door de contractanten gemaakte afspraak indien de monsternemingen en controles niet door een onpartijdige instelling geschiedt.

8.6.3 Aantal en omvang van de monsterneming

De monsternemingen geschieden per 200 m constructie die wordt geïnstalleerd op de werf, deze hoeveelheid wordt als één partij beschouwd. Een totale hoeveelheid kleiner dan 200 m wordt eveneens als één partij beschouwd.

Per partij worden 2 monsters van de kritische onderdelen van de afschermende constructie genomen. Als kritisch onderdeel kunnen motorvangplanken en beugels van de constructie worden beschouwd.

Het eerste monster is bestemd voor de controle, het tweede monster is bestemd voor de eventuele tegencontrole.

De monsters worden voorzien van een onuitwisbaar, ontegensprekelijk en door de contractanten herkenbaar merkteken.

8.6.4 Uitvoering van de keuringen

8.6.4.1 Keuring van de prestatiekenmerken bij impact

Deze keuring geschiedt op basis van de evaluatie van de in Art. 8.1, 8.2 en 8.3 van dit document gevraagde informatie.

8.6.4.2 Keuring van de geometrische kenmerken en duurzaamheid

Alvorens de onderdelen van de constructie op de werf worden geleverd worden de bemonsterde onderdelen geometrisch nagekeken conform de tekeningen van de onderdelen die in het TK-verslag van de constructie worden vermeld.

Ook de duurzaamheid van de stalen onderdelen wordt conform Art. 5.1.2 van dit document nagekeken.

8.6.4.3 Keuring van de staalkwaliteit van de onderdelen

Alvorens de onderdelen van de constructie op de werf worden geleverd worden de bemonsterde onderdelen via een statische trekproef en eventueel chemische analyse beproefd door een hiervoor geaccrediteerd labo. De resultaten worden geëvalueerd volgens Art. 5.1.1. De al dan niet beproeving voor chemische analyse wordt door de contractanten afgesproken.

Indien de resultaten van de controles niet voldoen aan de eisen worden tegencontroles op het reservemonster uitgevoerd op voorwaarde dat de contractanten dit nodig achten.

Indien de resultaten van de tegencontroles op de reservemonsters ook niet voldoen aan de eisen of indien om diverse redenen de reservemonsters niet kunnen worden beproefd wordt de partij geweigerd.

8.6.4.4 Keuring van de afschermende constructie op de werf

Indien het resultaat van bovenstaande keuringen conform is aan de eisen kan de constructie op de werf worden geleverd en geïnstalleerd.

De samenstelling wordt volgens de installatievoorwaarden van de producent en conform de voorschriften in dit document nagekeken.

9.1 ALGEMEEN

Deze onderdelen behoren tot de familie van stalen geleideconstructies. Deze producten werden vroeger in het SB 250 versie 2.0 onder hoofdstuk 3 Art. 12.3 voorgeschreven.

Stalen vangrails werden gedefinieerd als constructies die bestaan uit onderdelen zoals:

stalen profielen, steunpalen, tussenstukken, bouten en andere hulpstukken om de onderdelen met elkaar te verbinden.

In het kader van de herstellingsmarkt worden volgende producttypes onderscheiden:

- planken,
- palen (Sigma, IPE),
- afstandhouders (480-570-780),
- beugels

9.2 EIGENSCHAPPEN

9.2.1 Staal

De staalsoort waaruit de onderdelen worden geproduceerd is minstens:

- S235JR volgens EN 10025-2.

Voor longitudinale onderdelen die niet in contact met de grond komen kan ook volgende staalsoort worden aangewend:

- S280GD volgens EN 10346.

Het staal voor de productie van deze onderdelen dient aan de eisen van categorie A ($\text{Si} \leq 0,040 \%$ en $\text{P} < 0,02 \%$) of categorie B ($0,14 \% \leq \text{Si} \leq 0,25 \%$) van tabel 1 in EN ISO 14713-2 te voldoen.

9.2.2 Vorm en afmetingen

De vorm en nominale afmetingen van de onderdelen zijn conform aan de toepasselijke tekeningen in bijlage 7 van dit document.

De toleranties op de afmetingen zijn conform aan klasse c (coarse) vermeld in EN 22768.

De tolerantie op de nominale dikte van de stalen onderdelen is conform aan EN 10051 of EN 10058 afhankelijk van het gebruikte type staal.

9.2.3 Afwerking en duurzaamheid

De afwerking en duurzaamheid van de onderdelen is volgens art. 5.1.2 van dit document.

9.3 TE VERSTREKKEN INLICHTINGEN

De onderdelen moeten minstens de volgende identificatie dragen, op een duurzame en onuitwisbare wijze aangebracht:

Planken, palen en afstandhouders:

- het logo van de producent,
- het jaartal en het productievolnummer,

Beugels:

- het logo van de producent,
- het jaartal.

De naamgeving van het fabricaat is volgens de naamgeving van de tekening in bijlage 7 van dit document.

9.4 KEURING

9.4.1 Keuring van een onderdeel

9.4.1.1 Voorafgaande bepalingen

Indien het product wordt geleverd onder het merk van overeenkomstigheid COPRO is de keuring van een levering niet nodig en zijn de bepalingen van Art. 9.4.1.2 t/m 9.4.1.4 niet van toepassing.

De leverancier houdt de koper of in voorkomend geval de onpartijdige instelling op hoogte van de levering van het product zodat de nodige monsternemingen en controles kunnen worden uitgevoerd.

9.4.1.2 Voorwaarden voor de monsterneming en controle

De monsternemingen gebeuren vóór de onderdelen op de werf worden geleverd. Indien de monsternemingen niet geschieden door de onpartijdige instelling, worden de monsternemingen ontegensprekelijk uitgevoerd, dit wil zeggen in aanwezigheid van de contractanten.

De monsternemingen geschieden aselectief en zijn representatief voor elke volledige partij. De keuze is volgens een vooraf door de contractanten gemaakte afspraak indien de monsternemingen en controles niet door een onpartijdige instelling geschiedt.

9.4.1.3 Aantal en omvang van de monsterneming

De monsternemingen geschieden per 500 stuks die worden geleverd op de werf, deze hoeveelheid wordt als één partij beschouwd. Een totale hoeveelheid kleiner dan 500 wordt eveneens als één partij beschouwd.

Per partij worden 2 monsters genomen.

Het eerste monster is bestemd voor de controle, het tweede monster is bestemd voor de eventuele tegencontrole.

De monsters worden voorzien van een onuitwisbaar, ontegensprekelijk en door de contractanten herkenbaar merkteken.

9.4.1.4 Uitvoering van de keuringen

9.4.1.4.1 Keuring van de geometrische kenmerken en duurzaamheid

Alvorens de onderdelen op de werf worden geleverd worden de bemonsterde onderdelen geometrisch nagekeken conform de tekeningen in bijlage 7 van dit document.

Ook de duurzaamheid van de stalen onderdelen wordt conform Art. 5.1.2 van dit document geverifieerd.

9.4.1.4.2 Keuring van de staalkwaliteit van de onderdelen

Alvorens de onderdelen op de werf worden geleverd worden de bemonsterde onderdelen via een statische trekproef en eventueel chemische analyse beproefd door een hiervoor geaccrediteerd labo. De resultaten worden geëvalueerd volgens Art. 5.1.1. De al dan niet beproeving voor chemische analyse wordt door de contractanten afgesproken.

Indien de resultaten van de controles niet voldoen aan de eisen worden tegencontroles op het reservemonster uitgevoerd op voorwaarde dat de contractanten dit nodig achten.

Indien de resultaten van de tegencontroles op de reservemonsters ook niet voldoen aan de eisen of indien om diverse redenen de reservemonsters niet kunnen worden beproefd wordt de partij geweigerd.

9.4.1.4.3 Keuring van de onderdelen op de werf

Indien het resultaat van bovenstaande keuringen conform is aan de eisen kunnen de onderdelen op de werf worden geleverd en geïnstalleerd.

De samenstelling wordt volgens het toepasselijk bestek nagekeken.

BIJLAGE 1 STAALKLASSEN

COPRO KLASSE	Rekgrens (MPa)		Treksterkte (MPa)		Verlenging (%)	
	Re_min	Re_max	Rm_min	Rm_max	A80_min	A5.65√S0_min
1	185	219	290	540	10	16
2	220	400	300	580	11	18
3	300	500	390	680	9	16
4	400	600	460	720	6	13
5	500	700	530	760	4	11
6	600	800	650	880	10	12
7	700	920	750	950	10	12

BIJLAGE 2 STAALSOORTEN

COPRO Klasse 1										
Ref.	Staalsoort	Richting	Dikte	Rekgrens [Mpa]		Treksterkte [Mpa]		Verlenging [%]		
				Re_min	Re_max	Rm_min	Rm_max	bereik	A80_min	A5.65/S0_min
EN 10025-2: 2004 +AC:2005	S185	T	e < 3.0mm	185	---	310	540	1.5mm < e ≤ 2.0mm	10	---
								2.0mm < e ≤ 2.5mm	11	---
								2.5mm < e < 3.0mm	12	---
			3.0mm ≤ e ≤ 16.0mm	185	---	290	510	3.0mm ≤ e ≤ 40.0mm	---	16
PTV 869	COPRO Klasse 1			185		290	540		10	16

COPRO Klasse 2										
Ref.	Staalsoort	Richting	Dikte	Rekgrens [Mpa]		Treksterkte [Mpa]		Verlenging [%]		
				Re_min	Re_max	Rm_min	Rm_max	bereik	A80_min	A5.65/S0_min
EN 10025-2: 2004 +AC:2005	S235JR/J0/J2	T	e < 3.0mm	235	---	360	510	1.5mm < e ≤ 2.0mm	17	---
								2.0mm < e ≤ 2.5mm	18	---
								2.5mm < e < 3.0mm	19	---
			3.0mm ≤ e ≤ 16.0mm	235	---	360	510	3.0mm ≤ e ≤ 40.0mm	---	24
EN 10025-2: 2004 +AC:2005	S275JR/J0/J2	T	e < 3.0mm	275	---	430	580	1.5mm < e ≤ 2.0mm	15	---
								2.0mm < e ≤ 2.5mm	16	---
								2.5mm < e < 3.0mm	17	---
			3.0mm ≤ e ≤ 16.0mm	275	---	410	560	3.0mm ≤ e ≤ 40.0mm	---	21

EN 10268: 2006	HC260LA	T	0.5mm < e ≤ 0.7mm 0.7mm < e ≤ 3.0mm	260	330	350	430	0.5mm < e ≤ 0.7mm 0.7mm < e ≤ 3.0mm	24 26	--- ---
		L	0.5mm < e ≤ 0.7mm 0.7mm < e ≤ 3.0mm	240	310	340	420	0.5mm < e ≤ 0.7mm 0.7mm < e ≤ 3.0mm	25 27	--- ---
EN 10268: 2006	HC300LA	T	0.5mm < e ≤ 0.7mm 0.7mm < e ≤ 3.0mm	300	380	380	480	0.5mm < e ≤ 0.7mm 0.7mm < e ≤ 3.0mm	21 23	--- ---
		L	0.5mm < e ≤ 0.7mm 0.7mm < e ≤ 3.0mm	280	360	370	470	0.5mm < e ≤ 0.7mm 0.7mm < e ≤ 3.0mm	22 24	--- ---
EN 10346: 2015	S220GD+Z	L	e ≤ 0.35mm 0.35mm < e ≤ 0.5mm 0.50mm < e ≤ 0.70mm 0.70mm < e ≤ 3.0mm 3.0mm < e ≤ 6.0mm	220	---	300	---	e ≤ 0.35mm	13	---
								0.35mm < e ≤ 0.5mm	16	---
								0.50mm < e ≤ 0.70mm	18	---
								0.70mm < e ≤ 3.0mm	20	---
								3.0mm < e ≤ 6.0mm	---	20
EN 10346: 2015	S250GD+Z	L	e ≤ 0.35mm 0.35mm < e ≤ 0.5mm 0.50mm < e ≤ 0.70mm 0.70mm < e ≤ 3.0mm 3.0mm < e ≤ 6.0mm	250	---	330	---	e ≤ 0.35mm	12	---
								0.35mm < e ≤ 0.5mm	15	---
								0.50mm < e ≤ 0.70mm	17	---
								0.70mm < e ≤ 3.0mm	19	---
								3.0mm < e ≤ 6.0mm	---	19
EN 10346: 2015	S280GD+Z	L	e ≤ 0.35mm 0.35mm < e ≤ 0.5mm 0.50mm < e ≤ 0.70mm 0.70mm < e ≤ 3.0mm 3.0mm < e ≤ 6.0mm	280	---	360	---	e ≤ 0.35mm	11	---
								0.35mm < e ≤ 0.5mm	14	---
								0.50mm < e ≤ 0.70mm	16	---
								0.70mm < e ≤ 3.0mm	18	---
								3.0mm < e ≤ 6.0mm	---	18
EN 10346: 2015	S220GD+ZM-AS- AZ-ZF	L	e ≤ 0.35mm 0.35mm < e ≤ 0.5mm 0.50mm < e ≤ 0.70mm 0.70mm < e ≤ 3.0mm 3.0mm < e ≤ 6.0mm	220	---	300	---	e ≤ 0.35mm	13	---
								0.35mm < e ≤ 0.5mm	16	---
								0.50mm < e ≤ 0.70mm	18	---
								0.70mm < e ≤ 3.0mm	20	---
								3.0mm < e ≤ 6.0mm	---	20

EN 10346: 2015	S250GD+ZM-AS- AZ-ZF	L	$e \leq 0.35\text{mm}$	250	---	330	---	$e \leq 0.35\text{mm}$	12	---
			$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$					$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$	15	---
			$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$					$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$	17	---
			$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$					$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$	19	---
			$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$					$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$	---	19
EN 10346: 2015	S280GD+ZM-AS- AZ-ZF	L	$e \leq 0.35\text{mm}$	280	---	360	---	$e \leq 0.35\text{mm}$	11	---
			$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$					$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$	14	---
			$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$					$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$	16	---
			$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$					$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$	18	---
			$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$					$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$	---	18
EN 10346: 2015	HX260LAD+Z	T	$e \leq 0.35\text{mm}$	260	330	350	430	$e \leq 0.35\text{mm}$	19	---
			$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$					$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$	22	---
			$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$					$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$	24	---
			$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$					$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$	26	---
			$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$					$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$	---	26
EN 10346: 2015	HX300LAD+Z	T	$e \leq 0.35\text{mm}$	300	380	380	480	$e \leq 0.35\text{mm}$	16	---
			$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$					$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$	19	---
			$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$					$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$	21	---
			$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$					$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$	23	---
			$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$					$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$	---	23
EN 10346: 2015	HX260LAD+ZM- AS-AZ-ZF	T	$e \leq 0.35\text{mm}$	260	330	350	430	$e \leq 0.35\text{mm}$	17	---
			$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$					$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$	20	---
			$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$					$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$	22	---
			$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$					$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$	24	---
			$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$					$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$	---	24

EN 10346: 2015	HX300LAD+ZM- AS-AZ-ZF	T	$e \leq 0.35\text{mm}$	300	380	380	480	$e \leq 0.35\text{mm}$	14	---
			$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$					$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$	17	---
			$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$					$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$	19	---
			$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$					$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$	21	---
			$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$					$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$	---	21
EN 10025-4: 2004	S275M/ML	T	$e \leq 16.0\text{mm}$	275	---	370	530	$e < 3.0\text{mm}$	---	---
EN 10219-1: 2006	S235JRH	L-T	$e < 3.0\text{mm}$	235	---	360	510	$e < 3.0\text{mm}$	17	---
			$3.0\text{mm} \leq e \leq 16.0\text{mm}$					$3.0\text{mm} \leq e \leq 16.0\text{mm}$	---	24
			$16.0\text{mm} < e \leq 40.0\text{mm}$	225	---	360	510	$16.0\text{mm} < e \leq 40.0\text{mm}$		
EN 10219-1: 2006	S275J0H	L-T	$e < 3.0\text{mm}$	275	---	430	580	$e < 3.0\text{mm}$	20	---
			$3.0\text{mm} \leq e \leq 16.0\text{mm}$					$3.0\text{mm} \leq e \leq 16.0\text{mm}$	---	20
			$16.0\text{mm} < e \leq 40.0\text{mm}$	265	---	410	560	$16.0\text{mm} < e \leq 40.0\text{mm}$		
EN 10219-1: 2006	S275J2H	L-T	$e < 3.0\text{mm}$	275	---	430	580	$e < 3.0\text{mm}$	20	---
			$3.0\text{mm} \leq e \leq 16.0\text{mm}$					$3.0\text{mm} \leq e \leq 16.0\text{mm}$	---	20
			$16.0\text{mm} < e \leq 40.0\text{mm}$	265	---	410	560	$16.0\text{mm} < e \leq 40.0\text{mm}$		
EN 10219-1: 2006	S275NH	L-T	$e < 3.0\text{mm}$	275	---	370	510	$e < 3.0\text{mm}$	24	---
			$3.0\text{mm} \leq e \leq 16.0\text{mm}$					$3.0\text{mm} \leq e \leq 16.0\text{mm}$	---	24
			$16.0\text{mm} < e \leq 40.0\text{mm}$	265	---			$16.0\text{mm} < e \leq 40.0\text{mm}$		
EN 10219-1: 2006	S275NLH	L-T	$e < 3.0\text{mm}$	275	---	370	510	$e < 3.0\text{mm}$	24	---
			$3.0\text{mm} \leq e \leq 16.0\text{mm}$					$3.0\text{mm} \leq e \leq 16.0\text{mm}$	---	24
			$16.0\text{mm} < e \leq 40.0\text{mm}$	265	---			$16.0\text{mm} < e \leq 40.0\text{mm}$		
EN 10219-1: 2006	S275MH	L-T	$e < 3.0\text{mm}$	275	---	360	510	$e < 3.0\text{mm}$	24	---
			$3.0\text{mm} \leq e \leq 16.0\text{mm}$					$3.0\text{mm} \leq e \leq 16.0\text{mm}$	---	24

			16.0mm < e ≤ 40.0mm	265	---			16.0mm < e ≤ 40.0mm		
EN 10219-1: 2006	S275MLH	L-T	e < 3.0mm	275	---	360	510	e < 3.0mm	24	---
			3.0mm ≤ e ≤ 16.0mm					3.0mm ≤ e ≤ 16.0mm	---	24
			16.0mm < e ≤ 40.0mm	265	---			16.0mm < e ≤ 40.0mm		
PTV 869	COPRO Klasse 2			220		300	580		11	18

COPRO Klasse 3										
Ref.	Staalsoort	Richting	Dikte	Rekgrens [Mpa]		Treksterkte [Mpa]		Verlenging [%]		
				Re_min	Re_max	Rm_min	Rm_max	bereik	A80_min	A5.65√S0_min
EN 10025-2: 2004 +AC:2005	S355JR/J0/J2/K 2	T	e < 3.0mm	355	---	510	680	1.5mm < e ≤ 2.0mm	14	---
			3.0mm ≤ e ≤ 16.0mm	355	---	470	630	2.0mm < e ≤ 2.5mm	15	---
								2.5mm < e < 3.0mm	16	---
								3.0mm ≤ e ≤ 40.0mm	---	20
EN 10149-2: 2013	S315MC	L	e < 3.0mm	315	---	390	510	e < 3.0mm	20	---
			e ≥ 3.0mm					e ≥ 3.0mm	---	24
EN 10149-2: 2013	S355MC	L	e < 3.0mm	355	---	430	550	e < 3.0mm	19	---
			e ≥ 3.0mm					e ≥ 3.0mm	---	23
EN 10268: 2006	HC340LA	T	0.5mm < e ≤ 0.7mm	340	420	410	510	0.5mm < e ≤ 0.7mm	19	---
			0.7mm < e ≤ 3.0mm					0.7mm < e ≤ 3.0mm	21	---
		L	0.5mm < e ≤ 0.7mm	320	410	400	500	0.5mm < e ≤ 0.7mm	20	---
			0.7mm < e ≤ 3.0mm					0.7mm < e ≤ 3.0mm	22	---
EN 10268: 2006	HC380LA	T	0.5mm < e ≤ 0.7mm	380	480	440	560	0.5mm < e ≤ 0.7mm	17	---
			0.7mm < e ≤ 3.0mm					0.7mm < e ≤ 3.0mm	19	---
		L	0.5mm < e ≤ 0.7mm	360	460	430	550	0.5mm < e ≤ 0.7mm	18	---
			0.7mm < e ≤ 3.0mm					0.7mm < e ≤ 3.0mm	20	---
EN 10346: 2015	S320GD+Z	L	e ≤ 0.35mm	320	---	390	---	e ≤ 0.35mm	10	---
			0.35mm < e ≤ 0.5mm					0.35mm < e ≤ 0.5mm	13	---

			0.50mm < e ≤ 0.70mm 0.70mm < e ≤ 3.0mm 3.0mm < e ≤ 6.0mm					0.50mm < e ≤ 0.70mm 0.70mm < e ≤ 3.0mm 3.0mm < e ≤ 6.0mm	15 17 ---	--- --- 17
EN 10346: 2015	S350GD+Z	L	e ≤ 0.35mm 0.35mm < e ≤ 0.5mm 0.50mm < e ≤ 0.70mm 0.70mm < e ≤ 3.0mm 3.0mm < e ≤ 6.0mm	350	---	420	---	e ≤ 0.35mm 0.35mm < e ≤ 0.5mm 0.50mm < e ≤ 0.70mm 0.70mm < e ≤ 3.0mm 3.0mm < e ≤ 6.0mm	9 12 14 16 ---	--- --- --- --- 16
EN 10346: 2015	S390GD+Z	L	e ≤ 0.35mm 0.35mm < e ≤ 0.5mm 0.50mm < e ≤ 0.70mm 0.70mm < e ≤ 3.0mm 3.0mm < e ≤ 6.0mm	390	---	460	---	e ≤ 0.35mm 0.35mm < e ≤ 0.5mm 0.50mm < e ≤ 0.70mm 0.70mm < e ≤ 3.0mm 3.0mm < e ≤ 6.0mm	9 12 14 16 ---	--- --- --- --- 16
EN 10346: 2015	S320GD+ZM-AS- AZ-ZF	L	e ≤ 0.35mm 0.35mm < e ≤ 0.5mm 0.50mm < e ≤ 0.70mm 0.70mm < e ≤ 3.0mm 3.0mm < e ≤ 6.0mm	320	---	390	---	e ≤ 0.35mm 0.35mm < e ≤ 0.5mm 0.50mm < e ≤ 0.70mm 0.70mm < e ≤ 3.0mm 3.0mm < e ≤ 6.0mm	10 13 15 17 ---	--- --- --- --- 17
EN 10346: 2015	S350GD+ZM-AS- AZ-ZF	L	e ≤ 0.35mm 0.35mm < e ≤ 0.5mm 0.50mm < e ≤ 0.70mm 0.70mm < e ≤ 3.0mm 3.0mm < e ≤ 6.0mm	350	---	420	---	e ≤ 0.35mm 0.35mm < e ≤ 0.5mm 0.50mm < e ≤ 0.70mm 0.70mm < e ≤ 3.0mm 3.0mm < e ≤ 6.0mm	9 12 14 16 ---	--- --- --- --- 16

EN 10346: 2015	S390GD+ZM-AS- AZ-ZF	L	$e \leq 0.35\text{mm}$	390	---	460	---	$e \leq 0.35\text{mm}$	9	---
			$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$					$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$	12	---
			$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$					$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$	14	---
			$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$					$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$	16	---
			$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$					$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$	---	16
EN 10346: 2015	HX340LAD+Z	T	$e \leq 0.35\text{mm}$	340	420	410	510	$e \leq 0.35\text{mm}$	14	---
			$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$					$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$	17	---
			$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$					$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$	19	---
			$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$					$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$	21	---
			$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$					$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$	---	21
EN 10346: 2015	HX380LAD+Z	T	$e \leq 0.35\text{mm}$	380	480	440	560	$e \leq 0.35\text{mm}$	12	---
			$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$					$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$	15	---
			$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$					$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$	17	---
			$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$					$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$	19	---
			$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$					$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$	---	19
EN 10346: 2015	HX340LAD+ZM- AS-AZ-ZF	T	$e \leq 0.35\text{mm}$	340	420	410	510	$e \leq 0.35\text{mm}$	12	---
			$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$					$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$	15	---
			$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$					$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$	17	---
			$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$					$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$	19	---
			$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$					$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$	---	19
EN 10346: 2015	HX380LAD+ZM- AS-AZ-ZF	T	$e \leq 0.35\text{mm}$	380	480	440	560	$e \leq 0.35\text{mm}$	10	---
			$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$					$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$	13	---
			$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$					$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$	15	---
			$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$					$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$	17	---
			$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$					$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$	---	17

EN 10025-4: 2004	S355M/ML	T	e ≤ 16.0mm	355	---	470	630	e < 3.0mm e ≥ 3.0mm	---	---
EN 10219-1: 2006	S355J0H	L-T	e < 3.0mm	355	---	510	680	e < 3.0mm	20	---
			3.0mm ≤ e ≤ 16.0mm					3.0mm ≤ e ≤ 16.0mm	---	20
			16.0mm < e ≤ 40.0mm	345	---	470	630	16.0mm < e ≤ 40.0mm		
EN 10219-1: 2006	S355J2H	L-T	e < 3.0mm	355	---	510	680	e < 3.0mm	20	---
			3.0mm ≤ e ≤ 16.0mm					3.0mm ≤ e ≤ 16.0mm	---	20
			16.0mm < e ≤ 40.0mm	345	---	470	630	16.0mm < e ≤ 40.0mm		
EN 10219-1: 2006	S355K2H	L-T	e < 3.0mm	355	---	510	680	e < 3.0mm	20	---
			3.0mm ≤ e ≤ 16.0mm					3.0mm ≤ e ≤ 16.0mm	---	20
			16.0mm < e ≤ 40.0mm	345	---	470	630	16.0mm < e ≤ 40.0mm		
EN 10219-1: 2006	S355NH	L-T	e < 3.0mm	355	---	470	630	e < 3.0mm	22	---
			3.0mm ≤ e ≤ 16.0mm					3.0mm ≤ e ≤ 16.0mm	---	22
			16.0mm < e ≤ 40.0mm	345	---			16.0mm < e ≤ 40.0mm		
EN 10219-1: 2006	S355NH	L-T	e < 3.0mm	355	---	470	630	e < 3.0mm	22	---
			3.0mm ≤ e ≤ 16.0mm					3.0mm ≤ e ≤ 16.0mm	---	22
			16.0mm < e ≤ 40.0mm	345	---			16.0mm < e ≤ 40.0mm		
EN 10219-1: 2006	S355MH	L-T	e < 3.0mm	355	---	450	610	e < 3.0mm	22	---
			3.0mm ≤ e ≤ 16.0mm					3.0mm ≤ e ≤ 16.0mm	---	22
			16.0mm < e ≤ 40.0mm	345	---			16.0mm < e ≤ 40.0mm		
EN 10219-1: 2006	S355MH	L-T	e < 3.0mm	355	---	450	610	e < 3.0mm	22	---
			3.0mm ≤ e ≤ 16.0mm					3.0mm ≤ e ≤ 16.0mm	---	22
			16.0mm < e ≤ 40.0mm	345	---			16.0mm < e ≤ 40.0mm		
PTV 869 COPRO Klasse 3 315 390 680 9 16										

COPRO Klasse 4										
Ref.	Staalsoort	Richting	Dikte	Rekgrens [Mpa]		Treksterkte [Mpa]		Verlenging [%]		A5.65√S0 _min
				Re_min	Re_max	Rm_min	Rm_max	bereik	A80_min	
EN 10025-2: 2004 +AC:2005	S450J0	T	e < 3.0mm	450	---	---	---	1.5mm < e ≤ 2.0mm 2.0mm < e ≤ 2.5mm 2.5mm < e < 3.0mm	--- --- ---	--- --- ---
			3.0mm ≤ e ≤ 16.0mm	450	---	550	720	3.0mm ≤ e ≤ 40.0mm	---	17
EN 10149-2: 2013	S420MC	L	e < 3.0mm e ≥ 3.0mm	420	---	480	620	e < 3.0mm e ≥ 3.0mm	16 ---	--- 19
EN 10149-2: 2013	S460MC	L	e < 3.0mm e ≥ 3.0mm	460	---	520	670	e < 3.0mm e ≥ 3.0mm	14 ---	--- 17
EN 10268: 2006	HC420LA	T	0.5mm < e ≤ 0.7mm 0.7mm < e ≤ 3.0mm	420	520	470	590	0.5mm < e ≤ 0.7mm 0.7mm < e ≤ 3.0mm	15 17	--- ---
		L	0.5mm < e ≤ 0.7mm 0.7mm < e ≤ 3.0mm	400	500	460	580	0.5mm < e ≤ 0.7mm 0.7mm < e ≤ 3.0mm	16 18	--- ---
EN 10346: 2015	S420GD+Z	L	e ≤ 0.35mm 0.35mm < e ≤ 0.5mm 0.50mm < e ≤ 0.70mm 0.70mm < e ≤ 3.0mm 3.0mm < e ≤ 6.0mm	420	---	480	---	e ≤ 0.35mm 0.35mm < e ≤ 0.5mm 0.50mm < e ≤ 0.70mm 0.70mm < e ≤ 3.0mm 3.0mm < e ≤ 6.0mm	8 11 13 15 ---	--- --- --- --- 15
EN 10346: 2015	S450GD+Z	L	e ≤ 0.35mm 0.35mm < e ≤ 0.5mm 0.50mm < e ≤ 0.70mm 0.70mm < e ≤ 3.0mm 3.0mm < e ≤ 6.0mm	450	---	510	---	e ≤ 0.35mm 0.35mm < e ≤ 0.5mm 0.50mm < e ≤ 0.70mm 0.70mm < e ≤ 3.0mm 3.0mm < e ≤ 6.0mm	7 10 12 14 ---	--- --- --- --- 14

EN 10346: 2015	S420GD+ZM-AS- AZ-ZF	L	$e \leq 0.35\text{mm}$	420	---	480	---	$e \leq 0.35\text{mm}$	8	---
			$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$					$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$	11	---
			$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$					$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$	13	---
			$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$					$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$	15	---
			$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$					$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$	---	15
EN 10346: 2015	S450GD+ZM-AS- AZ-ZF	L	$e \leq 0.35\text{mm}$	450	---	510	---	$e \leq 0.35\text{mm}$	7	---
			$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$					$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$	10	---
			$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$					$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$	12	---
			$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$					$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$	14	---
			$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$					$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$	---	14
EN 10346: 2015	HX420LAD+Z	T	$e \leq 0.35\text{mm}$	420	520	470	590	$e \leq 0.35\text{mm}$	10	---
			$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$					$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$	13	---
			$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$					$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$	15	---
			$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$					$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$	17	---
			$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$					$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$	---	17
EN 10346: 2015	HX460LAD+Z	T	$e \leq 0.35\text{mm}$	460	560	500	640	$e \leq 0.35\text{mm}$	8	---
			$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$					$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$	11	---
			$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$					$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$	13	---
			$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$					$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$	15	---
			$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$					$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$	---	15
EN 10346: 2015	HX420LAD+ZM- AS-AZ-ZF	T	$e \leq 0.35\text{mm}$	420	520	470	590	$e \leq 0.35\text{mm}$	8	---
			$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$					$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$	11	---
			$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$					$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$	13	---
			$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$					$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$	15	---
			$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$					$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$	---	15

EN 10346: 2015	HX460LAD+ZM- AS-AZ-ZF	T	$e \leq 0.35\text{mm}$	460	560	500	640	$e \leq 0.35\text{mm}$	6	---
			$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$					$0.35\text{mm} < e \leq 0.5\text{mm}$	9	---
			$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$					$0.50\text{mm} < e \leq 0.70\text{mm}$	11	---
			$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$					$0.70\text{mm} < e \leq 3.0\text{mm}$	13	---
			$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$					$3.0\text{mm} < e \leq 6.0\text{mm}$	---	13
EN 10025-4: 2004	S420M/ML	T	$e \leq 16.0\text{mm}$	420	---	520	680	$e < 3.0\text{mm}$ $e \geq 3.0\text{mm}$	---	---
EN 10025-4: 2004	S460M/ML	T	$e \leq 16.0\text{mm}$	460	---	540	720	$e < 3.0\text{mm}$ $e \geq 3.0\text{mm}$	---	---
EN 10219-1: 2006	S460NH	L-T	$e < 3.0\text{mm}$	460	---	540	720	$e < 3.0\text{mm}$	17	---
			$3.0\text{mm} \leq e \leq 16.0\text{mm}$					$3.0\text{mm} \leq e \leq 16.0\text{mm}$	---	17
			$16.0\text{mm} < e \leq 40.0\text{mm}$	440	---			$16.0\text{mm} < e \leq 40.0\text{mm}$	---	17
EN 10219-1: 2006	S460NLH	L-T	$e < 3.0\text{mm}$	460	---	540	720	$e < 3.0\text{mm}$	17	---
			$3.0\text{mm} \leq e \leq 16.0\text{mm}$					$3.0\text{mm} \leq e \leq 16.0\text{mm}$	---	17
			$16.0\text{mm} < e \leq 40.0\text{mm}$	440	---			$16.0\text{mm} < e \leq 40.0\text{mm}$	---	17
EN 10219-1: 2006	S420MH	L-T	$e < 3.0\text{mm}$	420	---	500	660	$e < 3.0\text{mm}$	19	---
			$3.0\text{mm} \leq e \leq 16.0\text{mm}$					$3.0\text{mm} \leq e \leq 16.0\text{mm}$	---	19
			$16.0\text{mm} < e \leq 40.0\text{mm}$	400	---			$16.0\text{mm} < e \leq 40.0\text{mm}$	---	19
EN 10219-1: 2006	S420MLH	L-T	$e < 3.0\text{mm}$	420	---	500	660	$e < 3.0\text{mm}$	19	---
			$3.0\text{mm} \leq e \leq 16.0\text{mm}$					$3.0\text{mm} \leq e \leq 16.0\text{mm}$	---	19
			$16.0\text{mm} < e \leq 40.0\text{mm}$	400	---			$16.0\text{mm} < e \leq 40.0\text{mm}$	---	19
EN 10219-1: 2006	S460MH	L-T	$e < 3.0\text{mm}$	460	---	530	720	$e < 3.0\text{mm}$	17	---
			$3.0\text{mm} \leq e \leq 16.0\text{mm}$					$3.0\text{mm} \leq e \leq 16.0\text{mm}$	---	17
			$16.0\text{mm} < e \leq 40.0\text{mm}$	440	---			$16.0\text{mm} < e \leq 40.0\text{mm}$	---	17
EN 10219-1: 2006	S460MLH	L-T	$e < 3.0\text{mm}$	460	---	530	720	$e < 3.0\text{mm}$	17	---
			$3.0\text{mm} \leq e \leq 16.0\text{mm}$					$3.0\text{mm} \leq e \leq 16.0\text{mm}$	---	17

			16.0mm < e ≤ 40.0mm	440	---			16.0mm < e ≤ 40.0mm		
PTV 869	COPRO Klasse 4			400		460	720		6	13

COPRO Klasse 5										
Ref.	Staalsoort	Richting	Dikte	Rekgrens [Mpa]		Treksterkte [Mpa]		Verlenging [%]		
				Re_min	Re_max	Rm_min	Rm_max	bereik	A80_min	A5.65√S0_min
EN 10149-2: 2013	S500MC	L	e < 3.0mm e ≥ 3.0mm	500	---	550	700	e < 3.0mm e ≥ 3.0mm	12 ---	--- 14
EN 10149-2: 2013	S550MC	L	e < 3.0mm e ≥ 3.0mm	550	---	600	760	e < 3.0mm e ≥ 3.0mm	12 ---	--- 14
EN 10346: 2015	S550GD+Z	L	e ≤ 0.35mm	550	---	560	---	e ≤ 0.35mm	---	---
			0.35mm < e ≤ 0.5mm					0.35mm < e ≤ 0.5mm	---	---
			0.50mm < e ≤ 0.70mm					0.50mm < e ≤ 0.70mm	---	---
			0.70mm < e ≤ 3.0mm					0.70mm < e ≤ 3.0mm	---	---
			3.0mm < e ≤ 6.0mm					3.0mm < e ≤ 6.0mm	---	---
EN 10346: 2015	S550GD+ZM-AS-AZ-ZF	L	e ≤ 0.35mm	550	---	560	---	e ≤ 0.35mm	---	---
			0.35mm < e ≤ 0.5mm					0.35mm < e ≤ 0.5mm	---	---
			0.50mm < e ≤ 0.70mm					0.50mm < e ≤ 0.70mm	---	---
			0.70mm < e ≤ 3.0mm					0.70mm < e ≤ 3.0mm	---	---
			3.0mm < e ≤ 6.0mm					3.0mm < e ≤ 6.0mm	---	---
EN 10346: 2015	HX500LAD+Z	T	e ≤ 0.35mm	500	620	530	690	e ≤ 0.35mm	6	---
			0.35mm < e ≤ 0.5mm					0.35mm < e ≤ 0.5mm	9	---
			0.50mm < e ≤ 0.70mm					0.50mm < e ≤ 0.70mm	11	---
			0.70mm < e ≤ 3.0mm					0.70mm < e ≤ 3.0mm	13	---
			3.0mm < e ≤ 6.0mm					3.0mm < e ≤ 6.0mm	---	13

EN 10346: 2015	HX500LAD+ZM- AS-AZ-ZF	T	e ≤ 0.35mm	500	620	530	690	e ≤ 0.35mm	4	---
			0.35mm < e ≤ 0.5mm					0.35mm < e ≤ 0.5mm	7	---
			0.50mm < e ≤ 0.70mm					0.50mm < e ≤ 0.70mm	9	---
			0.70mm < e ≤ 3.0mm					0.70mm < e ≤ 3.0mm	11	---
			3.0mm < e ≤ 6.0mm					3.0mm < e ≤ 6.0mm	---	11
PTV 869	COPRO Klasse 5			500		530	760		4	11

COPRO Klasse 6										
Ref.	Staalsoort	Richting	Dikte	Rekgrens [Mpa]		Treksterkte [Mpa]		Verlenging [%]		
				Re_min	Re_max	Rm_min	Rm_max	thickness range	A80_min	A5.65√S0_min
EN 10149-2: 2013	S600MC	L	e < 3.0mm	600	---	650	820	e < 3.0mm	11	---
			e ≥ 3.0mm					e ≥ 3.0mm	---	13
EN 10149-2: 2013	S650MC	L	e < 3.0mm	650	---	700	880	e < 3.0mm	10	---
			e ≥ 3.0mm					e ≥ 3.0mm	---	12
PTV 869	COPRO Klasse 6			600		650	880		10	12

COPRO Klasse 7										
Ref.	Staalsoort	Richting	Dikte	Rekgrens [Mpa]		Treksterkte [Mpa]		Verlenging [%]		
				Re_min	Re_max	Rm_min	Rm_max	thickness range	A80_min	A5.65√S0_min
EN 10149-2: 2013	S700MC	L	e < 3.0mm	700	---	750	950	e < 3.0mm	10	---
			e ≥ 3.0mm					e ≥ 3.0mm	---	12
PTV 869	COPRO Klasse 7			700		750	950		10	12

BIJLAGE 3 EVALUATIE VAN DE BIJDRAGE VAN DE BODEMKENMERKEN AAN HET GEDRAG VAN STALEN GELEIDECONSTRUCTIES

DOELSTELLING

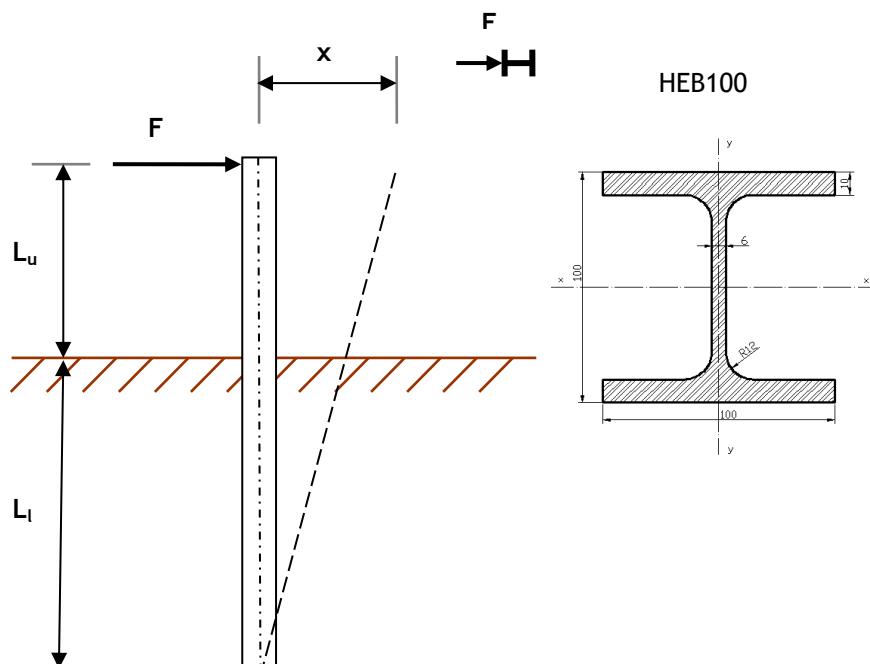
Het doel van deze procedure is rekening te houden met het verschil in prestaties van een ondergrond waarin een geleideconstructie wordt geïnstalleerd en de ondergrond waarin de geleideconstructie werd getest.

Uit ervaring werd waargenomen dat de geleideconstructie in een ondergrond van het type 'HARD' wordt getest.

Indien de geleideconstructie in een zachtere ondergrond wordt geïnstalleerd dan degene waarin de constructie werd getest wordt aan de producent gevraagd om de verankering van de palen zodanig aan te passen dat de prestaties van zijn systeem gelijkwaardig zijn aan die van het getest systeem.

Om de karakteristieken van de ondergrond op de werf te bepalen dient de hieronder vermelde proef te worden uitgevoerd.

De proef wordt telkens in de richting van de buitenberm uitgevoerd.



A. Bepaling type ondergrond (F_A)

profiel: HEB100 (Staalkwaliteit S235JR)

L_u : 0,65 m

L_l : 1,00 m

x : 0,35 m

De kracht F_A is de horizontale kracht F nodig om een horizontale verplaatsing x van 35 cm te realiseren op een hoogte L_U (65 cm).

In functie van de waarde van deze kracht F_A wordt de ondergrond ingedeeld in één van de categorieën volgens onderstaande tabel.

	HARD	MEDIUM	SOFT
F_A	$16 \text{ kN} < F_A \leq 25 \text{ kN}$	$10 \text{ kN} < F_A \leq 16 \text{ kN}$	$F_A \leq 10 \text{ kN}$

B. Modificaties aan de systeempaal

Indien een geleideconstructie geïnstalleerd dient te worden in een minder weerstandsbiedende ondergrond dan deze waarin het systeem werd getest (en waarvoor ook een bepaald kerend vermogen, werkingsbreedte en ASI-waarde gelden), dient de producent van de geleideconstructie maatregelen te nemen om de prestaties van het geïnstalleerde systeem te waarborgen. Enkel maatregelen die de interactie tussen de ondergrond en de geleideconstructie wijzigen, zijn toegelaten.

De systeempaal is de standaard steunpaal van de geleideconstructie die in de ondergrond wordt verankerd.

Zoals hierboven reeds aangegeven wordt uitgegaan van het feit dat de geleideconstructie in een ondergrond van het type 'HARD' werd getest.

B.1 Type HARD

Indien uit bovenstaande proeven - uitgevoerd op de werf - blijkt dat de ondergrond van het type 'HARD' is dienen geen modificaties aan de systeempaal te worden uitgevoerd.

B.2 Type MEDIUM

Indien uit bovenstaande proeven - uitgevoerd op de werf - blijkt dat de ondergrond van het type 'MEDIUM' is dient de ondergrondse lengte van de systeempaal met 30% te worden verlengd.

B.3 Type SOFT

Indien uit bovenstaande proeven - uitgevoerd op de werf - blijkt dat de ondergrond van het type 'SOFT' is dient de ondergrondse lengte van de systeempaal met 60 % te worden verlengd.

In geval van modificatie wordt de volledige paallengte naar een bovenliggende werkbare lengte afgerond op 10 mm nauwkeurig.

BIJLAGE 4 BEPALING VAN DE MAXIMUMBELASTING VAN EEN STALEN GELEIDECONSTRUCTIE OP EEN KUNSTWERK BIJ IMPACT

4.1 INLEIDING

Deze bijlage bevat de methoden voor de bepaling van de maximale krachten die bij een impact door een aanrijdend voertuig kunnen worden overgedragen door een stalen geleideconstructie op een kunstwerk.

Noot: Deze krachten kunnen in beschouwing genomen worden bij de controle van een bestaand of nieuw kunstwerk.

4.2 BEGRIPSBEPALINGEN

4.2.1 Brugdek

Structureel deel van het horizontale platform van het kunstwerk, uitgezonderd een eventuele versterking van dit brugdek.

4.2.2 'M/V-curve' of 'bovengrens-bezwijkcurve'

Curve die de koppels 'maximaal momentweerstand' – 'maximaal dwarskrachtweerstand' van een stalen doorsnede weergeeft, rekening houdend met de verminderde momentweerstand bij aanwezigheid van een dwarskracht.

4.2.3 Structuur

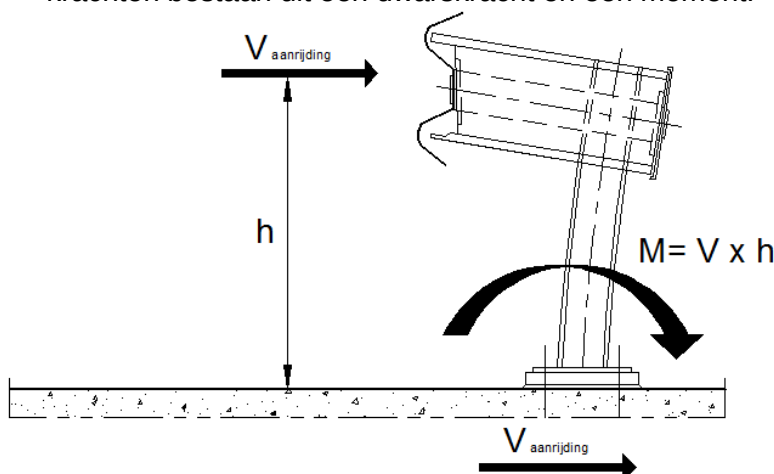
Geheel van structurele elementen van het kunstwerk met inbegrip van de brugdekplaat en de eventuele versterking (de waterdichte bedekking of de afwerking van de brug maakt geen deel uit van de structuur).

4.2.4 Verankerde geleideconstructie

Geleideconstructie die verankerd is in het brugdek of aan de structuur van het kunstwerk door stalen ankers om de verplaatsing van de constructie bij impact van een aanrijdend voertuig te verhinderen.

4.3 MAXIMUMBELASTING BIJ IMPACT

De maximale overgebrachte krachten door verankerde stalen geleideconstructies zijn de krachten die zich voordoen bij de breuk van het zwakke element. Deze overgebrachte krachten bestaan uit een dwarskracht en een moment.



Figuur 1 - Krachten die inwerken op een stalen geleideconstructie

Het bepalen van de krachten die door de stalen geleideconstructie op het brugdek worden overgedragen kan gebeuren met behulp van proeven of via de analytische methode. Deze methoden worden hieronder verder verduidelijkt.

4.4 METHODEN

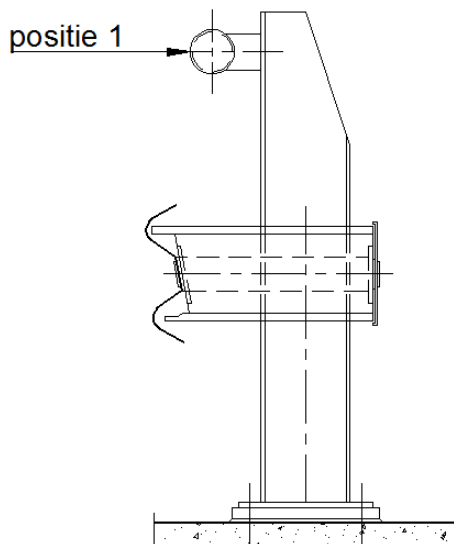
4.4.1 METHODE 1: HET BEPALEN VAN DE KRACHTEN MET BEHULP VAN PROEVEN

Bij deze methode wordt de stalen geleideconstructies beproefd in een laboratorium, waarbij men de stijl belast tot breuk optreedt.

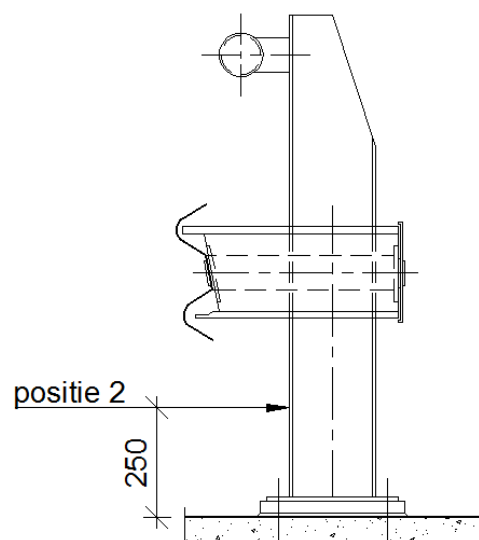
Dit gebeurt hetzij door de stijl geleidelijk te belasten met een vijzel, hetzij door de stijl plots dynamisch te belasten door er een massa tegen te laten vallen met behulp van een pendulum.

Hierbij gelden volgende eisen:

- a. De mechanische eigenschappen van de materialen gebruikt bij de fabricatie van de proefstukken moet worden bepaald;
- b. Bij het beproeven van de stalen geleideconstructie mag betonbreuk (het uittrekken van een betonkegel) niet bepalend zijn, maar moet de stijl of de boutverbinding het begeven;
- c. Het beproeven gebeurt op minstens zes monsters:
 - De proefstukken worden uit verschillende loten gekozen;
 - De proefstukken worden beproefd volgens de sterke as;
 - Bij minstens drie proeven grijpt het midden van de vijzel of van de pendel aan op de meest kritische plaats op de stijl. Dit is de plaats die het hoogst mogelijke moment aan de voetplaat veroorzaakt; deze plaats wordt bepaald door het laboratorium dat de testen uitvoert (cfr. positie 1 in onderstaande Figuur 2);
 - Bij minstens drie proeven grijpt het midden van de vijzel of van de pendel aan op 25 cm boven de onderzijde van de stijl (cfr. positie 2 in onderstaande Figuur 3).



Figuur 2 – Positie 1 van vijzel of pendel ter bepaling maximaal moment



Figuur 3 – Positie 2 van vijzel of pendel ter bepaling maximale dwarskracht

Indien tijdens de proef de stijl eerst bezwijkt, worden de individuele resultaten vermenigvuldigd met $f_{u,max}/f_{u,meet}$, waarbij:

- $f_{u,max}$: de bovengrens voor de treksterkte van de gebruikte staalklasse is, zoals bepaald in EN 10025-2 (bijv: voor staalsoort S235 is $f_{u,max}$ 510 N/mm²);
- $f_{u,meet}$: de gemeten treksterkte van het staal van het proefstuk.

Indien tijdens de proef de boutverbinding eerst bezwijkt, worden de individuele resultaten vermenigvuldigd met $f_{u,bout,max}/f_{u,bout,meet}$, waarbij:

- $f_{u,bout,max}$: de gegarandeerde bovengrens voor de treksterkte van de bouten;
- $f_{u,bout,meet}$: de gemeten treksterkte van de bouten gebruikt tijdens de testen.

Na het beproeven wordt per reeks op basis van de gemiddelde waarde en de standaardafwijking een karakteristieke waarde (95 % kwantiel) bepaald van het veroorzaakte moment en de dwarskracht ter plaatse van de onderkant van de voetplaat. Hiervoor wordt ervan uitgegaan dat de proefresultaten zich als normaalverdeling of Gaussverdeling verhouden.

Deze karakteristieke waarde wordt vermenigvuldigd met een factor $\gamma = 1,20$ wat resulteert in de dimensionerende aanrijdkracht.
(Deze factor is supplementair op de factor $\gamma = 1,25$ voor accidentele belasting).

Voorbeeld van het bepalen van de karakteristieke waarde:

Volgende drie proefresultaten zijn beschikbaar met betrekking tot het maximaal overgedragen moment voor een stijl: $M_1 = 50$ kNm, $M_2 = 52$ kNm, $M_3 = 48$ kNm. Bijgevolg is $M_{gem} = 50$ kNm.

Het bepalen van de steekproefvariantie gebeurt via volgende formule:

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - x_{gem})^2$$

In het voorbeeld is $s^2 = 1/(3-1) * ((50-50)^2 + (50-52)^2 + (50-48)^2) = 4$, of $s = 2$

De karakteristieke waarde (95% kwantiel) wordt via volgende formule bepaald:

$$f_k = f_{gem} + \alpha * s, \text{ met } \alpha = 1,64$$

In het voorbeeld is $f_k = 50 + 1.64 * 2 = 53.28$ kNm.

4.4.2 METHODE 2: HET BEPALEN VAN DE KRACHTEN MET BEHULP VAN EEN ANALYTISCHE METHODE

Hierbij wordt op analytische wijze een M/V-curve bepaald die de 'bovengrens-bezwijkcurve' van de verankerde stalen geleideconstructie specificeert.

Deze 'bovengrens-bezwijkcurve' wordt door het zwakste element van de configuratie bepaald.

Dit zwakste element kan zowel de stijl als de verankering in het beton zijn.

4.4.2.1 Controle M/V-curve van de stijl

4.4.2.1 a) Stijl met uniforme doorsnede

De M/V-curve van de stijl wordt berekend:

- In de sterke as van de stijl;
- Zonder rekening te houden met eventuele instabiliteitsverschijnselen van (onderdelen van) de stijl.

Het bepalen van de bovengrens van bezwijken van de stijl gebeurt volgens de principes van § 6.2.8 van EN 1993-1-1:

- $M_u = W_{pl} * f_u$ met W_{pl} het plastisch weerstandsmoment van de beschouwde doorsnede;
- $V_u = \frac{A_v * f_u}{\sqrt{3}}$ met A_v de oppervlakte van het werkzame afschuifoppervlak.

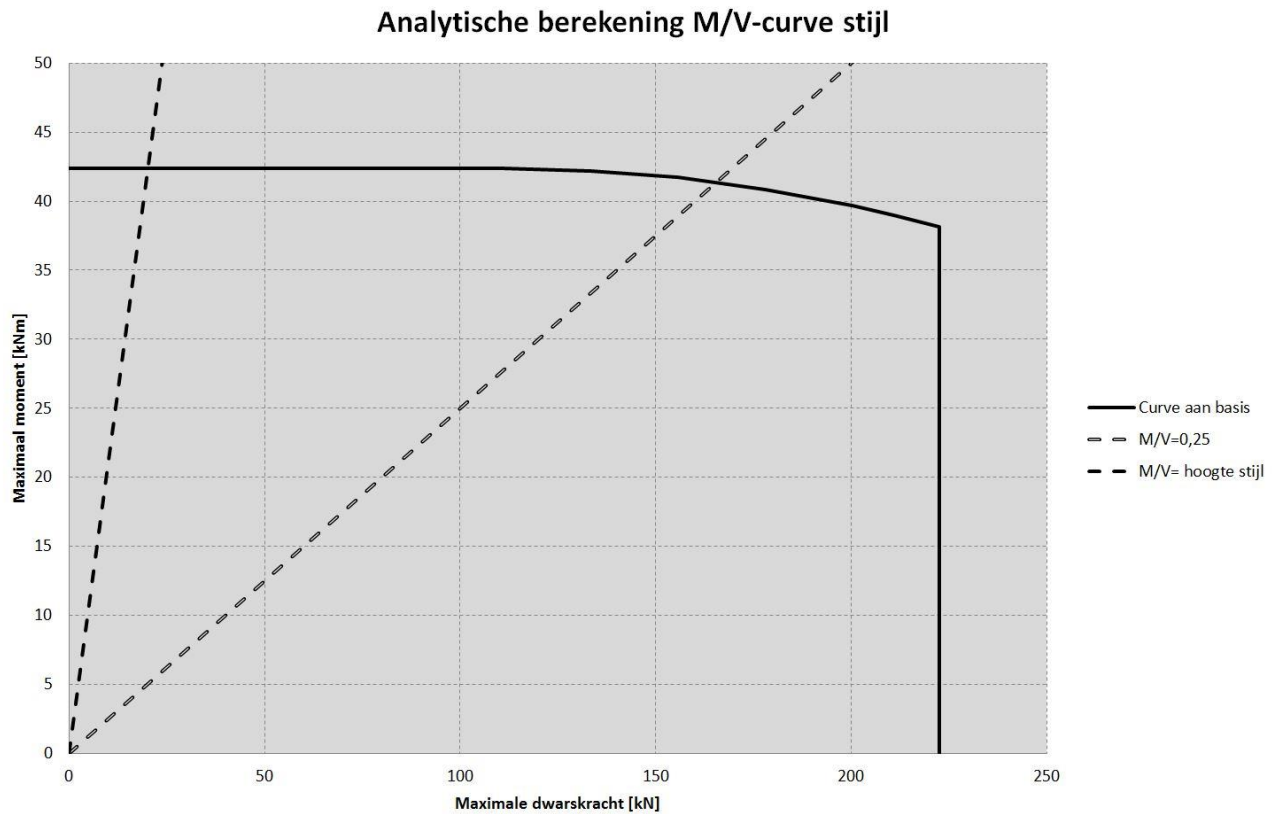
f_u : de bovengrens voor de trekspanning van de toegepaste staalsoort, zoals bepaald in EN 10025-2.

De M/V-curve wordt dan als volgt getekend:

- Voor $V \leq \frac{V_u}{2}$ is $M = M_u$
- Voor $V > \frac{V_u}{2}$ wordt M berekend volgens de EN 1993-1 §6.2.8 (3) (over het afschuifoppervlak wordt met een gereduceerde vloeigrens gerekend $f_u * (1 - \rho)$ met $\rho = (\frac{2V}{V_u} - 1)^2$)

De belanghebbende zone van de curve wordt begrensd door:

- $M/V = 0.25$ m: fysisch gezien is geen impact mogelijk op een hoogte kleiner dan 25 cm. Punten met $M/V < 0.25$ m worden voor de krachtsoverbrenging niet beschouwd.
- $M/V =$ werkelijke hoogte van de stijl: fysisch gezien is geen impact mogelijk hoger dan de werkelijke hoogte van de stijl. Punten met $M/V >$ werkelijke hoogte van de stijl worden voor de krachtsoverbrenging niet beschouwd.



Figuur 4 - Voorbeeld M/V-curve voor stijl met uniforme doorsnede

4.4.2.1 b) Stijl met versterkte zone aan de basis.

De versterkte zone aan de basis verhoogt de maximale overgebrachte krachten, doordat:

Ofwel:

- het bezwijkpunt op de stijl geometrisch hoger ligt (kritisch punt ligt niet meer vlak boven de voetplaat, maar vlak boven de versterking).

Ofwel:

- het bezwijkpunt in de versterkte zone ligt, (de versterking zorgt voor een hogere bezwijkcurve).

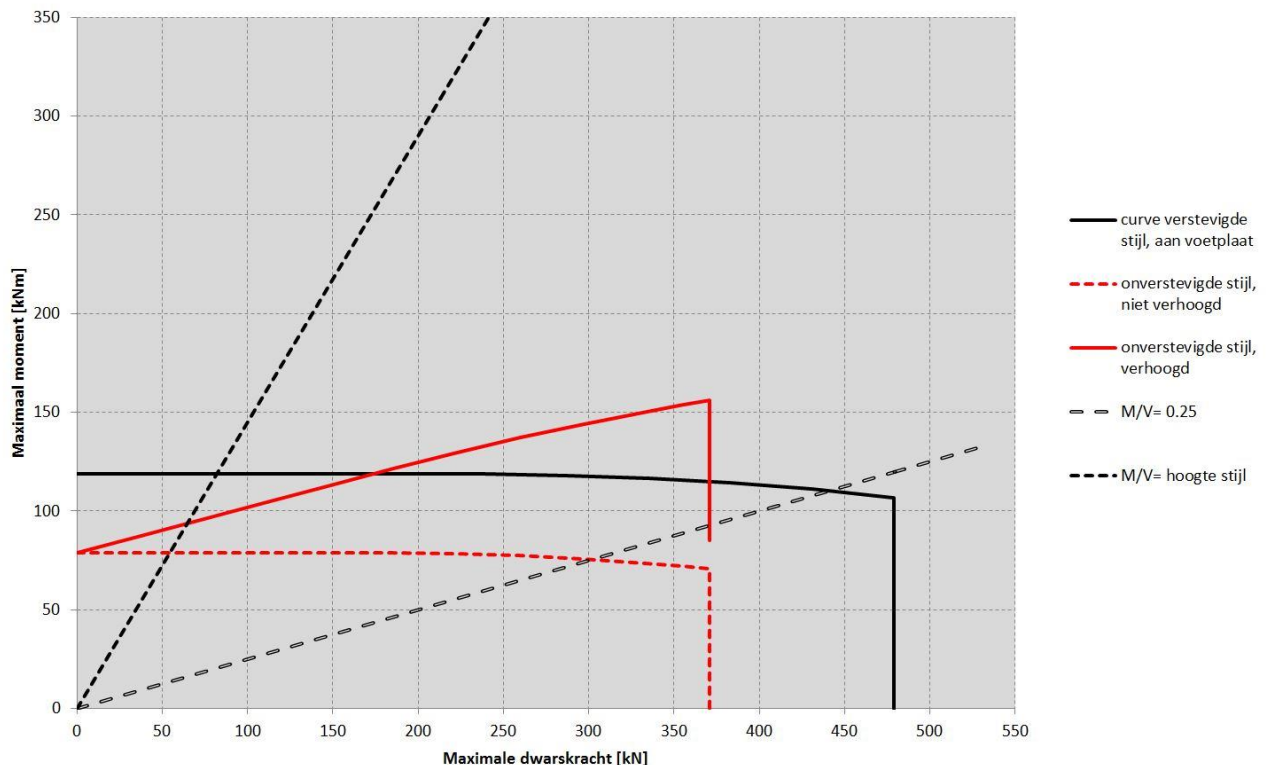
Bij een versterkte zone aan de basis gaat men als volgt te werk:

- a. De M/V-curve van de stijl wordt eerst berekend alsof er geen versterking aanwezig is. Daarna wordt elk punt van de curve als volgt verhoogd:
 - $V_n = V$
 - $M_n = M + V \cdot h_{\text{versterking}}$
- b. De M/V-curve van de versterkte zone vlak boven de voetplaat wordt berekend.

c. Beide M/V-curves worden uitgezet op een grafiek, men beschouwt de laagste grafiek of de laagste combinatie van delen van de grafieken, voor zover deze overeenkomen met een mogelijke optredende combinatie van M en V voor deze (delen van de) grafiek. Dit wil zeggen dat men volgende delen niet beschouwt:

- $M/V < 0.25m$: fysisch gezien is geen impact mogelijk op een hoogte kleiner dan 25 cm)
- $M/V > \text{werkelijke hoogte van de stijl}$: fysisch gezien is geen impact mogelijk hoger dan de werkelijke hoogte van de stijl

Analytische berekening M/V-curven stijl met versteviging onderaan



Figuur 5 - voorbeeld voor stijl met versterking onderaan (op 23cm)

4.4.2.1 c) Stijl met variabele doorsnede

Bij een stijl met variabele doorsnede bepaalt men de M/V-curve voor minstens 4 verschillende doorsneden.

Men gaat als volgt te werk:

a. Men bepaalt minimum 4 doorsneden waarvoor de M/V-curven berekend worden.

Deze doorsneden omvatten:

- de overgang van het profiel naar de voetplaat;
- de kleinste doorsnede van het profiel (vermoedelijk bovenaan het profiel);
- de doorsnede(n) ter plaatse van een discontinuïteit;
- andere doorsnede(n) op oordeelkundig gekozen plaats(en) (= zoveel mogelijk verdeeld over de hoogte van de stijl).

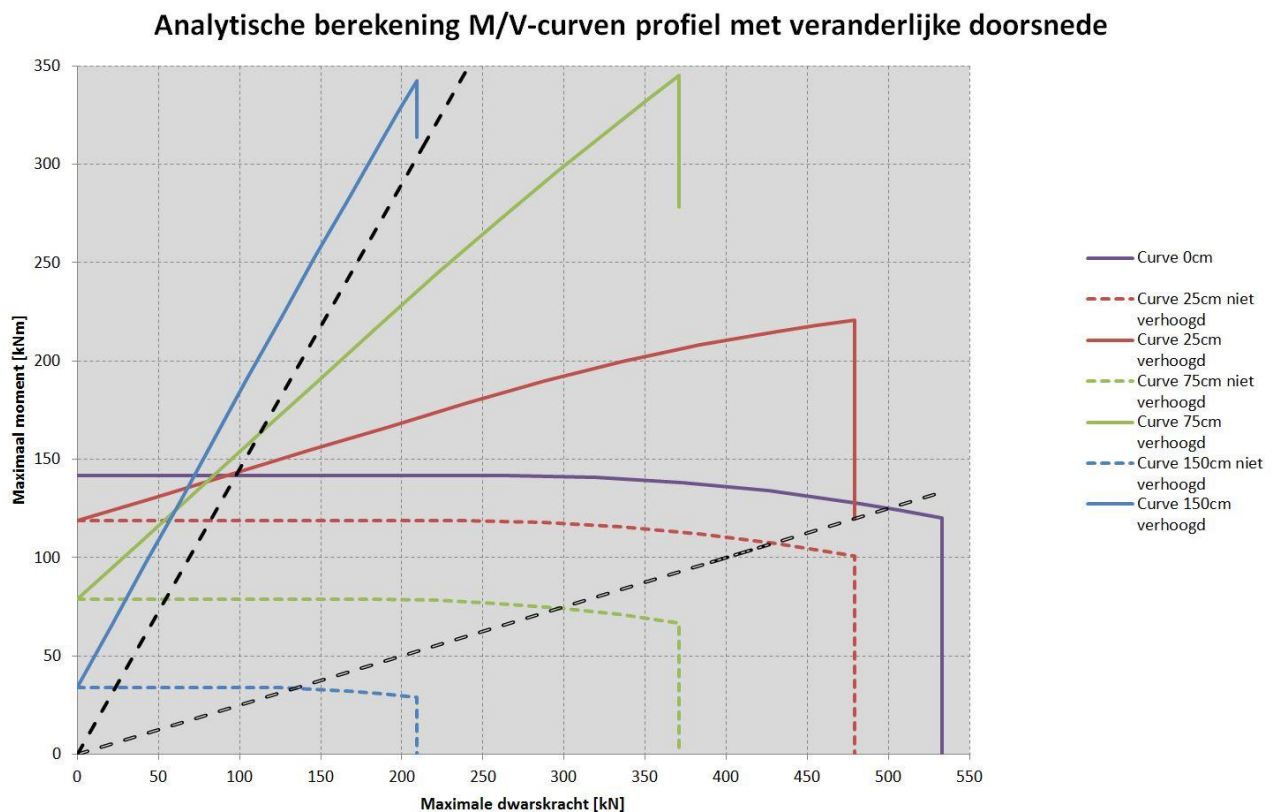
- b. De M/V-curve wordt voor elke van de gekozen doorsneden berekend zoals bepaald in §4.4.2.1 a) en beschreven in EN 1993-1-1 § 6.2.8.

Vervolgens wordt elk punt van elke curve als volgt verhoogd:

- $V_n = V$
- $M_n = M + V^*_{hsnede}$

- c. De M/V-curven worden uitgezet op een grafiek, men beschouwt de laagste grafiek of de laagste combinatie van delen van de grafieken, voor zover deze overeenkomen met een mogelijke optredende combinatie van M en V voor deze (delen van de) grafiek. Dit wil zeggen dat men volgende delen niet beschouwt:

- $M/V < 0.25$ m: fysisch gezien is geen impact mogelijk op een hoogte kleiner dan 25 cm)
- $M/V >$ werkelijke hoogte van de stijl: fysisch gezien is geen impact mogelijk hoger dan de werkelijke hoogte van de stijl
- $M/V <$ hoogte h van de snede op de stijl voor de betreffende curve. Voor dit gedeelte mag men de grafiek(en) bepaald in sneden op de stijl boven de hoogte h NIET in beschouwing nemen



Figuur 6 - Voorbeeld M/V-curve voor stijl met veranderlijke doorsnede, snede aan basis, op 25 cm hoogte, op 75 cm hoogte en aan de top van het profiel

4.4.2.2 M/V-curve van de verankering

De bovengrens-bezwijkcurve van een verankering voor staal-bezwijken wordt als volgt berekend:

$$\left(\frac{M}{M_u}\right)^2 + \left(\frac{V}{V_u}\right)^2 = 1 \quad [1]$$

Mu en Vu worden als volgt berekend:

$$M_u = \sum_{i=1}^{nt} A_i \cdot d_i \cdot f_u \quad [2]$$

$$V_u = \sum_{i=1}^n A_i \cdot f_u / \sqrt{3} \quad [3]$$

Waarin:

- M_u : maximale momentweerstand per stijl (in kNm/stijl)
- V_u : maximale dwarskrachtweerstand per stijl (in kN/stijl)
- n : aantal ankers waarmee de geleideconstructie is vastgezet, per stijl
- A_i : spanningsdoorsnede van het beschouwde anker (in mm²)
- d_i : afstand van de neutrale as van het gedrukte deel van de betonddoorsnede onder de voetplaat tot het beschouwde anker. Aangezien bij het bepalen van de juiste oppervlakte van het gedrukte deel rekening dient gehouden te worden met een bovengrens van de betonweerstand die niet zo eenvoudig te bepalen is, kan veiligheidshalve het volgende aangenomen worden voor d_i = afstand van de achterkant van de voetplaat tot het beschouwde anker
- f_u : bovengrens voor de treksterkte van de ankers (in kN/mm²)

4.4.2.3 M/V-curve van het geheel van stijl en verankering

De M/V curves van de stijl en de verankering worden vergeleken en gecombineerd volgens één van onderstaande situaties. Enkel de relevante zone ($0.25 \text{ m} < M/V < \text{werkelijke hoogte van de stijl}$) wordt beschouwd.

- Situatie 1: één curve ligt volledig onder de andere(n). Die curve bepaalt het zwakke element en dus de maximale overgebrachte krachten;
- Situatie 2: de curves snijden elkaar: In dit geval mag men de zwakste combinatie van delen van de curves beschouwen;
- Situatie 3: er is slechts één curve beschikbaar: deze wordt beschouwd als bepalend.

4.4.2.4 M/V-curve van de voetplaat

In het bijzondere geval dat de vervormingscapaciteit van de geleidconstructie gehaald wordt uit bezwijken van de voetplaat i.p.v. door bezwijken van de stijl kan dit meegenomen worden in het bepalen van de minimale M/V-curve van het geheel van de stijl en verankering. Aangezien momenteel nog geen dergelijke systemen bekend zijn worden de principes (die gelijkaardig zijn aan de bepaling van M/V-curves hierboven) hier niet verder gedetailleerd.

BIJLAGE 5 OVERGANGSCONSTRUCTIES

In geval verschillende afschermende constructies met elkaar worden verbonden dient onderstaande analyse te worden uitgevoerd om te definiëren welke actie dient te worden ondernomen als evaluatie van deze overgang.

Product familie ⁽¹⁾	Kerend vermogen	Voorbeeld (louter indicatief)	ΔDm ⁽²⁾	ΔDm TB11 ⁽³⁾	Verbindingsstuk ⁽⁴⁾	Actie
Identiek	Identiek	H2 W5 op H2 W4	< 0,4 m	/	Nee	Geen actie
			> 0,4 m	/	/	Simulatie ⁽⁵⁾
		H2 W6 op H2 W3				
	Verschillend ⁽³⁾	H2 W4 op H4b W4	/	< 0,2 m	Nee	Geen actie
		H1 W4 op H2 W5				
			/	> 0,2 m	/	Simulatie ⁽⁵⁾
		H2 W6 op H4b W3				
Verschillend	Identiek		< 0,4 m	/	Nee	Geen actie
					Ja	Simulatie ⁽⁵⁾
		H2 W5 3-w op H2 W4	> 0,4 m	/	/	Simulatie ⁽⁵⁾
	Verschillend ⁽³⁾	H2 W6 op H2 W3 3-w	/	/	/	Simulatie ⁽⁵⁾
		H1 W4 - H2 W5	/	/	/	Simulatie ⁽⁵⁾
		H2 W4 - H4b W4				

⁽¹⁾ Afschermende constructies behorende tot eenzelfde productfamilie hebben:

- dezelfde vormgeving qua plank of profiel (beton);
- dezelfde materiaalkenmerken;
- voor stalen/houten afschermende constructies: een verschil in hoogte (gerekend van de bovenkant van de plank tot de bodem) ≤ 10 cm;
- onderdelen die in contact komen met het TB11-voertuig die niet van elkaar verschillen;
- hetzelfde werkingsmechanisme.

⁽²⁾ ΔDm :

Absoluut verschil in de genormaliseerde dynamische deflectie tussen beide afschermende constructies bepaald voor het zwaarder voertuig volgens het toepasselijk kerend vermogen.

⁽³⁾ Bij een overgang tussen afschermende constructies met een verschillend kerend vermogen binnen eenzelfde productfamilie wordt de maximale dynamische deflectie (Dm) van de TB11-botsproef beschouwd.

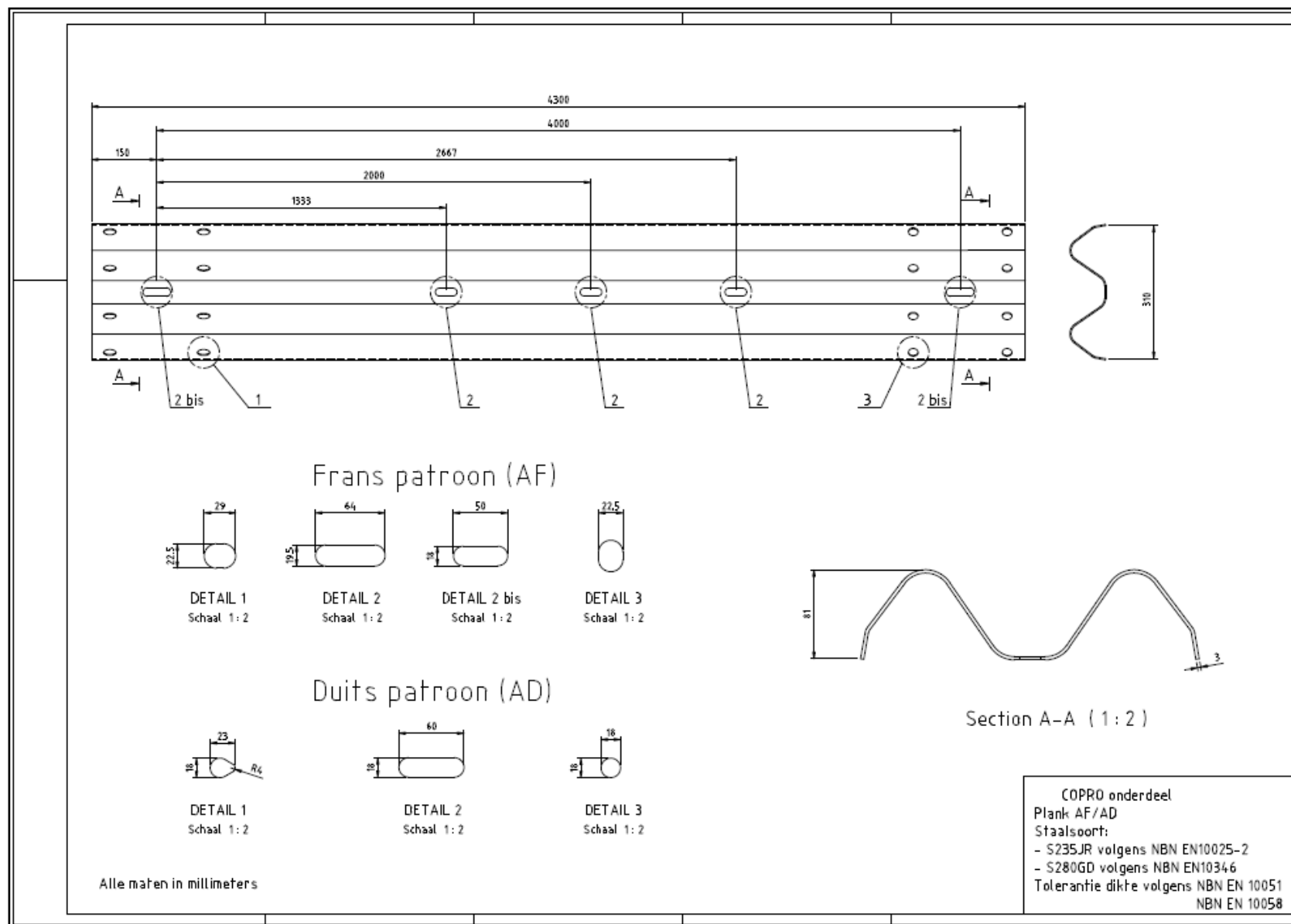
⁽⁴⁾ Noodzakelijk onderdeel dat niet tot een van beide afschermende constructies behoort maar speciaal wordt gebruikt om de geometrische en mechanische continuïteit van de overgang te waarborgen.

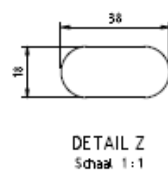
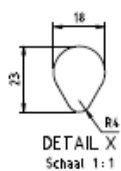
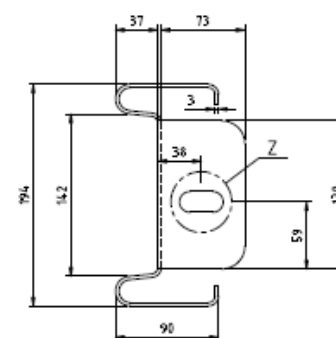
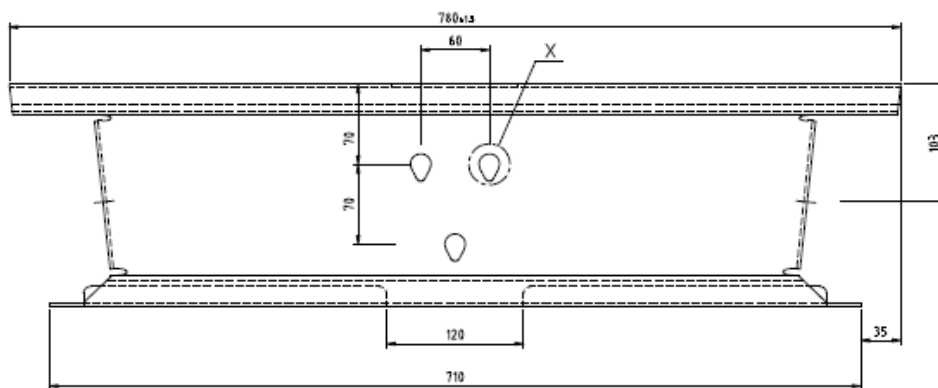
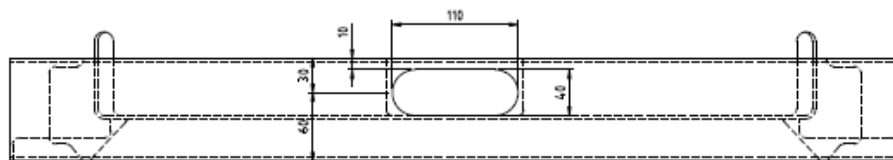
⁽⁵⁾ De conformiteit van de overgang dient te worden aangetoond via numerieke simulatie volgens CEN/TR 16303. Als alternatief kunnen ook botsproeven worden aanvaard.

BIJLAGE 6 ALTERNATIEVE BEKLEDINGEN VOLGENS EN 10346

Onderdelen stalen afschermende constructie		Minimum coating		Klasse in overeenstemming met EN 10346
		Minimum lokale dikte	Gemiddelde dikte	
		[μm]	[μm]	
Type onderdeel	Dikte onderdeel	ZM Coating Enkel geldig voor volgende compositie: Zn Mg (3.0%) Al (3.5%)		
<u>Algemene regel:</u> Alle onderdelen uitgezonderd: - Onderdelen in contact met de grond - Onderdelen in contact met natte beton tijdens de installatiefase	dikte ≤ 3 mm	18	25	ZM310
	3 mm < dikte ≤ 5mm	18	25	ZM310
<u>Uitzondering 1:</u> Onderdelen in contact met de grond	dikte ≤ 3 mm	26	35	ZM430
	3 mm < dikte ≤ 5 mm	26	35	ZM430
<u>Uitzondering 2:</u> Onderdelen in contact met natte beton tijdens de installatiefase	dikte ≤ 5 mm	26	35	ZM430
		Z Coating		
<u>Algemene regel:</u> Alle longitudinale onderdelen niet in contact met de bodem	dikte ≤ 3 mm	29	42	Z600

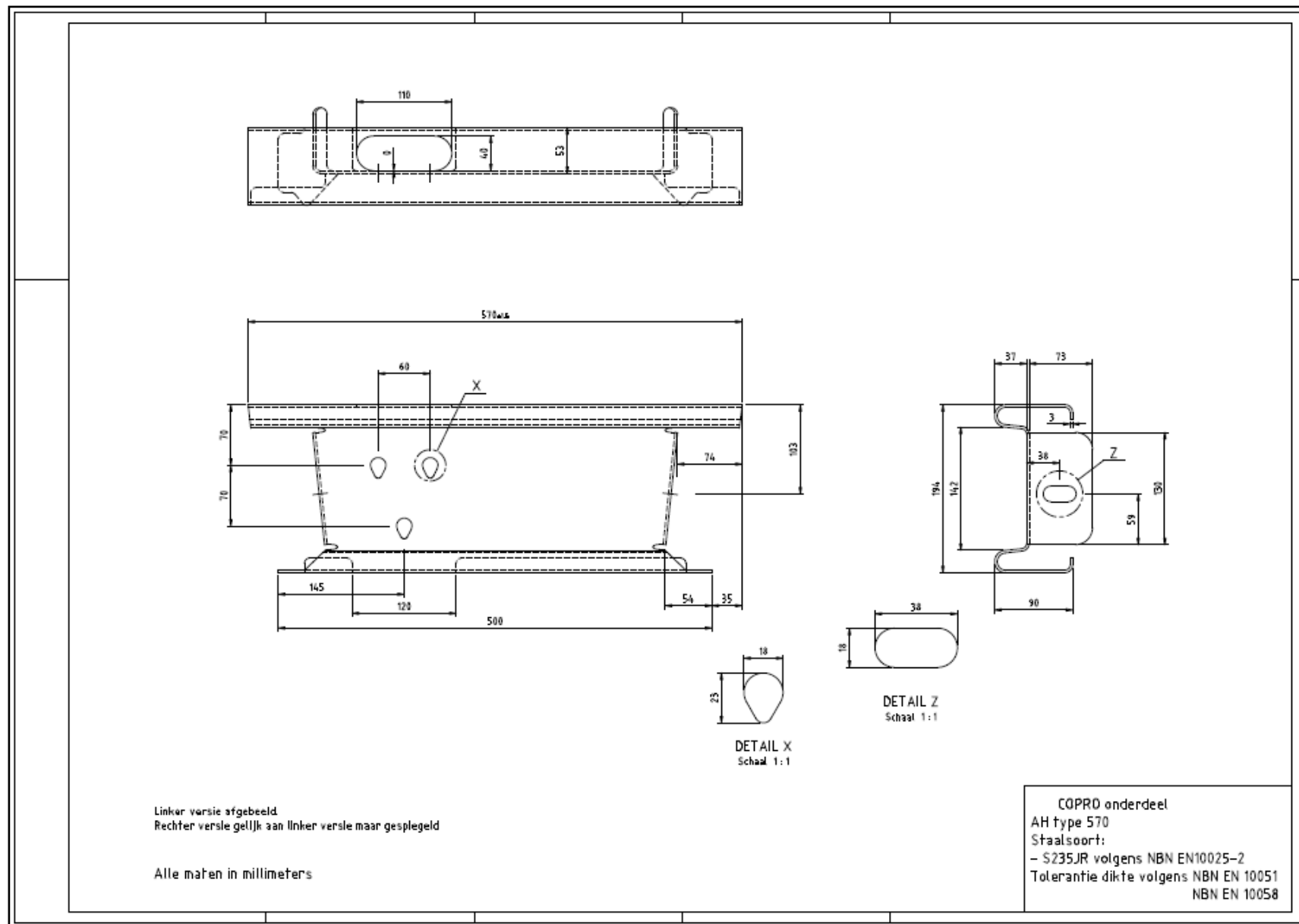
BIJLAGE 7 ONDERDELEN VOOR NIET-GETESTE GELEIDECONSTRUCTIES VAN STAAL

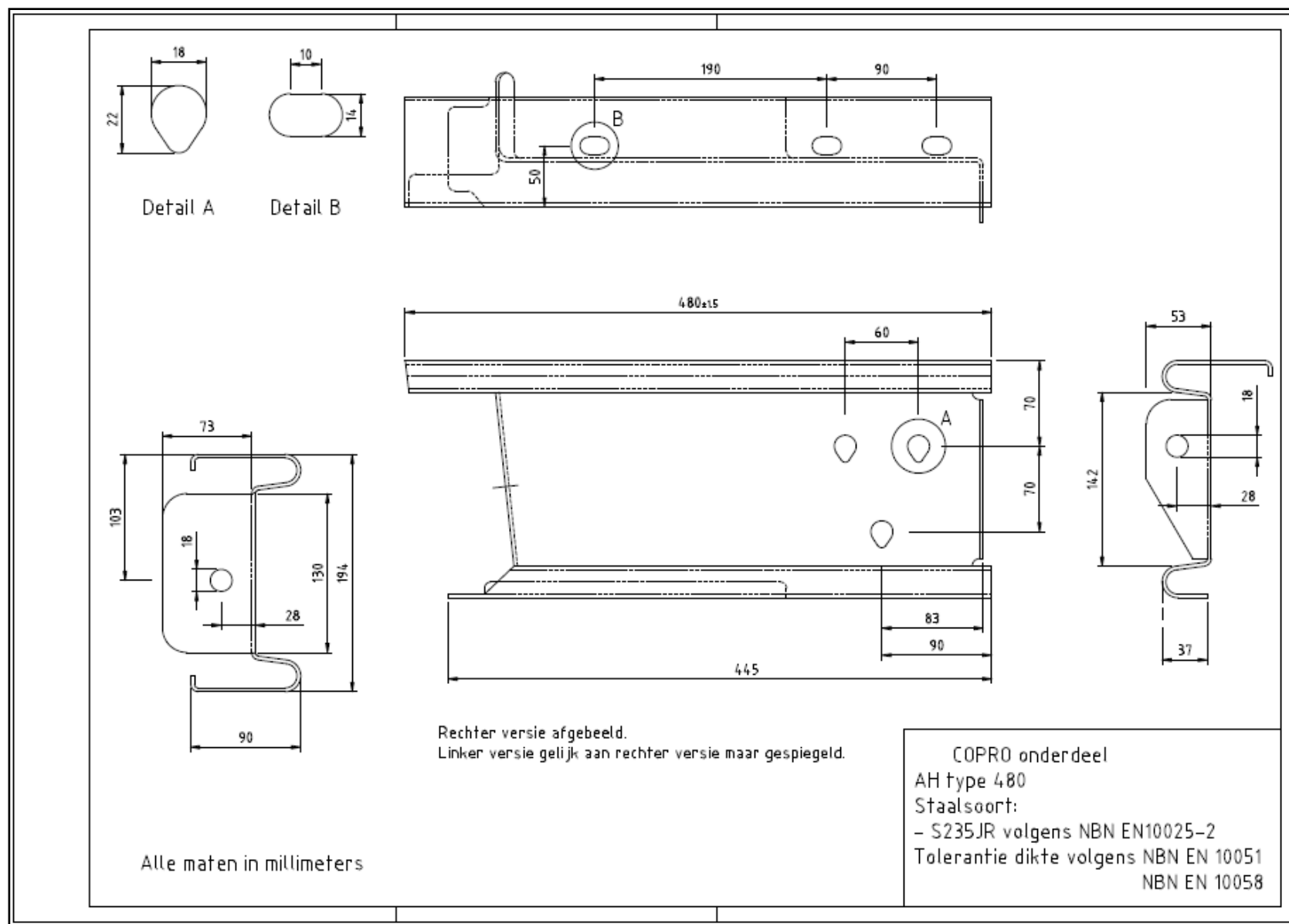


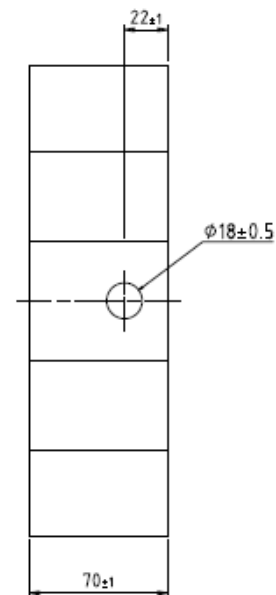
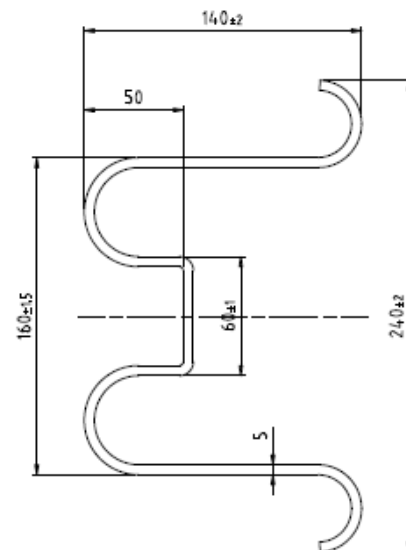


Alle maten in millimeters

COPRO onderdeel
AH type 780
Staalsoort:
- S235JR volgens NBN EN10025-2
Tolerantie dikte volgens NBN EN 10051
NBN EN 10058

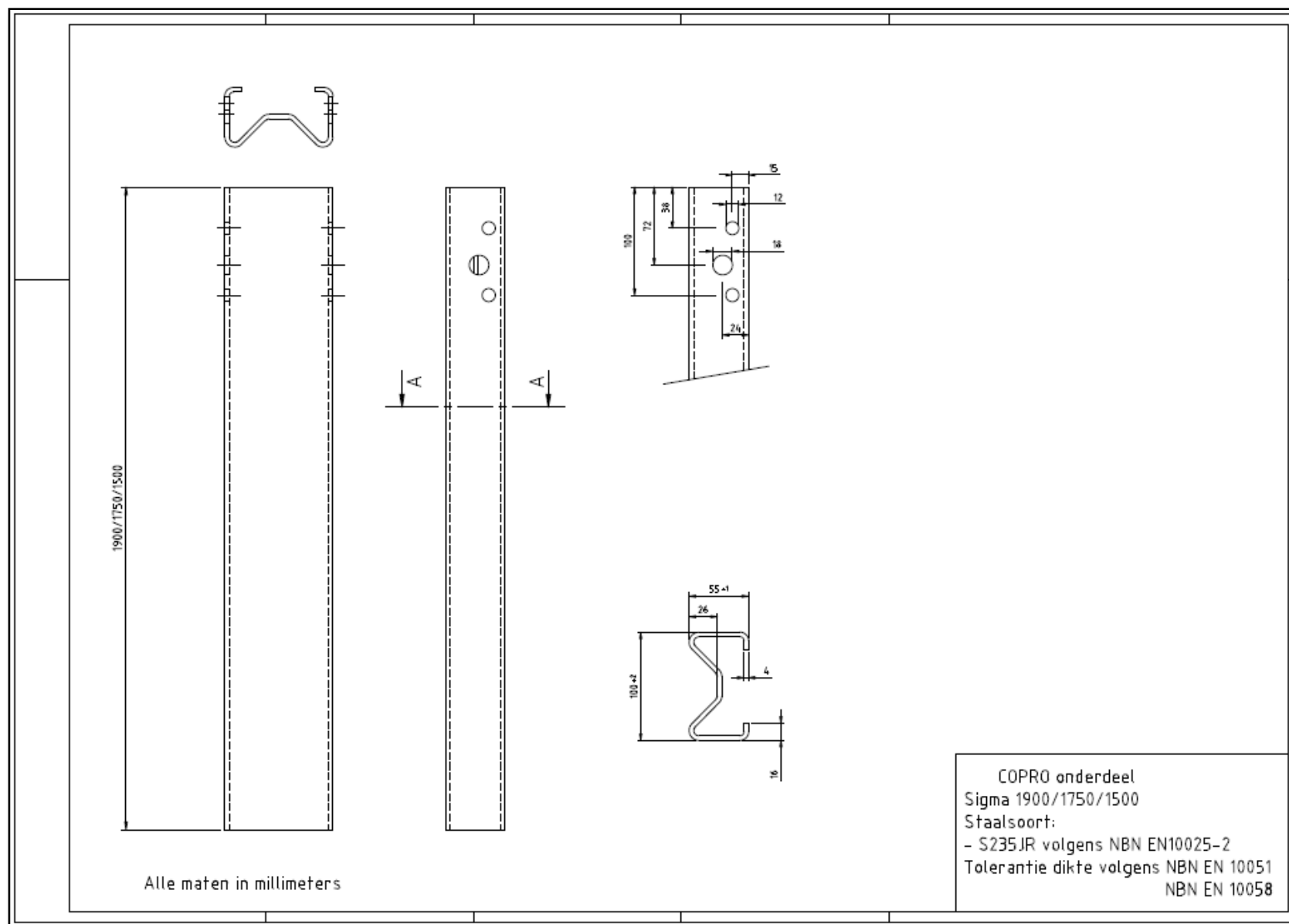


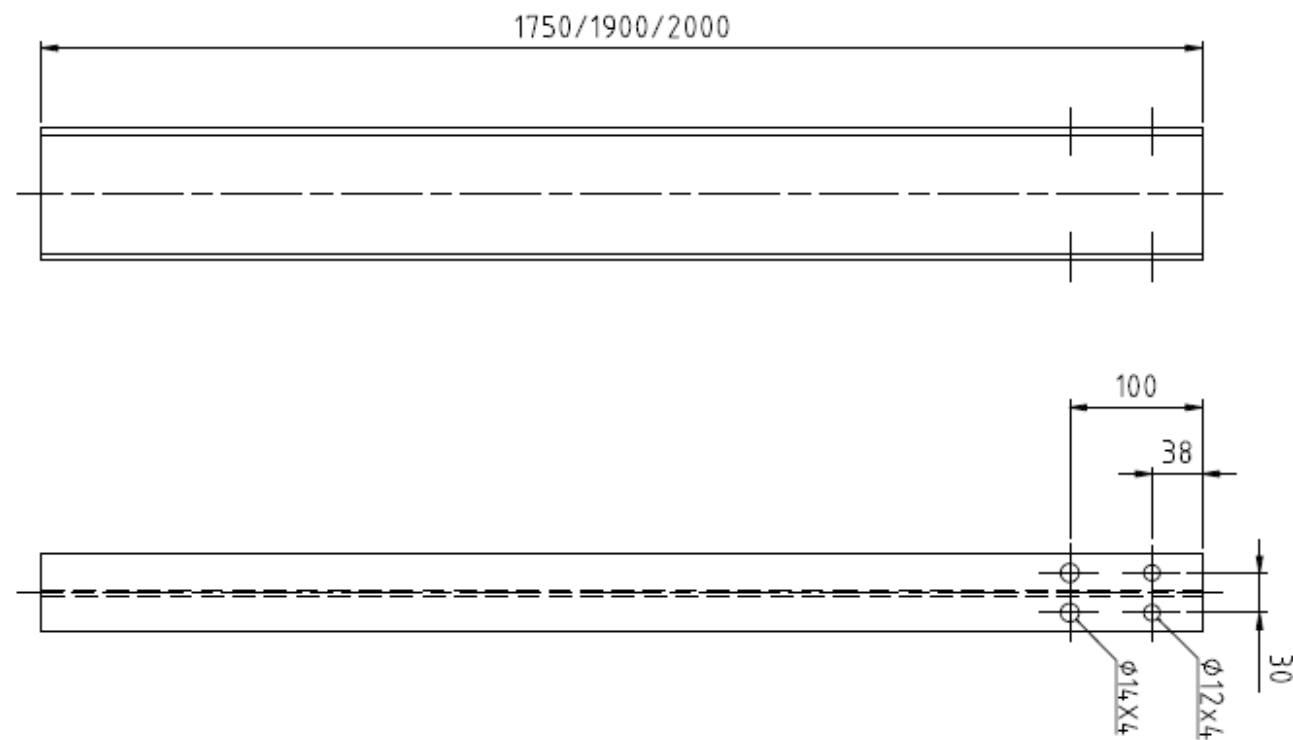




Alle maten in millimeters

COPRO onderdeel
W beugel
Staalsoort:
- S235JR volgens NBN EN10025-2
Tolerantie dikte volgens NBN EN 10051
NBN EN 10058





Alle maten in millimeters

COPRO onderdeel
 IPE 1750/1900/2000
 Staalsoort:
 - S235JR volgens NBN EN10025-2
 Tolerantie dikte volgens NBN EN 10051
 NBN EN 10058