



Dit pdf bestand bevat alle beschikbare talen van het opgevraagde document.

Ce fichier pdf reprend toutes langues disponibles du document demandé.

This pdf file contains all available languages of the requested document.

Dieses PDF-Dokument enthält alle vorhandenen Sprachen des angefragten Dokumentes.



AFSCHERMENDE CONSTRUCTIES VOOR WEGEN

Versie 5.0 van 2019-04-23

COPRO vzw Onpartijdige Instelling voor de Controle van Bouwproducten

Z.1 Researchpark
Kranenberg 190
1731 Zellik

tel. +32 (2) 468 00 95

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
1.4 STATUS VAN DEZE PTV	10
1.4.1 Versie van deze PTV	10
1.4.2 Goedkeuring van deze PTV	10
1.4.3 Bekrachtiging van deze PTV	10
1.4.3 Registratie van deze PTV	10
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	63
BIJLAGE 4	BEPALING VAN DE MAXIMUMBELASTING VAN EEN STALEN GELEIDECONSTRUCTIE OP EEN KUNSTWERK BIJ IMPACT.....	65
BIJLAGE 5	OVERGANGSCONSTRUCTIES	73
BIJLAGE 6	ALTERNATIEVE BEKLEDINGEN VOLGENS EN 10346	74
BIJLAGE 7	ONDERDELEN VOOR NIET-GETESTE GELEIDECONSTRUCTIES VAN STAAL..	75

VOORWOORD

Dit document bevat de technische voorschriften voor afscherpende 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 afscherpende constructies voor wegen met de eisen van de PTV 869 aangetoond wordt door een aanvaardingskeuring bij levering.

De overeenkomstigheid van afscherpende constructies voor wegen kan ook gecertificeerd worden onder het vrijwillig BENOR-merk. In het kader van het BENOR-merk moet de leverancier de prestaties van het product 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 afscherpende 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 afscherpende 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

Afschermdende constructie voor wegen	Omvat de afschermdende constructies voor voertuigen en motorrijders.
Afschermdende constructie voor voertuigen	Een constructie geïnstalleerd langs de weg om een kerend vermogen te bieden aan een dwalend voertuig.
Afschermdende 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 afschermdende constructie van verschillend ontwerp.
Geleideconstructie	Doorlopende afschermdende constructie voor voertuigen geïnstalleerd langs de weg of in de middenberm.
Motorvangplank	Longitudinaal onderdeel van de afschermdende constructie voor motorrijders die aan een geleideconstructie wordt bevestigd met als doel de impact van een motorrijder met de geleideconstructie te reduceren.
Obstakelbeveiliging	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 afschermdende 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 afschermdende 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 (initieële 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 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 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 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	Afschermdende constructies voor wegen - Deel 4: Prestatieklassen, aanvaardingscriteria voor botsproeven en beproevingsmethoden voor begin- en eindconstructies en overgangsconstructies van geleiderail
EN 1317-1:2010	Afschermdende constructies voor wegen - Deel 1: Terminologie en algemene criteria voor beproevingsmethoden
EN 1317-2:2010	Afschermdende constructies voor wegen - Deel 2: Prestatieklassen, aanvaardingscriteria voor botsproeven en beproevingsmethoden voor geleideconstructies
EN 1317-3:2010	Afschermdende constructies voor wegen - Deel 3 : Prestatieklassen, aanvaardingscriteria voor botsproeven en beproevingsmethoden voor obstakelbeveiligers
EN 1317-5+A2:2012	Afschermdende constructies voor wegen - Deel 5: Producteisen en conformiteitsbeoordeling voor afschermdende constructies voor wegvoertuigen
prEN 1317-7:2012	Afschermdende 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 ongelegeerd en fijnkorrelig staal - Deel 2: Toleranties, afmetingen en profieigenschappen
EN 10346:2015	Continu-dompelbeklede platte staalproducten voor koudvormen - 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	Zinkdeklagen - 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	Afschermdende constructies voor wegen – Afschermdende 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 afschermdende constructies voor wegen

1.4 STATUS VAN DEZE PTV

In dit artikel worden de gegevens vermeld in verband met versie, goedkeuring en bekrachtiging van dit Toepassingsreglement.

1.4.1 Versie van deze PTV

Deze PTV betreft versie 5.0 en vervangt de vorige versie 4.0 van 2016-09-21.

1.4.2 Goedkeuring van deze PTV

Deze PTV werd door de Sectorale commissie goedgekeurd op 2019-07-16.

1.4.3 Bekrachtiging van deze PTV

Deze PTV werd door de Raad van Bestuur van COPRO bekrachtigd op 2019-09-02.

1.4.4 Registratie van deze PTV

Deze PTV werd bij vzw BENOR ingediend op 2019-09-02.

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 wordt 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:

Dat 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;

Bijvoorbeeld 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 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 artikel 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 daarbij 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 dat via een proefverslag uitgegeven door het laboratorium.

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

Als 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, moet aan volgende eisen worden voldaan:

- Alleen de schokindexen A en B, zoals bedoeld in artikel 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, herprofilieren of hergebruik van onderdelen is niet toegestaan voor gebruik in nieuw te plaatsen afschermdende constructies of herstellingen;
- De geometrie en kwaliteit van de onderdelen vervaardigd door de producent van de geleideconstructie moet identiek zijn aan die gebruikt tijdens de TK. De geleideconstructie moet altijd identiek worden opgesteld zoals getest tijdens de TK (uitgezonderd als 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 daarvoor 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 ten opzichte van de kenmerkende fabricagematen van het dwarsprofiel zijn 3 % in min en in meer zonder evenwel groter te zijn dan 15 mm in min en meer. De toegelaten maatafwijking van de werkelijke lengte ten opzichte van de fabricagelengte is 1 % in 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 productievolnummer, die een naspeurbaarheid verzekert naar de productiegegevens en de gebruikte grondstoffen of halffabricaten.

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

Als het product wordt geleverd onder het merk van overeenkomstigheid BENOR is de keuring van een levering niet nodig en zijn de bepalingen van artikels 2.4.1.2 tot en met 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. Als de monsternemingen niet gebeuren door de onpartijdige instelling, worden de monsternemingen ontegensprekelijk uitgevoerd, dat wil zeggen in aanwezigheid van de contractanten.

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

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 gebeuren 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 gebeurt op basis van de evaluatie van de in artikel 2.1 van dit document gevraagde informatie.

2.4.1.4.2 Keuring van de geometrische kenmerken en duurzaamheid

Voordat 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 artikel 5.1.2 van dit document geverifieerd.

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

2.4.1.4.3 Keuring van de staalkwaliteit van de onderdelen

Voordat 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 daarvoor geaccrediteerd labo. De resultaten worden geëvalueerd volgens artikel 5.1.1. De al dan niet beproeving voor chemische analyse wordt door de contractanten afgesproken.

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

Als de resultaten van de tegencontroles op de reservemonsters ook niet voldoen aan de eisen of als 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

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

Indien nodig kan de aanbestedende overheid of de onpartijdige instelling altijd 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 obstakelbeveiliging, moet aan volgende eisen worden voldaan:

- Geen enkel onderdeel van de obstakelbeveiliging is in de passagiersruimte ingedrongen;
- De obstakelbeveiliging 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 obstakelbeveiliging moet identiek zijn aan die gebruikt tijdens de TK. De obstakelbeveiliging moet altijd identiek worden opgesteld zoals getest tijdens de TK.

3.3 TE VERSTREKKEN INLICHTINGEN

3.3.1 Identificatie

De kritische onderdelen van de obstakelbeveiliging 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 halffabricaten.

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

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

Elk 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

Als het product wordt geleverd onder het merk van overeenkomstigheid BENOR is de keuring van een levering niet nodig en zijn de bepalingen van artikels 3.4.2 tot en met 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 gebeuren wanneer de obstakelbeveiliger op de werf wordt geleverd.

3.4.3 Aantal en omvang van de monsterneming

Elke 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 gebeurt op basis van de evaluatie van de in artikel 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 artikel 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 afschermdende constructies moet de overgangsconstructie zodanig worden uitgevoerd dat het verschil in stijfheid geleidelijk wordt overbrugd. Een goede overlapping, stevige bevestiging en mogelijk gebruik van een verbindingsstuk spelen daarbij een belangrijke rol.

De groene zones van Tabel 1 worden daarbij buiten beschouwing gelaten omdat deze situaties als ongevaarlijk kunnen worden beschouwd. Wel moet te allen tijde de nodige aandacht 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 afschermdende constructies.

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

4.1.2 Connecties

Als 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 afschermdende constructie kan een inschatting worden gemaakt van de prestaties voor een bepaald kerend vermogen. Daarbij kan men zich baseren op soortgelijke producten in de markt.

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

4.2 TYPEKEURING

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

Als blijkt dat het verschil in maximale dynamische deflectie tussen de twee afscherpende constructies niet te groot is – zoals in de tabel in Bijlage 5 is aangegeven – hoeft er geen actie te worden ondernomen. De aansluitende afscherpende 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 moet de conformiteit van de overgang 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 moet zodanig 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 afscherpende constructie zodat de overgangsconstructie op maximale dynamische deflectie wordt getest en de pocketvorming van de tweede afscherpende constructie kan worden geverifieerd. De keuze van de impactpunten moet in overleg met de betrokken partijen (simulatiebureau / testlabo / onpartijdige instelling) 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 artikel 3.3 van EN 1317-2, zijn toegelaten.

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

Geen enkel onderdeel van de afscherpende constructies en 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, die een naspeurbaarheid verzekert naar de productie-gegevens en de gebruikte grondstoffen of halffabricaten.

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 afscherpende constructies die met elkaar worden verbonden en naar het kerend vermogen of de prestatieklasse van de afscherpende constructie.

4.5 KEURING

4.5.1 Voorafgaande bepalingen

Als het product wordt geleverd onder het merk van overeenkomstigheid BENOR is de keuring van een levering niet nodig en zijn de bepalingen van artikels 4.5.2 tot en met 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 gebeuren wanneer de overgangsconstructie op de werf wordt geleverd.

4.5.3 Aantal en omvang van de monsterneming

Elke 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 gebeurt op basis van de evaluatie van de in artikels 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 artikel 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.

Als een bepaalde staalsoort niet wordt vermeld in Bijlage 2, hoeft dat 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 moet aan categorie A ($Si \leq 0,040\%$ en $P < 0,02\%$) of aan categorie B ($0,14\% \leq Si \leq 0,25\%$) van Tabel 1 in EN ISO 14713-2 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 die als evenwaardig kan worden beschouwd aan de referentiemethode.

Het herversinken 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 artikel 5.1.2.1 moet het bewijs van gelijkwaardigheid worden aangetoond door de leverancier van het staal.

Dit bewijs houdt in dat zowel de prestatie van de bekleding (proeven A en B) zelf evenals de corrosieweerstand van afgesneden en niet-beschermden 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 artikels b.1. tot b.4. zoals beschreven voor proef B zijn van toepassing;
- c.2 De beproefde monsters vertonen niet-beschermden 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 beschermden 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, evenals 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 altijd door de opdrachtgever worden geëist of door de leverancier worden voorgesteld.

- Vormgeving: plooiën, 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 als die niet verder worden behandeld.

Als het hout niet aan de natuurlijke duurzaamheidsklasse 1 beantwoordt moet het verder 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

Als het hout alleen een esthetische functie heeft is dit artikel niet van toepassing. Dat houdt in dat de geleideconstructie functioneert door middel van stalen profielen en via deze configuratie een kerend vermogen biedt. Daarbij 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 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.

Daarbij moet rekening 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,...) moeten allen worden uitgevoerd vóór de verduurzamingsbehandeling;

Het hout mag geenszins na behandeling worden bewerkt. Daarmee 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 afschermdende constructies voor wegen beantwoorden aan de eisen van PTV 850.

5.4 GEPREFABRICEERDE BETONNEN ELEMENTEN

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

5.5 ANDERE MATERIALEN

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

6 AFSCHERMENDE 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 artikel 6.7 van prEN 1317-7.

Indien nodig kan de aanbestedende overheid of de onpartijdige instelling altijd 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, moet aan volgende eisen 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 die gebruikt tijdens de TK. De beginconstructie moet altijd 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 halffabricaten.

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

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

Elk 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

Als het product wordt geleverd onder het merk van overeenkomstigheid BENOR is de keuring van een levering niet nodig en zijn de bepalingen van artikels 7.4.2 tot en met 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 gebeuren wanneer de beginconstructie op de werf wordt geleverd.

7.4.3 Aantal en omvang van de monsterneming

Elke 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 gebeurt op basis van de evaluatie van de in artikel 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 artikel 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 afscherpende 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:

Dat 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;

Bijvoorbeeld 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 altijd bijkomende proeven op andere onderdelen van de constructie vragen ter goedkeuring van het botsproefverslag.

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

8.2 PROEFMETHODE

De proeven moeten volgens CEN/TS 17342 worden uitgevoerd.

Alleen 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, moet minstens hieronder vermelde botsproef 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 artikel 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 moet minstens een TB11-botsproef volgens EN 1317-1 en EN 1317-2 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 moet conform 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 die getest werd volgens CEN/TS 17342.

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

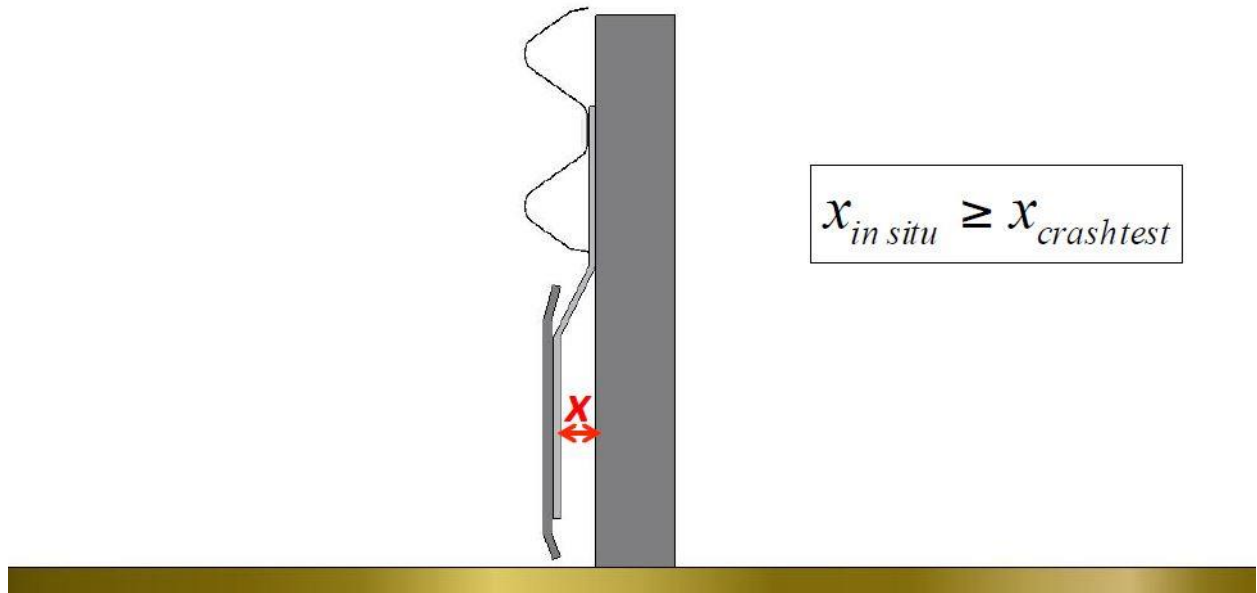
De onderstaande eisen en voorbeelden beschouwen een afschermende constructie voor motorrijders als een motorvangplank die door middel van beugels onderaan de geleideconstructie wordt bevestigd. Deze veronderstelling wordt gemaakt op basis van de bestaande systemen op de Belgische markt.

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

De volgende principes moeten te allen tijde worden gerespecteerd:

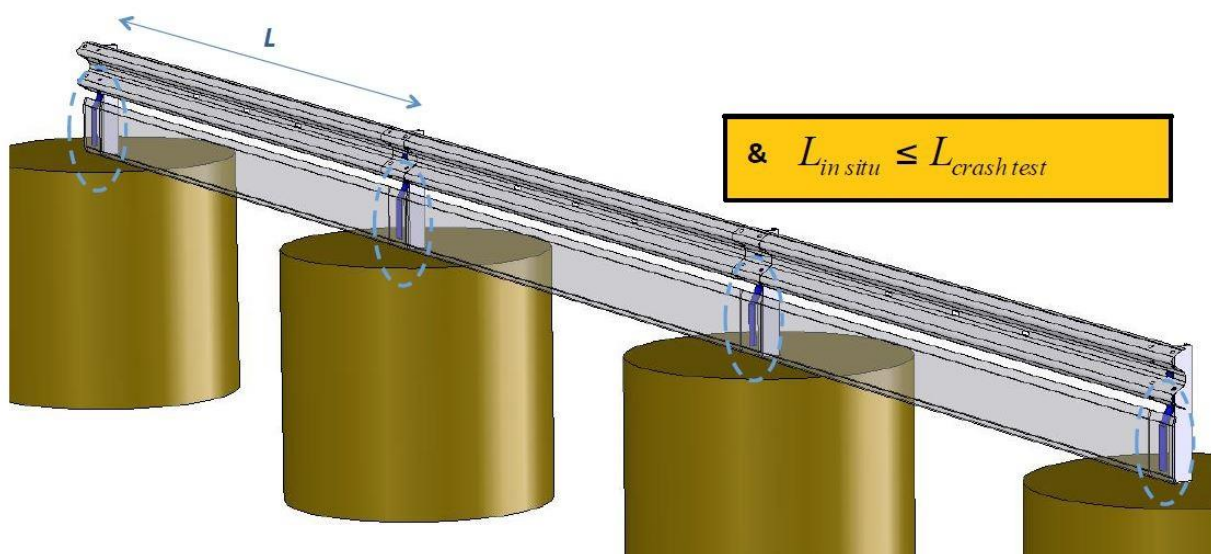
1 Absorberende afstand

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

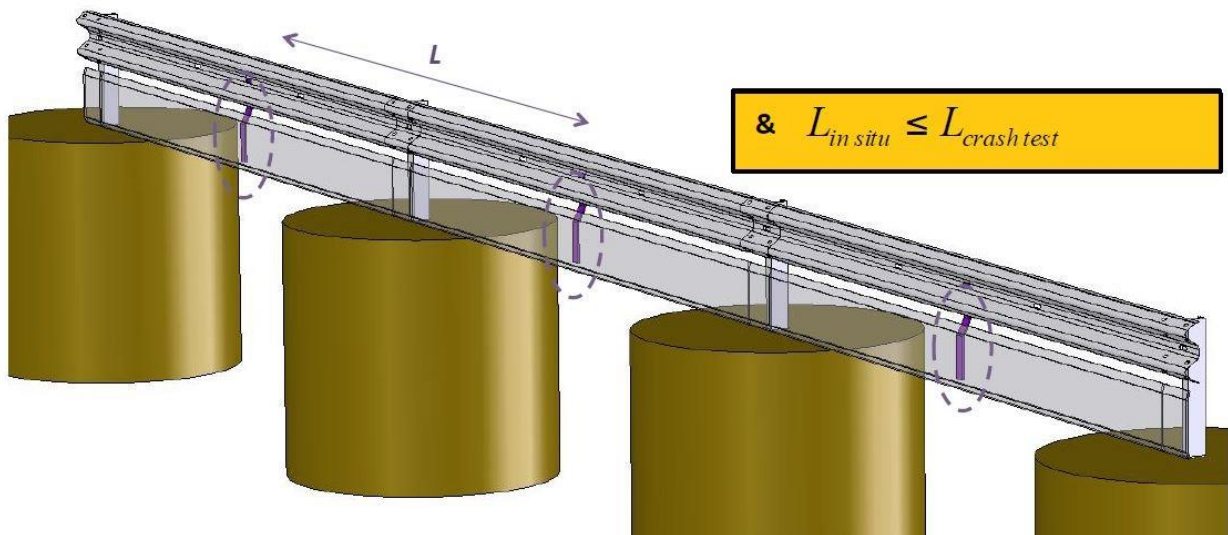


2 Beugelafstand

- Beugel - paal: Als tijdens de TK de beugels ter hoogte van de paal aan de geleideconstructie werden bevestigd moet dat ook in situ worden gerespecteerd. Bovendien moet de afstand tussen twee opeenvolgende beugels in situ altijd kleiner of gelijk zijn aan de afstand tussen twee opeenvolgende beugels tijdens de TK. Dat wordt verduidelijkt door onderstaande tekening.

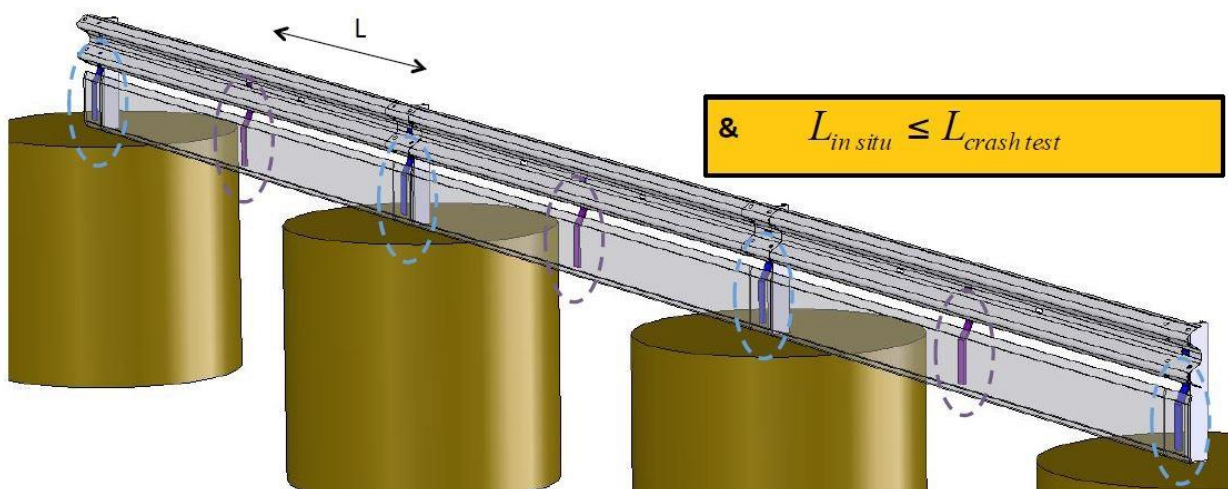


- Beugel - midden plank: Als tijdens de TK de beugels tussen de palen zijn aangebracht aan de geleideconstructie moet deze configuratie ook in situ worden gerespecteerd. Bovendien moet de afstand tussen twee opeenvolgende beugels in situ altijd kleiner of gelijk zijn aan de afstand tussen twee opeenvolgende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



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

Dat wordt verduidelijkt door onderstaande tekening:



3 Bevestiging van de beugel

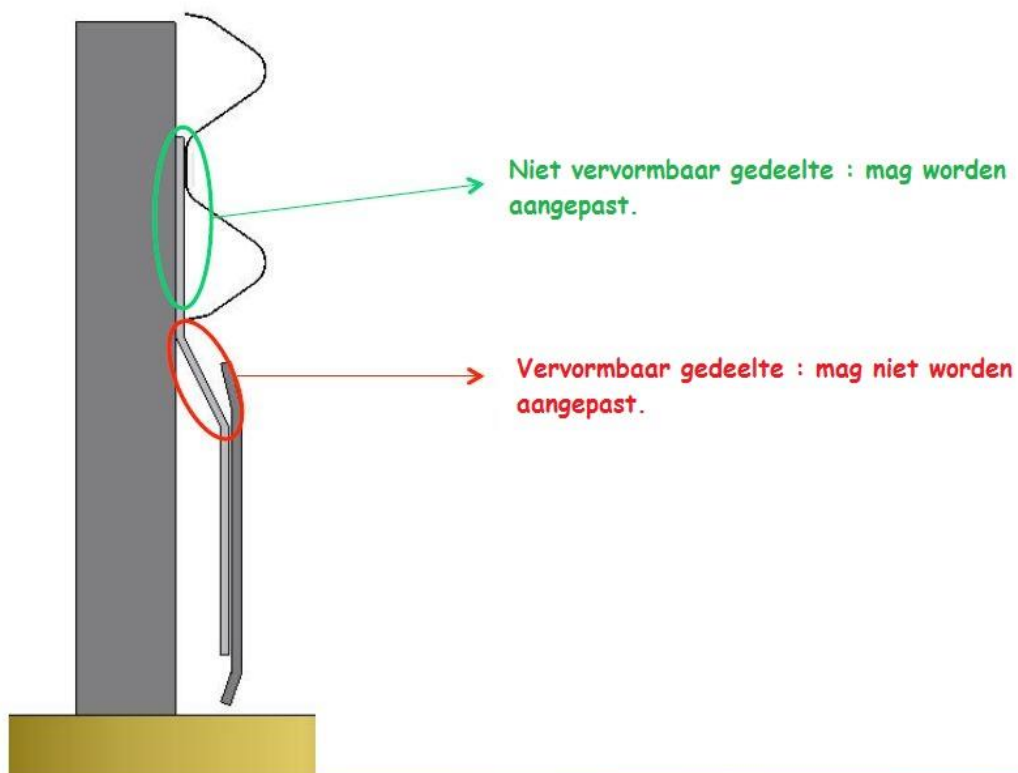
De niet absorberende delen van de beugel mogen worden aangepast in functie van de noodzaak om dezelfde werking van het systeem te garanderen als tijdens de TK.

Volgende condities moeten daarbij 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.

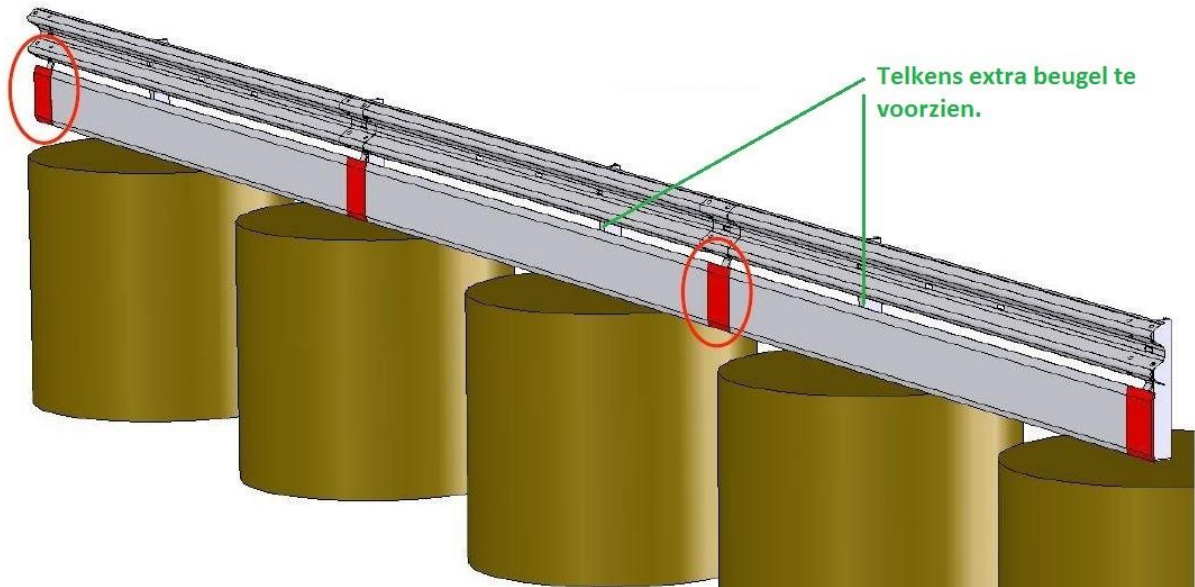
Dat wordt verduidelijkt door onderstaande tekening:



4 Overlapping motorvangplanken

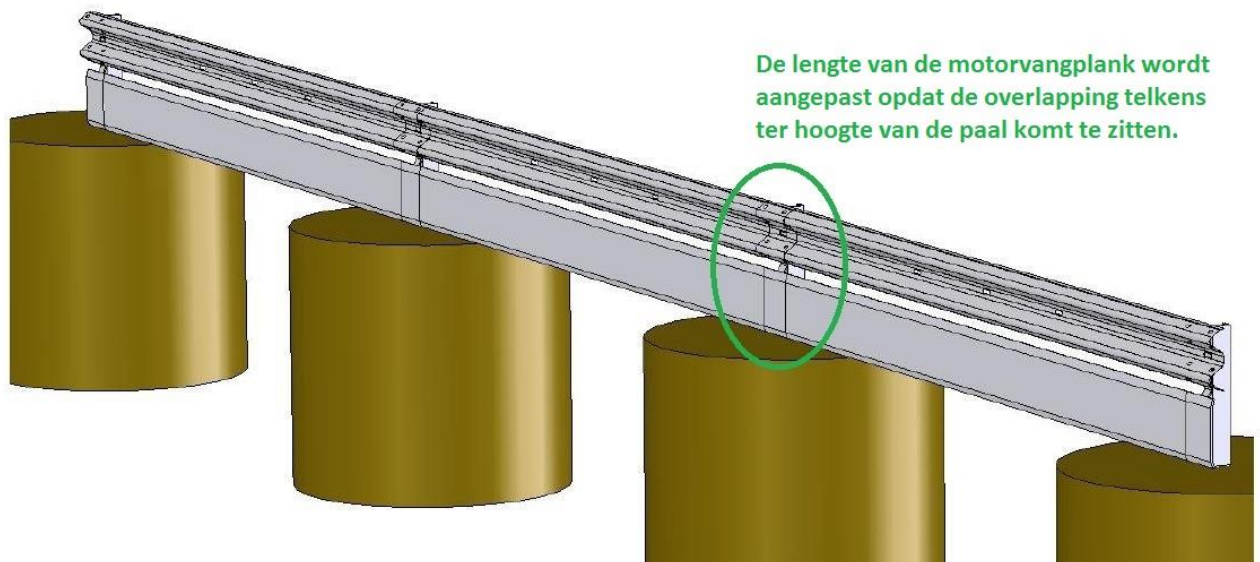
Als tijdens de TK de overlapping van de motorvangplanken zich ter hoogte van de palen bevond en zich in situ de situatie zou voordoen dat de overlapping niet ter hoogte van de palen komt te zitten zijn twee scenario's mogelijk:

- In een eerste scenario blijft de configuratie behouden maar moeten alle palen van een beugel 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.

Dat wordt verduidelijkt door onderstaande tekening. De lengte van de motorvangplank kan alleen maar worden aangepast op voorwaarde dat dat 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 productievolgnummer, die een naspeurbaarheid verzekert naar de productiegegevens en de gebruikte grondstoffen of halffabricaten.

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 afscherpende 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

Als het product wordt geleverd onder het merk van overeenkomstigheid BENOR is de keuring van een levering niet nodig en zijn de bepalingen van artikels 8.6.2 tot en met 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. Als de monsternemingen niet gebeuren door de onpartijdige instelling, worden de monsternemingen ontegensprekelijk uitgevoerd, dat wil zeggen in aanwezigheid van de contractanten.

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

8.6.3 Aantal en omvang van de monsterneming

De monsternemingen gebeuren 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 afscherpende 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 gebeurt op basis van de evaluatie van de in artikels 8.1, 8.2 en 8.3 van dit document gevraagde informatie.

8.6.4.2 Keuring van de geometrische kenmerken en duurzaamheid

Voordat 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 artikel 5.1.2 van dit document nagekeken.

8.6.4.3 Keuring van de staalkwaliteit van de onderdelen

Voordat 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 daarvoor geaccrediteerd labo. De resultaten worden geëvalueerd volgens artikel 5.1.1. De al dan niet beproefing voor chemische analyse wordt door de contractanten afgesproken.

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

Als de resultaten van de tegencontroles op de reservemonsters ook niet voldoen aan de eisen of als 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

Als 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 ONDERDELEN VOOR NIET-GETESTE GELEIDECONSTRUCTIES VAN STAAL

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 artikel 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 moet aan de eisen van categorie A ($Si \leq 0,040\%$ en $P < 0,02\%$) of categorie B ($0,14\% \leq Si \leq 0,25\%$) van Tabel 1 in EN ISO 14713-2 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 artikel 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 productievolumnummer.

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

Als het product wordt geleverd onder het merk van overeenkomstigheid COPRO is de keuring van een levering niet nodig en zijn de bepalingen van artikels 9.4.1.2 tot en met 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. Als de monsternemingen niet gebeuren door de onpartijdige instelling, worden de monsternemingen ontegensprekelijk uitgevoerd, dat wil zeggen in aanwezigheid van de contractanten.

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

9.4.1.3 Aantal en omvang van de monsterneming

De monsternemingen gebeuren 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

Voordat 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 artikel 5.1.2 van dit document geverifieerd.

9.4.1.4.2 Keuring van de staalkwaliteit van de onderdelen

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

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

Als de resultaten van de tegencontroles op de reservemonsters ook niet voldoen aan de eisen of als 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

Als 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 < 3.0 mm	185	---	310	540	1.5 mm < e ≤ 2.0 mm	10	---
			2.0 mm < e ≤ 2.5 mm				11	---		
			2.5 mm < e < 3.0 mm					12		---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm	185	---	290	510	3.0 mm ≤ e ≤ 40.0 mm	---	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 < 3.0 mm	235	---	360	510	1.5 mm < e ≤ 2.0 mm	17	---
			2.0 mm < e ≤ 2.5 mm				18	---		
			2.5 mm < e < 3.0 mm					19		---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm	235	---	360	510	3.0 mm ≤ e ≤ 40.0 mm	---	24
EN 10025-2: 2004 +AC:2005	S275JR/J0/J2	T	e < 3.0 mm	275	---	430	580	1.5 mm < e ≤ 2.0 mm	15	---
			2.0 mm < e ≤ 2.5 mm				16	---		
			2.5 mm < e < 3.0 mm					17		---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm	275	---	410	560	3.0 mm ≤ e ≤ 40.0 mm	---	21

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

EN 10346: 2015	S220GD+ZM-AS- AZ-ZF	L	$e \leq 0.35$ mm	220	---	300	---	$e \leq 0.35$ mm	13	---
			$0.35 \text{ mm} < e \leq 0.5$ mm					16	---	
			$0.50 \text{ mm} < e \leq 0.70$ mm					18	---	
			$0.70 \text{ mm} < e \leq 3.0$ mm					20	---	
			$3.0 \text{ mm} < e \leq 6.0$ mm					---	20	
EN 10346: 2015	S250GD+ZM-AS- AZ-ZF	L	$e \leq 0.35$ mm	250	---	330	---	$e \leq 0.35$ mm	12	---
			$0.35 \text{ mm} < e \leq 0.5$ mm					15	---	
			$0.50 \text{ mm} < e \leq 0.70$ mm					17	---	
			$0.70 \text{ mm} < e \leq 3.0$ mm					19	---	
			$3.0 \text{ mm} < e \leq 6.0$ mm					---	19	
EN 10346: 2015	S280GD+ZM-AS- AZ-ZF	L	$e \leq 0.35$ mm	280	---	360	---	$e \leq 0.35$ mm	11	---
			$0.35 \text{ mm} < e \leq 0.5$ mm					14	---	
			$0.50 \text{ mm} < e \leq 0.70$ mm					16	---	
			$0.70 \text{ mm} < e \leq 3.0$ mm					18	---	
			$3.0 \text{ mm} < e \leq 6.0$ mm					---	18	
EN 10346: 2015	HX260LAD+Z	T	$e \leq 0.35$ mm	260	330	350	430	$e \leq 0.35$ mm	19	---
			$0.35 \text{ mm} < e \leq 0.5$ mm					22	---	
			$0.50 \text{ mm} < e \leq 0.70$ mm					24	---	
			$0.70 \text{ mm} < e \leq 3.0$ mm					26	---	
			$3.0 \text{ mm} < e \leq 6.0$ mm					---	26	

EN 10346: 2015	HX300LAD+Z	T	$e \leq 0.35$ mm	300	380	380	480	$e \leq 0.35$ mm	16	---
			0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm					19	---	
			0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm					21	---	
			0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm					23	---	
			3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm					---	23	
EN 10346: 2015	HX260LAD+ZM- AS-AZ-ZF	T	$e \leq 0.35$ mm	260	330	350	430	$e \leq 0.35$ mm	17	---
			0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm					20	---	
			0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm					22	---	
			0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm					24	---	
			3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm					---	24	
EN 10346: 2015	HX300LAD+ZM- AS-AZ-ZF	T	$e \leq 0.35$ mm	300	380	380	480	$e \leq 0.35$ mm	14	---
			0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm					17	---	
			0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm					19	---	
			0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm					21	---	
			3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm					---	21	
EN 10025-4: 2004	S275M/ML	T	$e \leq 16.0$ mm	275	---	370	530	$e < 3.0$ mm	---	---
EN 10219-1: 2006	S235JRH	L-T	$e < 3.0$ mm	235	---	360	510	$e < 3.0$ mm	17	---
			3.0 mm $\leq e \leq 16.0$ mm			360	510	3.0 mm $\leq e \leq 16.0$ mm	---	24
			16.0 mm $< e \leq 40.0$ mm	225	---			16.0 mm $< e \leq 40.0$ mm		

EN 10219-1: 2006	S275J0H	L-T	e < 3.0 mm	275	---	430	580	e < 3.0 mm	20	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm			410	560	3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm	---	20
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	265	---			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm		
EN 10219-1: 2006	S275J2H	L-T	e < 3.0 mm	275	---	430	580	e < 3.0 mm	20	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm			410	560	3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm	---	20
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	265	---			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm		
EN 10219-1: 2006	S275NH	L-T	e < 3.0 mm	275	---	370	510	e < 3.0 mm	24	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					---	24	
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	265	---			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm		
EN 10219-1: 2006	S275NLH	L-T	e < 3.0 mm	275	---	370	510	e < 3.0 mm	24	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					---	24	
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	265	---			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm		
EN 10219-1: 2006	S275MH	L-T	e < 3.0 mm	275	---	360	510	e < 3.0 mm	24	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					---	24	
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	265	---			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm		
EN 10219-1: 2006	S275MLH	L-T	e < 3.0 mm	275	---	360	510	e < 3.0 mm	24	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					---	24	
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	265	---			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm		
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 < 3.0 mm	355	---	510	680	1.5 mm < e ≤ 2.0 mm	14	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm	355	---	470	630	2.0 mm < e ≤ 2.5 mm 2.5 mm < e < 3.0 mm	15 16	---
EN 10149-2: 2013	S315MC	L	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	315	---	390	510	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	20 ---	---
EN 10149-2: 2013	S355MC	L	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	355	---	430	550	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	19 ---	---
EN 10268: 2006	HC340LA	T	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm 0.7 mm < e ≤ 3.0 mm	340	420	410	510	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm 0.7 mm < e ≤ 3.0 mm	19 21	---
		L	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm 0.7 mm < e ≤ 3.0 mm	320	410	400	500	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm 0.7 mm < e ≤ 3.0 mm	20 22	---
EN 10268: 2006	HC380LA	T	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm 0.7 mm < e ≤ 3.0 mm	380	480	440	560	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm 0.7 mm < e ≤ 3.0 mm	17 19	---
		L	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm 0.7 mm < e ≤ 3.0 mm	360	460	430	550	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm 0.7 mm < e ≤ 3.0 mm	18 20	---
EN 10346: 2015	S320GD+Z	L	e ≤ 0.35 mm	320	---	390	---	e ≤ 0.35 mm	10	---
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm					13	---	
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm					15	---	
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm					17	---	
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm					---	17	

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

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

EN 10346: 2015	HX380LAD+ZM- AS-AZ-ZF	T	$e \leq 0.35$ mm	380	480	440	560	$e \leq 0.35$ mm	10	---
			0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm					13	---	
			0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm					15	---	
			0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm					17	---	
			3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm					---	17	
EN 10025-4: 2004	S355M/ML	T	$e \leq 16.0$ mm	355	---	470	630	$e < 3.0$ mm	---	---
EN 10219-1: 2006	S355J0H	L-T	$e < 3.0$ mm	355	---	470	630	$e < 3.0$ mm	20	---
			3.0 mm $\leq e \leq 16.0$ mm					---	20	
			16.0 mm $< e \leq 40.0$ mm					---	20	
EN 10219-1: 2006	S355J2H	L-T	$e < 3.0$ mm	355	---	470	630	$e < 3.0$ mm	20	---
			3.0 mm $\leq e \leq 16.0$ mm					---	20	
			16.0 mm $< e \leq 40.0$ mm					---	20	
EN 10219-1: 2006	S355K2H	L-T	$e < 3.0$ mm	355	---	470	630	$e < 3.0$ mm	20	---
			3.0 mm $\leq e \leq 16.0$ mm					---	20	
			16.0 mm $< e \leq 40.0$ mm					---	20	
EN 10219-1: 2006	S355NH	L-T	$e < 3.0$ mm	355	---	470	630	$e < 3.0$ mm	22	---
			3.0 mm $\leq e \leq 16.0$ mm					---	22	
			16.0 mm $< e \leq 40.0$ mm					---	22	

EN 10219-1: 2006	S355NH	L-T	e < 3.0 mm	355	---	470	630	e < 3.0 mm	22	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					---	22	
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	345	---					
EN 10219-1: 2006	S355MH	L-T	e < 3.0 mm	355	---	450	610	e < 3.0 mm	22	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					---	22	
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	345	---					
EN 10219-1: 2006	S355MH	L-T	e < 3.0 mm	355	---	450	610	e < 3.0 mm	22	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					---	22	
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	345	---					
PTV 869		COPRO Klasse 3		315		390	680		9	16

COPRO Klasse 4

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	S450J0	T	e < 3.0 mm	450	---	---	---	1.5 mm < e ≤ 2.0 mm 2.0 mm < e ≤ 2.5 mm 2.5 mm < e < 3.0 mm	---	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm	450	---	550	720	3.0 mm ≤ e ≤ 40.0 mm	---	17
EN 10149-2: 2013	S420MC	L	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	420	---	480	620	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	16 ---	--- 19
EN 10149-2: 2013	S460MC	L	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	460	---	520	670	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	14 ---	--- 17
EN 10268: 2006	HC420LA	T	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm 0.7 mm < e ≤ 3.0 mm	420	520	470	590	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm 0.7 mm < e ≤ 3.0 mm	15 17	--- ---
		L	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm 0.7 mm < e ≤ 3.0 mm	400	500	460	580	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm 0.7 mm < e ≤ 3.0 mm	16 18	--- ---
EN 10346: 2015	S420GD+Z	L	e ≤ 0.35 mm	420	---	480	---	e ≤ 0.35 mm	8	---
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm					11	---	
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm					13	---	
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm					15	---	
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm					---	15	

EN 10346: 2015	S450GD+Z	L	e ≤ 0.35 mm	450	---	510	---	e ≤ 0.35 mm	7	---
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm					10	---	
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm					0.50 mm < e ≤ 0.70 mm	12	---
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm					0.70 mm < e ≤ 3.0 mm	14	---
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm					3.0 mm < e ≤ 6.0 mm	---	14
EN 10346: 2015	S420GD+ZM-AS- AZ-ZF	L	e ≤ 0.35 mm	420	---	480	---	e ≤ 0.35 mm	8	---
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm					11	---	
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm					0.50 mm < e ≤ 0.70 mm	13	---
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm					0.70 mm < e ≤ 3.0 mm	15	---
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm					3.0 mm < e ≤ 6.0 mm	---	15
EN 10346: 2015	S450GD+ZM-AS- AZ-ZF	L	e ≤ 0.35 mm	450	---	510	---	e ≤ 0.35 mm	7	---
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm					10	---	
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm					0.50 mm < e ≤ 0.70 mm	12	---
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm					0.70 mm < e ≤ 3.0 mm	14	---
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm					3.0 mm < e ≤ 6.0 mm	---	14
EN 10346: 2015	HX420LAD+Z	T	e ≤ 0.35 mm	420	520	470	590	e ≤ 0.35 mm	10	---
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm					13	---	
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm					0.50 mm < e ≤ 0.70 mm	15	---
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm					0.70 mm < e ≤ 3.0 mm	17	---
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm					3.0 mm < e ≤ 6.0 mm	---	17

EN 10346: 2015	HX460LAD+Z	T	$e \leq 0.35$ mm	460	560	500	640	$e \leq 0.35$ mm	8	---
			0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm					11	---	
			0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm					13	---	
			0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm					15	---	
			3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm					---	15	
EN 10346: 2015	HX420LAD+ZM- AS-AZ-ZF	T	$e \leq 0.35$ mm	420	520	470	590	$e \leq 0.35$ mm	8	---
			0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm					11	---	
			0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm					13	---	
			0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm					15	---	
			3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm					---	15	
EN 10346: 2015	HX460LAD+ZM- AS-AZ-ZF	T	$e \leq 0.35$ mm	460	560	500	640	$e \leq 0.35$ mm	6	---
			0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm					9	---	
			0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm					11	---	
			0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm					13	---	
			3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm					---	13	
EN 10025-4: 2004	S420M/ML	T	$e \leq 16.0$ mm	420	---	520	680	$e < 3.0$ mm	---	---
								$e \geq 3.0$ mm	---	19
EN 10025-4: 2004	S460M/ML	T	$e \leq 16.0$ mm	460	---	540	720	$e < 3.0$ mm	---	---
								$e \geq 3.0$ mm	---	17
EN 10219-1: 2006	S460NH	L-T	$e < 3.0$ mm	460	---	540	720	$e < 3.0$ mm	17	---
			3.0 mm $\leq e \leq 16.0$ mm					---	---	
			16.0 mm $< e \leq 40.0$ mm					440	---	17

EN 10219-1: 2006	S460NLH	L-T	e < 3.0 mm	460	---	540	720	e < 3.0 mm	17	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					---	17	
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	440	---					
EN 10219-1: 2006	S420MH	L-T	e < 3.0 mm	420	---	500	660	e < 3.0 mm	19	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					---	19	
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	400	---					
EN 10219-1: 2006	S420MLH	L-T	e < 3.0 mm	420	---	500	660	e < 3.0 mm	19	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					---	19	
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	400	---					
EN 10219-1: 2006	S460MH	L-T	e < 3.0 mm	460	---	530	720	e < 3.0 mm	17	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					---	17	
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	440	---					
EN 10219-1: 2006	S460MLH	L-T	e < 3.0 mm	460	---	530	720	e < 3.0 mm	17	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					---	17	
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	440	---					
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 $\sqrt{S0}$ _min
EN 10149-2: 2013	S500MC	L	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	500	---	550	700	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	12 ---	--- 14
EN 10149-2: 2013	S550MC	L	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	550	---	600	760	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	12 ---	--- 14
EN 10346: 2015	S550GD+Z	L	e ≤ 0.35 mm	550	---	560	---	e ≤ 0.35 mm	---	---
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm					---	---	
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm					---	---	
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm					---	---	
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm					3.0 mm < e ≤ 6.0 mm	---	---
EN 10346: 2015	S550GD+ZM-AS-AZ-ZF	L	e ≤ 0.35 mm	550	---	560	---	e ≤ 0.35 mm	---	---
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm					---	---	
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm					---	---	
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm					---	---	
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm					3.0 mm < e ≤ 6.0 mm	---	---
EN 10346: 2015	HX500LAD+Z	T	e ≤ 0.35 mm	500	620	530	690	e ≤ 0.35 mm	6	---
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm					9	---	
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm					11	---	
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm					13	---	
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm					3.0 mm < e ≤ 6.0 mm	---	13

EN 10346: 2015	HX500LAD+ZM- AS-AZ-ZF	T	e ≤ 0.35 mm	500	620	530	690	e ≤ 0.35 mm	4	---
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm					7	---	
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm					9	---	
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm					11	---	
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm					---	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 < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	600	---	650	820	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	11 ---	--- 13
EN 10149-2: 2013	S650MC	L	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	650	---	700	880	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	10 ---	--- 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 < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	700	---	750	950	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	10 ---	--- 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

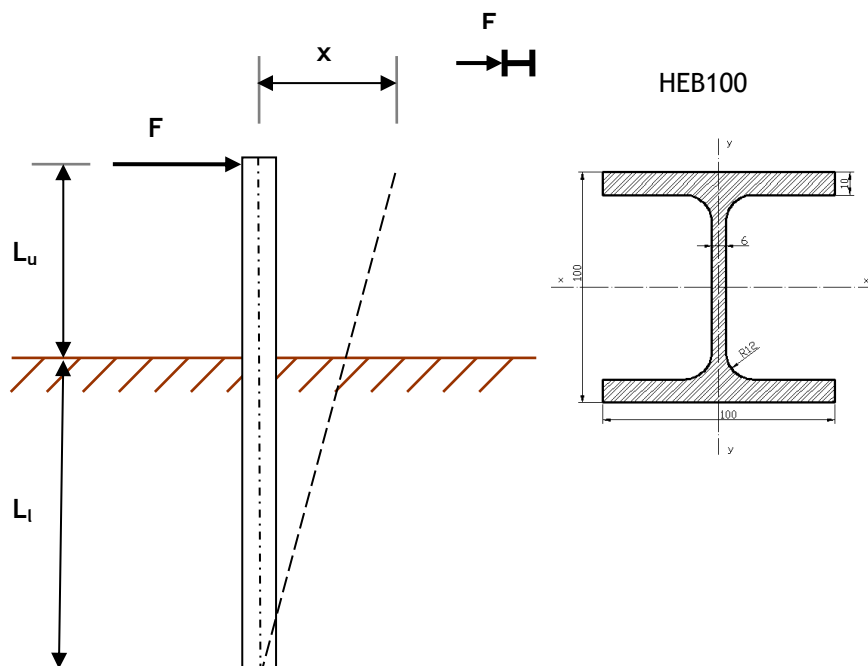
Het doel van deze procedure is rekening te houden met het verschil in prestaties van een ondergrond waarin een geleideconstructie wordt geïnstalleerd en de ondergrond waarin de geleideconstructie werd getest.

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

Als 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 moet de hieronder vermelde proef 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 een 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

Als een geleideconstructie geïnstalleerd moet te worden in een minder weerstandsbiedende ondergrond dan die waarin het systeem werd getest (en waarvoor ook een bepaald kerend vermogen, werkingsbreedte en ASI-waarde gelden), moet de producent van de geleideconstructie maatregelen nemen om de prestaties van het geïnstalleerde systeem te waarborgen. Alleen 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

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

B.2 Type MEDIUM

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

B.3 Type SOFT

Als uit bovenstaande proeven - uitgevoerd op de werf - blijkt dat de ondergrond van het type 'SOFT' is moet de ondergrondse lengte van de systeempaal met 60 % 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

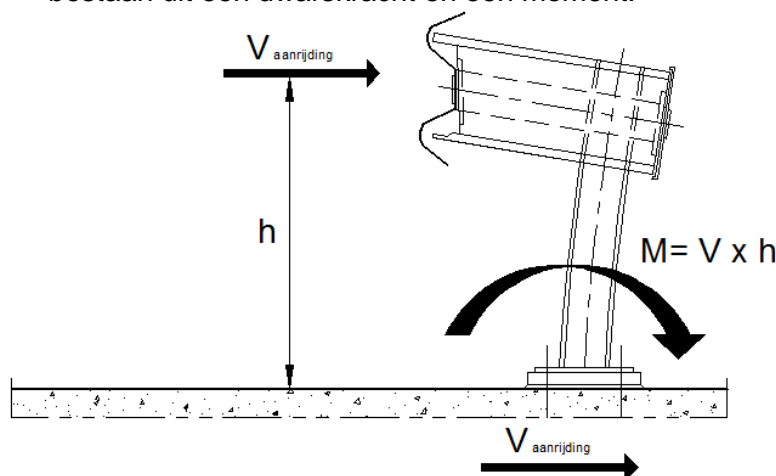
Geheel van structurele elementen van het kunstwerk met inbegrip van de brugdekplaat en de eventuele versterking (de waterdichte bedekking of de afwerking van de brug maakt geen deel uit van de structuur).

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. Die 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. Die methoden worden hieronder verder verduidelijkt.

4.4 METHODEN

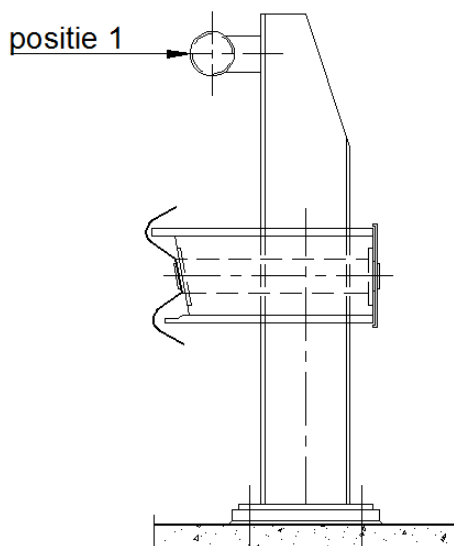
4.4.1 METHODE 1: HET BEPALEN VAN DE KRACHTEN MET BEHULP VAN PROEVEN

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

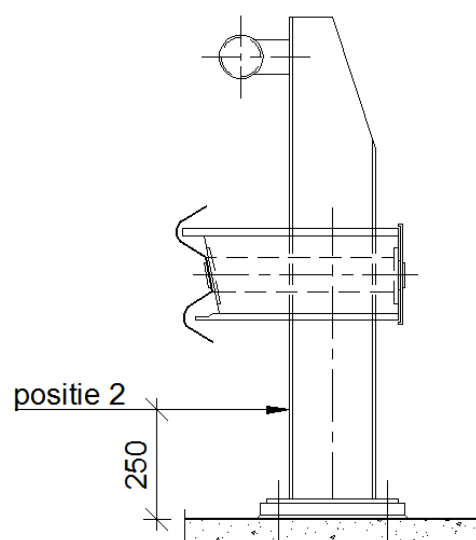
Dat gebeurt hetzij door de stijl geleidelijk te belasten met een vijzel, hetzij door de stijl plots dynamisch te belasten door er een massa tegen te laten vallen met behulp van een pendulum.

Daarbij 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. Dat is de plaats die het hoogst mogelijke moment aan de voetplaat veroorzaakt; die 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

Als 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.

Als 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. Daarvoor wordt ervan uitgegaan dat de proefresultaten zich als normaalverdeling of Gaussverdeling verhouden.

Die 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

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

Die '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.

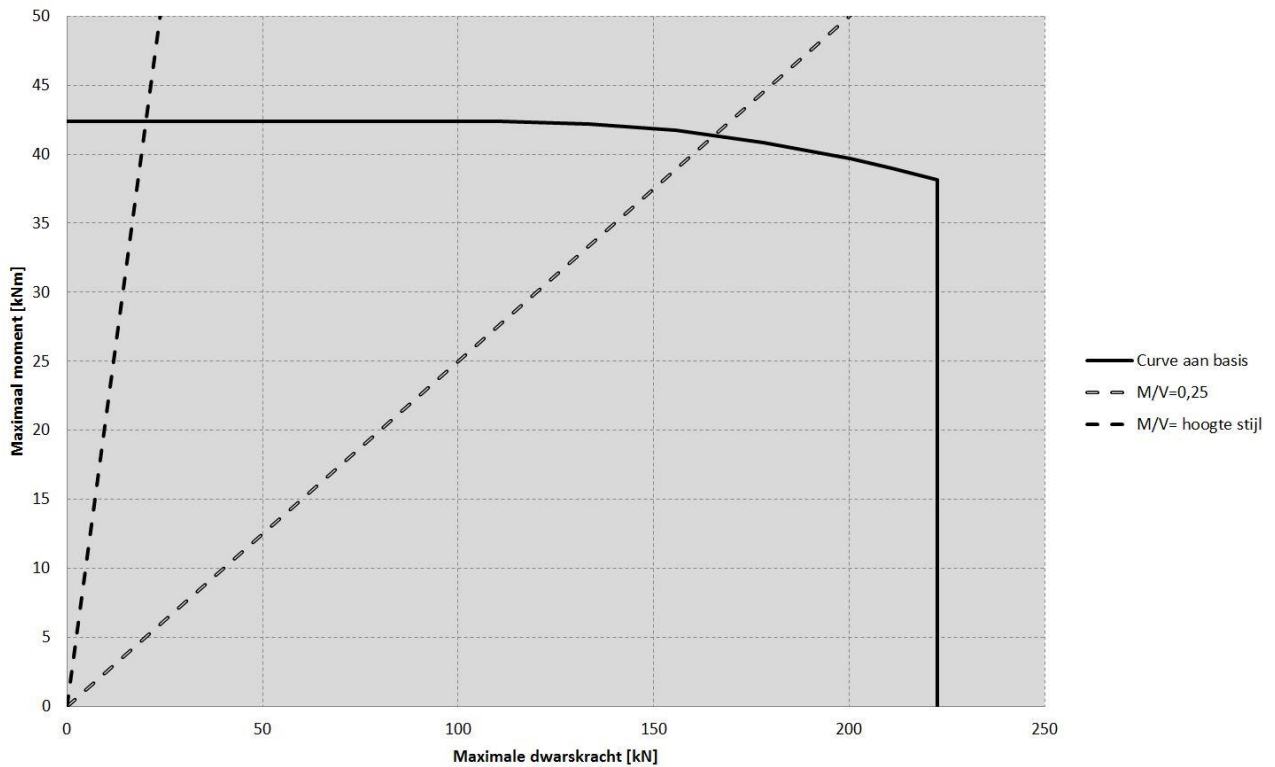
De M/V-curve wordt dan als volgt getekend:

- 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.

Analytische berekening M/V-curve stijl



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:

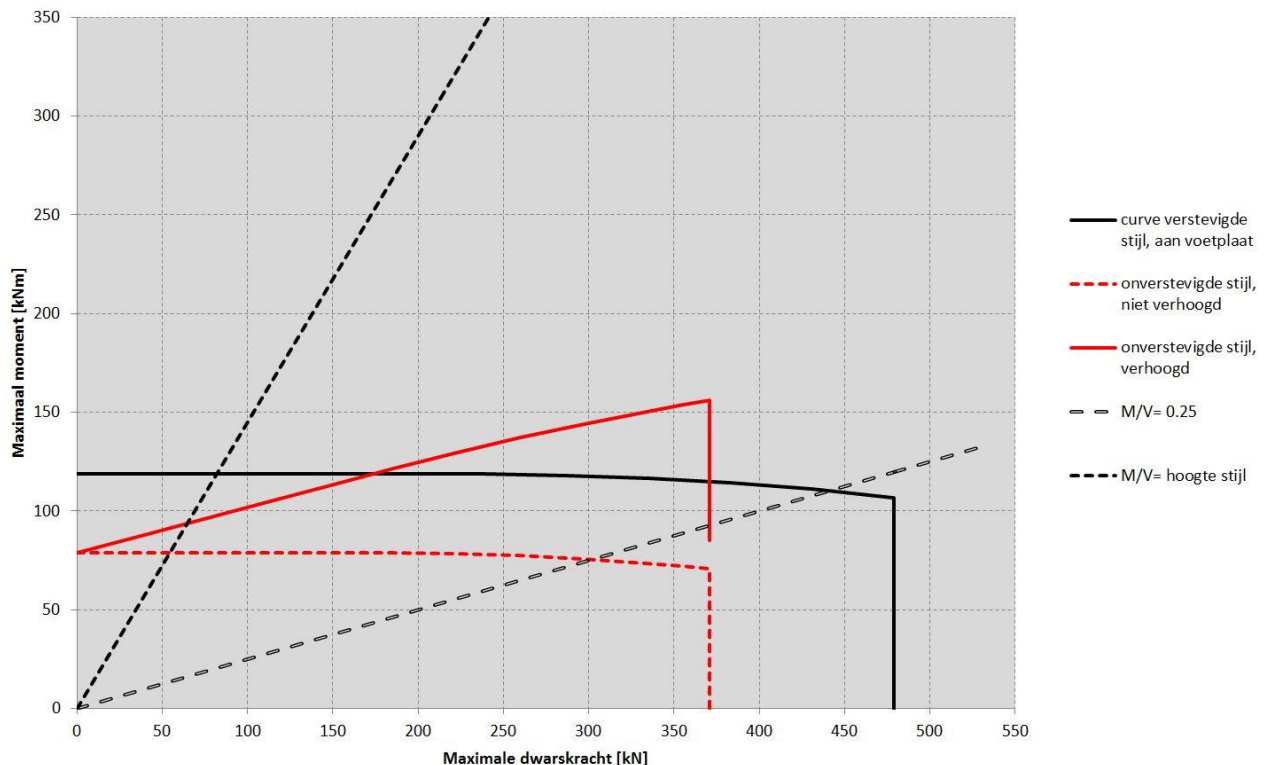
- a. De M/V-curve van de stijl wordt eerst berekend alsof er geen versterking aanwezig is. Daarna wordt elk punt van de curve als volgt verhoogd:
 - $V_n = V$
 - $M_n = M + V \cdot h_{\text{versterking}}$
- b. De M/V-curve van de versterkte zone vlak boven de voetplaat wordt berekend.

- 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 die overeenkomen met een mogelijke optredende combinatie van M en V voor die (delen van de) grafiek.

Dat 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)
- $M/V >$ 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 versteriging 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 minimaal 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.

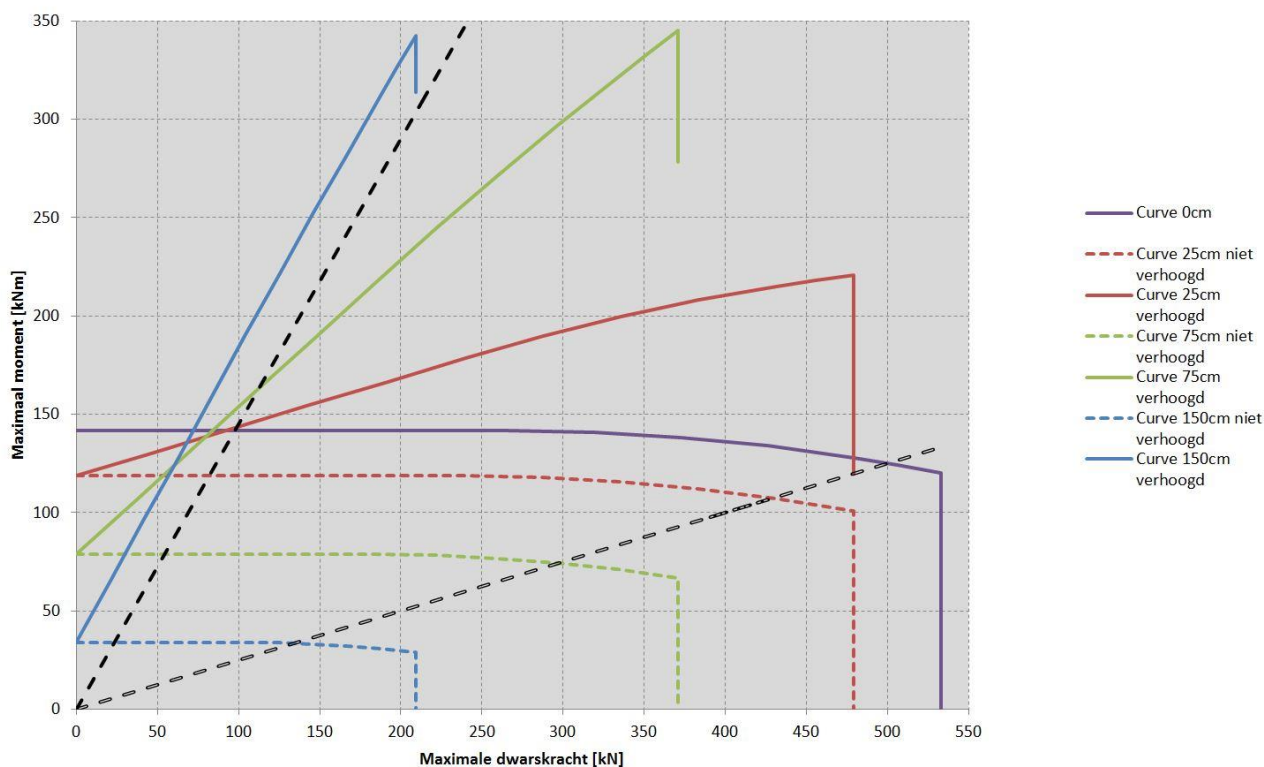
Vervolgens wordt elk punt van elke curve als volgt verhoogd:

- $V_n = V$
- $M_n = M + V \cdot h_{\text{snede}}$

- 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 die overeenkomen met een mogelijke optredende combinatie van M en V voor die (delen van de) grafiek. Dat 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

Analytische berekening M/V-curven profiel met veranderlijke doorsnede



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:

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

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

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 betondoorsnede onder de voetplaat tot het beschouwde anker. Aangezien bij het bepalen van de juiste oppervlakte van het gedrukte deel rekening moet gehouden 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 een van onderstaande situaties. Alleen 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: die 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 in plaats van door bezwijken van de stijl kan dat 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 afscherpende constructies met elkaar worden verbonden moet onderstaande analyse worden uitgevoerd om te definiëren welke actie moet 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
	Verschillend ⁽³⁾	H2 W6 op H2 W3	> 0,4 m	/	/	Simulatie ⁽⁵⁾
Verschillend	Identiek	H2 W4 op H4b W4	/	< 0,2 m	Nee	Geen actie
		H1 W4 op H2 W5				
	Verschillend ⁽³⁾	H2 W6 op H4b W3	/	> 0,2 m	/	Simulatie ⁽⁵⁾
Verschillend	Identiek		< 0,4 m	/	Nee	Geen actie
		H2 W5 3-w op H2 W4			Ja	Simulatie ⁽⁵⁾
	Verschillend ⁽³⁾	H2 W6 op H2 W3 3-w	> 0,4 m	/	/	Simulatie ⁽⁵⁾
		H1 W4 - H2 W5	/	/	/	Simulatie ⁽⁵⁾
		H2 W4 - H4b W4				

⁽¹⁾ Afscherpende constructies behorende tot eenzelfde productfamilie hebben:

- dezelfde vormgeving qua plank of profiel (beton);
- dezelfde materiaalkenmerken;
- voor stalen/houten afscherpende 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 afscherpende constructies bepaald voor het zwaarder voertuig volgens het toepasselijk kerend vermogen.

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

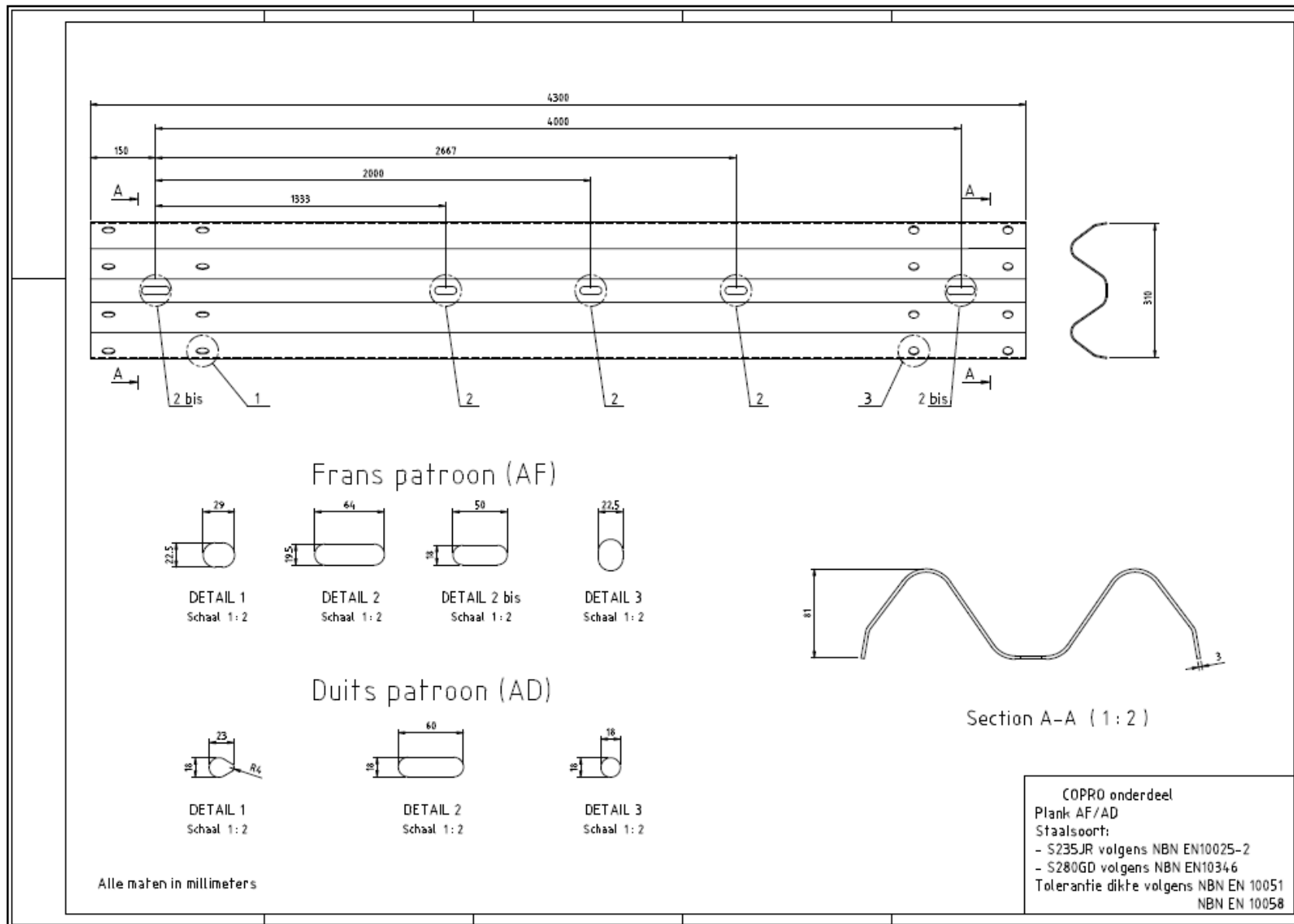
⁽⁴⁾ Noodzakelijk onderdeel dat niet tot een van beide afscherpende constructies behoort maar speciaal wordt gebruikt om de geometrische en mechanische continuïteit van de overgang te waarborgen.

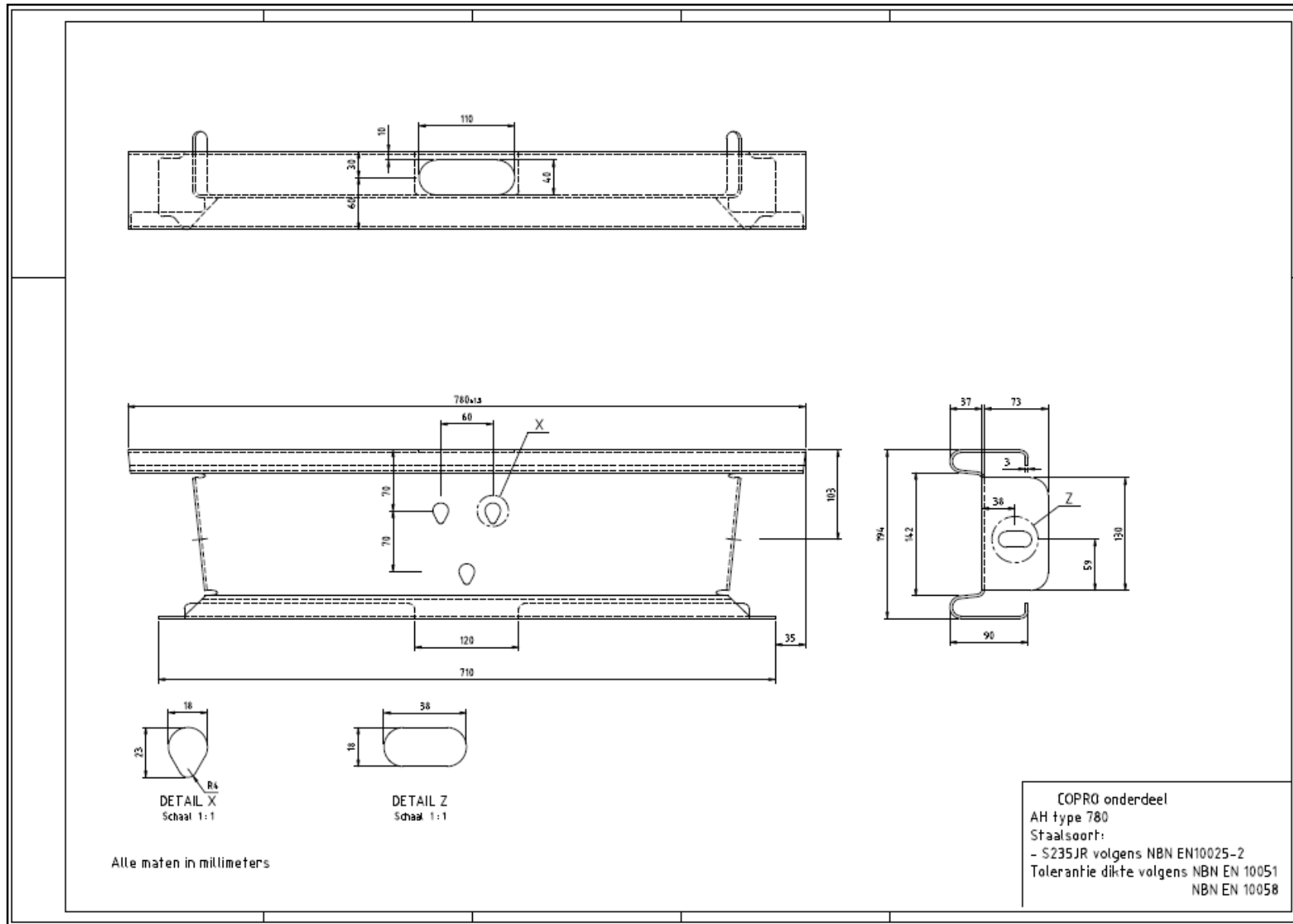
⁽⁵⁾ De conformiteit van de overgang moet worden aangetoond via numerieke simulatie volgens CEN/TR 16303. Als alternatief kunnen ook botsproeven worden aanvaard.

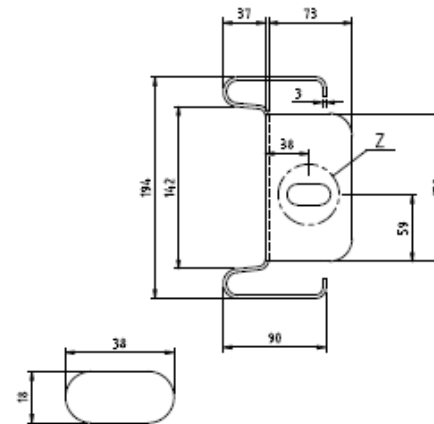
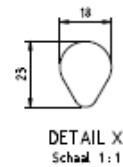
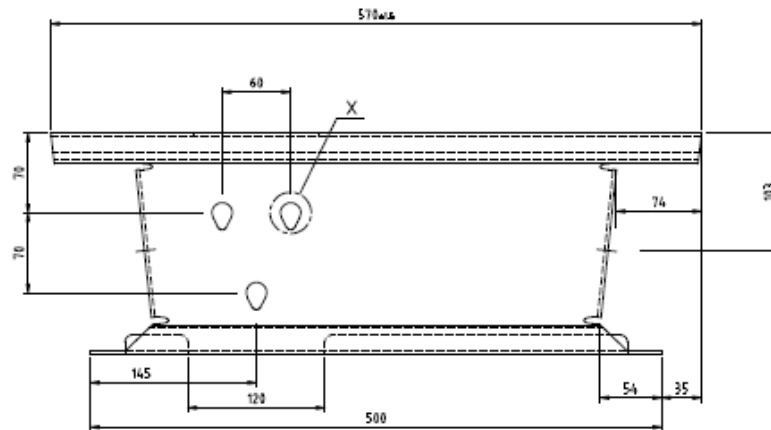
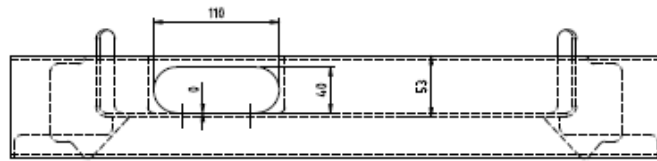
BIJLAGE 6 ALTERNATIEVE BEKLEDINGEN VOLGENS EN 10346

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

BIJLAGE 7 ONDERDELEN VOOR NIET-GETESTE GELEIDECONSTRUCTIES VAN STAAL





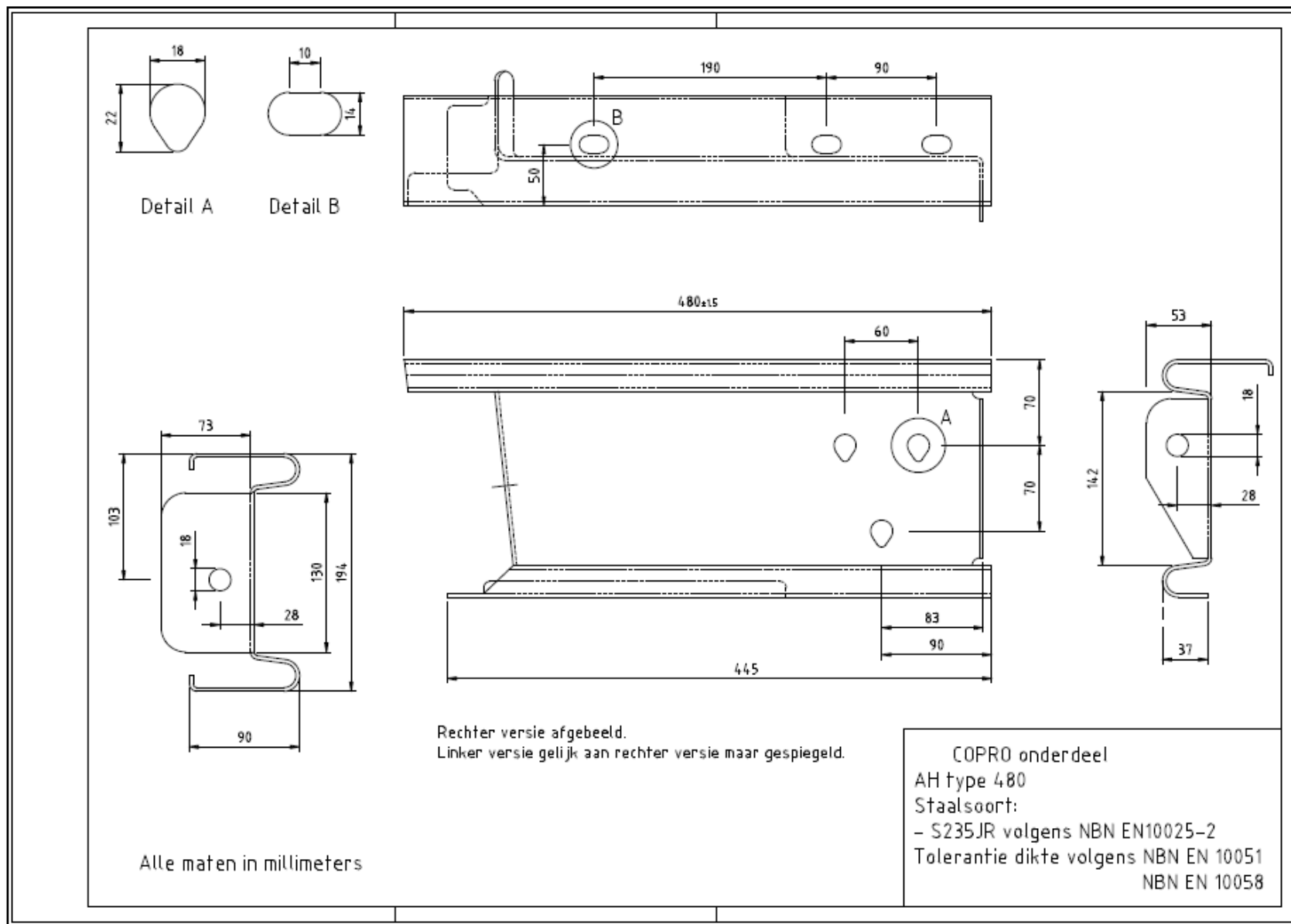


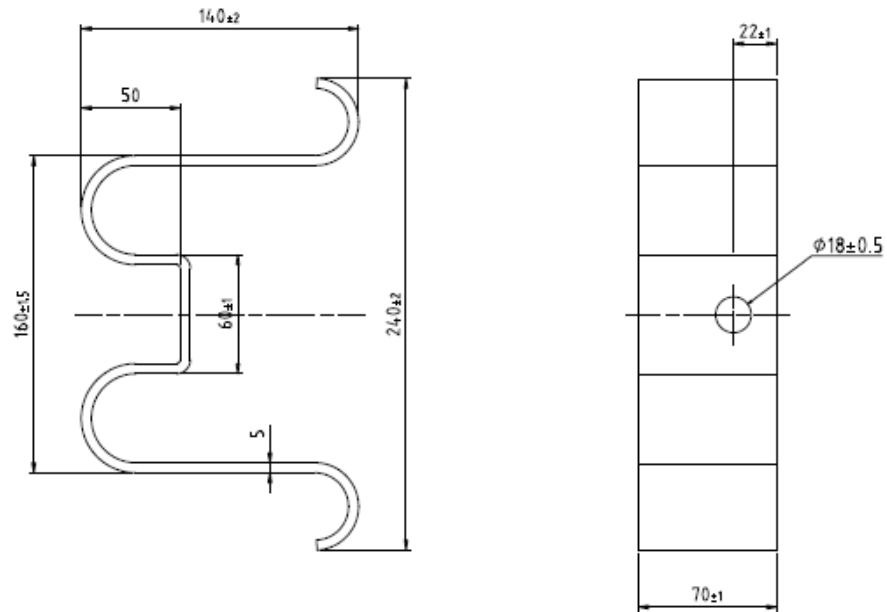
DETAIL Z
Schaal 1:1

Linker versie afgebeeld
Rechter versie gelijk aan linker versie maar gespiegeld

Alle maten in millimeters

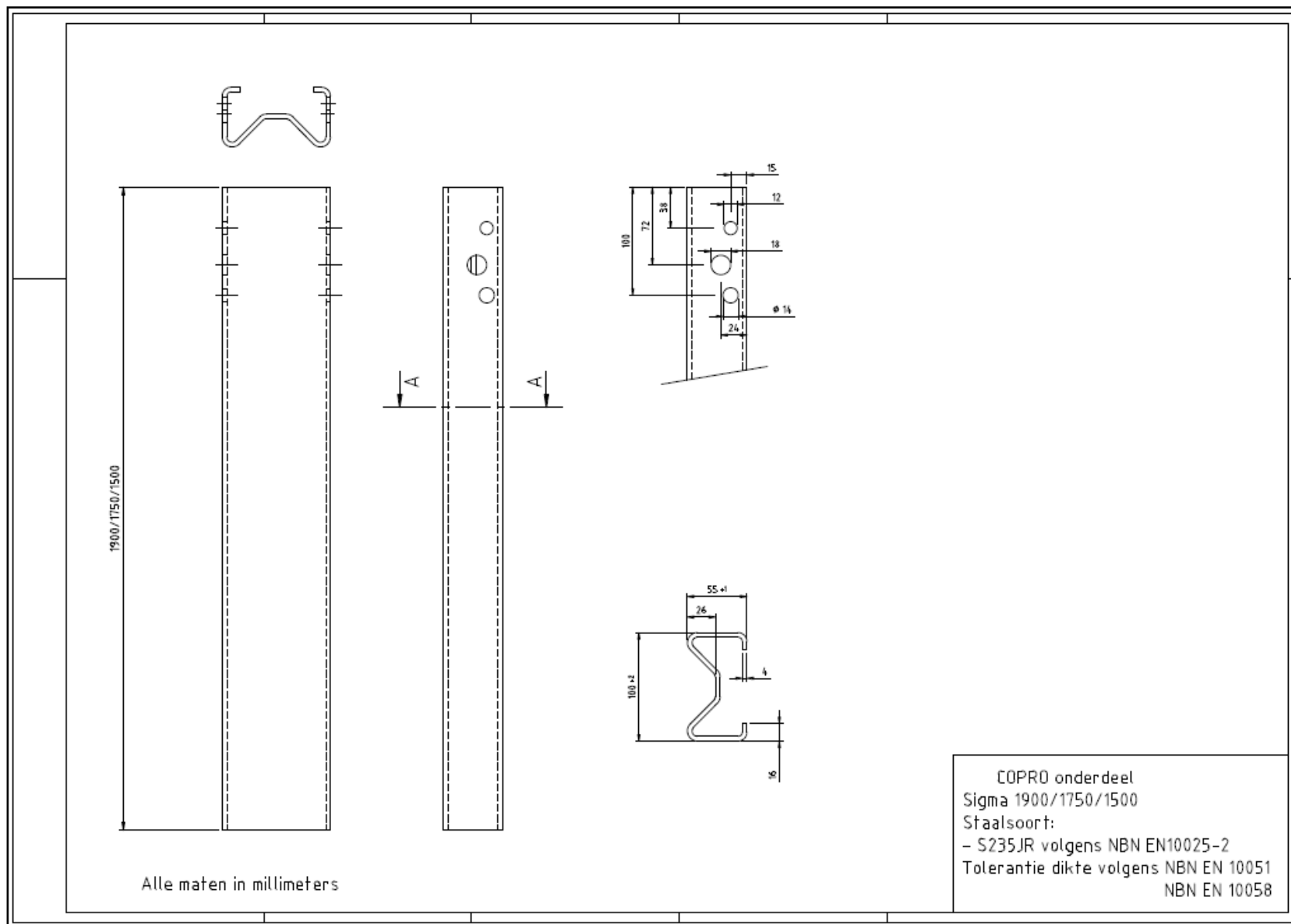
COPRD onderdeel
AH type 570
Staalsoort:
- S235JR volgens NBN EN10025-2
Tolerantie dikte volgens NBN EN 10051
NBN EN 10058

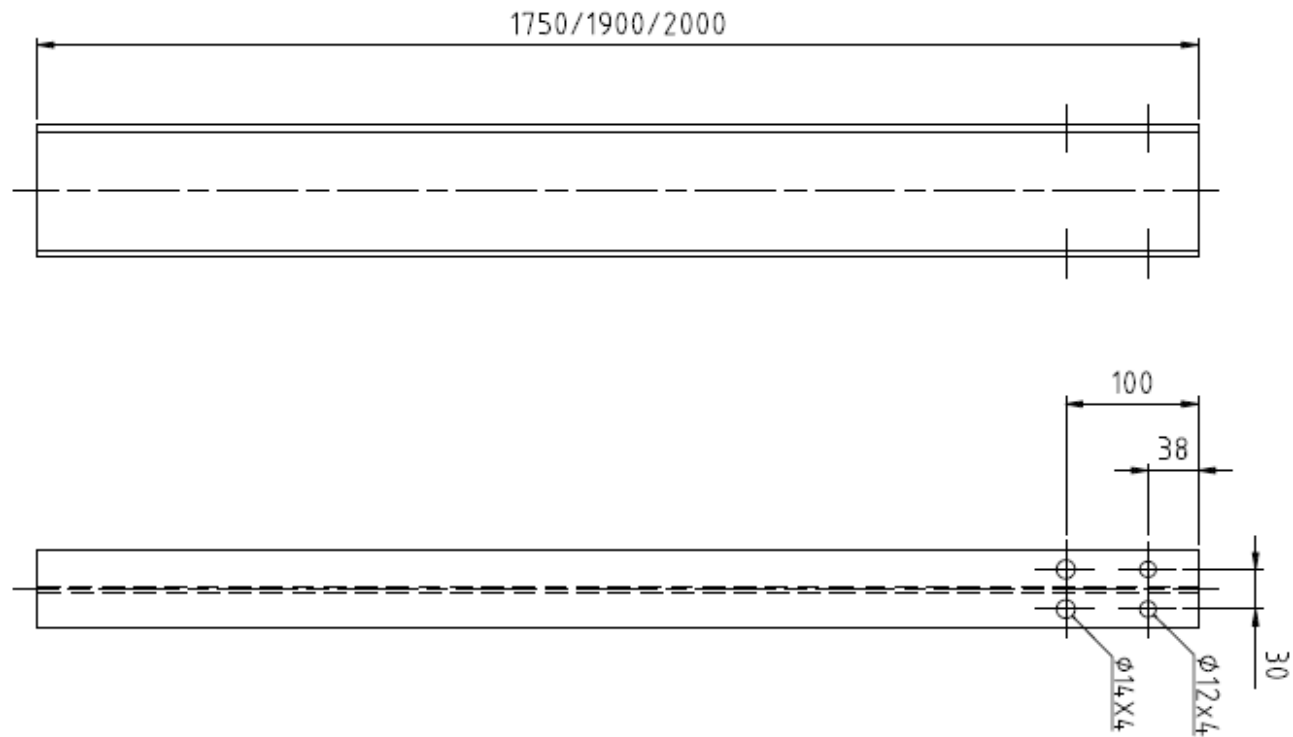




Alle maten in millimeters

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



DISPOSITIFS DE RETENUE ROUTIERS

Version 5.0 du 2019-04-23

COPRO asbl Organisme impartial de contrôle de produits pour la construction

Z.1 Researchpark
Kranenberg 190
1731 Zellik

tél. +32 (2) 468 00 95
info@copro.eu

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

TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE	5
1 INTRODUCTION.....	6
1.1 DOMAINE D'APPLICATION	6
1.2 DÉFINITIONS.....	6
1.2.1 Abréviations.....	6
1.2.2 Définitions.....	7
1.3 RÉFÉRENCES	9
1.4 STATUT DU PRÉSENT PTV	10
1.4.1 Version de ce PTV.....	10
1.4.2 Approbation de ce PTV.....	10
1.4.3 Entérinement de ce PTV.....	10
1.4.4 Enregistrement de ce PTV.....	10
2 BARRIÈRES DE SÉCURITÉ.....	11
2.0 INTRODUCTION	11
2.1 ESSAI TYPE.....	11
2.2 EXIGENCES DE PERFORMANCES	12
2.3 INFORMATIONS À FOURNIR.....	13
2.3.1 Identification	13
2.3.2 Dénomination	13
2.4 CONTRÔLE.....	14
2.4.1 Contrôle d'une barrière de sécurité en acier (-bois)	14
3 ATTÉNUATEURS DE CHOC	16
3.0 INTRODUCTION	16
3.1 ESSAI TYPE.....	16
3.2 EXIGENCES DE PERFORMANCES	16
3.3 INFORMATIONS À FOURNIR.....	17
3.3.1 Identification	17
3.3.2 Dénomination	17
3.4 CONTRÔLE.....	18
3.4.1 Définitions préalables	18
3.4.2 Conditions de contrôle	18
3.4.3 Définition d'un lot et échantillonnage.....	18
3.4.4 Réalisation des contrôles.....	18
4 ÉLÉMENTS DE RACCORDEMENT.....	19
4.0 INTRODUCTION	19
4.1 TRANSITIONS ET CONNEXIONS	19
4.1.1 Raccordements	19
4.1.2 Connexions.....	20
4.2 ESSAI TYPE.....	21

4.3	EXIGENCES DE PERFORMANCES	21
4.4	INFORMATIONS À FOURNIR	22
4.4.1	Identification	22
4.4.2	Dénomination	22
4.5	INSPECTION.....	23
4.5.1	Dispositions préalables	23
4.5.2	Conditions pour le contrôle	23
4.5.3	Nombre et ampleur de l'échantillonnage.....	23
4.5.4	Réalisation des contrôles.....	23
5	CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX	24
5.1	ACIER POUR LES DISPOSITIFS DE RETENUE ROUTIERS EN ACIER	24
5.1.1	Nuance d'acier.....	24
5.1.2	Finition et durabilité.....	24
5.2	BOIS.....	27
5.2.1	Bois pour dispositifs de retenue routiers	27
5.3	MÉLANGES DE BÉTON COULÉS SUR PLACE	29
5.4	ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS EN BÉTON.....	29
5.5	AUTRES MATÉRIAUX	29
6	DISPOSITIFS DE RETENUE POUR PIÉTONS	30
7	ÉLÉMENTS D'EXTRÉMITÉ	31
7.0	INTRODUCTION	31
7.1	ESSAI TYPE.....	31
7.2	EXIGENCES DE PERFORMANCES	31
7.3	INFORMATIONS À FOURNIR.....	32
7.3.1	Identification	32
7.3.2	Dénomination	32
7.4	CONTRÔLE.....	33
7.4.1	Définitions préalables	33
7.4.2	Conditions de contrôle	33
7.4.3	Définition d'un lot et échantillonnage.....	33
7.4.4	Réalisation des contrôles.....	33
8	DISPOSITIFS DE RETENUE POUR MOTOCYCLISTES.....	34
8.1	ESSAI TYPE.....	34
8.2	MÉTHODE D'ESSAI	35
8.3	PERFORMANCE LORS DE L'IMPACT D'UN VEHICULE	35
8.4	CONDITIONS D'INSTALLATION.....	35
8.5	INFORMATIONS À FOURNIR.....	40
8.5.1	Identification	40
8.5.2	Dénomination	40
8.6	CONTRÔLE.....	41

8.6.1	Définition préalable	41
8.6.2	Conditions d'échantillonnage et de contrôle.....	41
8.6.3	Définition d'un lot et échantillonnage.....	41
8.6.4	Réalisation des contrôles.....	42
9	ÉLÉMENTS POUR BARRIÈRES DE SÉCURITE NON-TESTÉES EN ACIER.....	43
9.1	GÉNÉRALITÉS.....	43
9.2	PROPRIÉTÉS	43
9.2.1	Acier	43
9.2.2	Forme et dimensions	43
9.2.3	Finition et durabilité.....	44
9.3	RENSEIGNEMENTS À FOURNIR.....	44
9.4	INSPECTION.....	44
9.4.1	Inspection d'un élément.....	44
ANNEXE 1	CLASSES D'ACIER	46
ANNEXE 2	NUANCES D'ACIER	47
ANNEXE 3	ÉVALUATION DE LA CONTRIBUTION DES CARACTÉRISTIQUES DU SOL SUR LE COMPORTEMENT DES BARRIÈRES DE SECURITÉ EN ACIER	63
ANNEXE 4	DÉTERMINATION DES EFFORTS MAXIMA TRANSMIS PAR UNE BARRIÈRE DE SÉCURITÉ SUR UN OUVRAGE D'ART LORS D'UN IMPACT	65
ANNEXE 5	ÉLÉMENTS DE RACCORDEMENT.....	73
ANNEXE 6	REVÊTEMENTS ALTERNATIFS SELON LA NORME EN 10346	74
ANNEXE 7	ÉLÉMENTS POUR BARRIÈRES DE SÉCURITE NON-TESTÉES EN ACIER.....	75

PRÉFACE

Ce document contient les prescriptions techniques pour les dispositifs de retenue routiers. Les exigences reprises dans ce PTV répondent aux besoins déterminés par les différentes parties intéressées en fonction des usages locaux.

L'acheteur et/ou l'utilisateur peuvent exiger que la conformité des dispositifs de retenue routiers avec les exigences du PTV 869 soit démontrée par une réception par lot lors de la livraison.

La conformité des dispositifs de retenue routiers peut également être certifiée sous la marque volontaire BENOR. Dans le cadre de la marque BENOR, le fournisseur doit déclarer les performances du produit pour toutes les caractéristiques qui sont pertinentes pour l'application et garantir les valeurs limites qui sont imposées par ce PTV 869.

La certification BENOR est basée sur la certification de produits à part entière suivant la norme EN ISO/IEC 17067.

Pour les dispositifs de retenue routiers appartenant au domaine d'application de la norme EN 1317-5+A2, le marquage CE s'applique. Conformément au Règlement Européen (UE) n° 305/2011 (Règlement Produits de Construction - RPC ou CPR) du 2011-03-09, le marquage CE se rapporte aux caractéristiques essentielles du produit qui sont indiquées dans le tableau pertinent de l'Annexe ZA dans la norme EN 1317-5+A2.

Le marquage CE est le seul marquage qui déclare que les dispositifs de retenue routiers soient conformes aux performances déclarées des caractéristiques essentielles qui relèvent de la norme EN 1317-5+A2.

1 INTRODUCTION

Les dispositifs de retenue routiers doivent répondre à la partie pertinente de la série de normes EN 1317. Ces normes sont des normes d'essai et de performance qui qualifient les dispositifs de retenue selon différents critères.

Ce PTV contient des conditions complémentaires auxquelles les dispositifs de retenue doivent satisfaire.

1.1 DOMAINE D'APPLICATION

Ce PTV est d'application pour tous les dispositifs de retenue routiers.

Les prescriptions mentionnées dans chaque partie du PTV sont des choix parmi les classes de la partie correspondante de la norme ou des exigences concernant les aspects non traités par la partie applicable de la norme.

1.2 DÉFINITIONS

1.2.1 Abréviations

CPU	Contrôle de la production en usine
ET	Essai Type
PTV	Prescriptions techniques
ASI	Acceleration Severity Index
THIV	Theoretical Head Impact Velocity

1.2.2 Définitions

Atténuateur de choc	Structure ponctuelle d'absorption d'énergie des véhicules, installée devant un ou plusieurs obstacles, dans le but de réduire la gravité d'une collision.
Barrière de sécurité	Dispositif de retenue linéaire pour véhicules installé sur l'accotement ou sur le terre-plein central d'une route.
Connexion	Connexion entre une barrière de sécurité et un autre type de dispositif de retenue de conception différente.
Dispositif de retenue pour motocyclistes	Une structure installée sur une barrière de sécurité ou dans son entourage immédiat, dans le but de réduire la gravité d'une collision d'un motocycliste avec la barrière de sécurité.
Dispositif de retenue routier	Comprend les dispositifs de retenue pour véhicules et motocyclistes.
Dispositif de retenue pour véhicules	Une structure installée le long de la route afin de fournir un niveau de retenue aux véhicules en détresse.
Élément de raccordement	Pièce de connexion entre deux dispositifs de retenue routiers de conceptions et/ou de caractéristiques de performance différentes.
Essai type	Une série de contrôles pour déterminer initialement (essai type initial) ou éventuellement confirmer périodiquement (essai type répété) les caractéristiques d'un article produit ou le type de produit et sa conformité.
Extrémité (Terminal)	Élément d'extrémité testé d'une barrière de sécurité, dans le but de réduire la gravité d'une collision frontale.
Indice de sévérité de choc	Indice de mesure de la sévérité des accélérations qu'un passager d'un véhicule subit lors d'une collision avec un dispositif de retenue pour véhicules.
Intrusion du véhicule (VI)	Mesure de l'inclinaison d'un camion ou d'un bus penché au-dessus d'une barrière de sécurité lors d'un impact durant un essai de choc.
Largeur de fonctionnement (W)	Distance la plus importante, mesurée perpendiculairement à l'axe d'une barrière de sécurité, entre la position initiale de la face avant de la barrière de sécurité et la position de la face arrière de la barrière de sécurité lorsqu'elle est heurtée.
Lisse moto	Élément longitudinal du dispositif de retenue pour motocyclistes qui est fixé à une barrière de sécurité dans le but de réduire l'impact pour un motocycliste lors d'une collision avec la barrière de sécurité.
Transition	Connexion entre deux barrières de sécurité de conceptions et/ou de caractéristiques de performance différentes.

Valeur ASI

Moyenne pondérée des accélérations dans les directions x, y et z qui s'appliquent à un certain point dans le véhicule lors d'un essai de choc.

1.3 RÉFÉRENCES

EN 335:2013	Durabilité du bois et des matériaux à base de bois - Classes d'emploi : définitions, application au bois massif et aux matériaux à base de bois
EN 350:2016	Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois - Méthodes d'essai et de classification de la durabilité vis-à-vis des agents biologiques du bois et des matériaux dérivés du bois
EN 351-1:2007	Durabilité du bois et des produits à base de bois - Bois massif traité avec produit de préservation - Partie 1: Classification des pénétrations et rétentions des produits de préservation
EN ISO 898-1:2013	Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier au carbone et en acier allié - Partie 1 : Vis, goujons et tiges filetées de classes de qualité spécifiées - Filetages à pas gros et filetages à pas fin
ENV 1317-4:2001	Dispositifs de retenue routiers - Partie 4: Classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai des extrémités et raccordements des glissières de sécurité
EN 1317-1:2010	Dispositifs de retenue routiers - Partie 1 : Terminologie et dispositions générales pour les méthodes d'essai
EN 1317-2:2010	Dispositifs de retenue routiers - Partie 2 : Classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les barrières de sécurité incluant les barrières de bord d'ouvrage d'art
EN 1317-3:2010	Dispositifs de retenue routiers - Partie 3 : Classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les atténuateurs de choc
EN 1317-5+A2:2012	Dispositifs de retenue routiers - Partie 5 : Exigences relatives aux produits et évaluation de la conformité pour les dispositifs de retenue pour véhicules
prEN 1317-7:2012	Dispositifs de retenue routiers - Partie 7 : Classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les extrémités des barrières de sécurité
EN ISO 1461:2009	Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis en fonte et en acier - Spécifications et méthodes d'essai
EN 1993-1-1:2005	Eurocode 3: Calcul des structures en acier - Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments (+ AC:2009)
EN ISO 4628-3:2016	Peintures et vernis - Évaluation de la dégradation des revêtements - Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect - Partie 3 : Évaluation du degré d'enrouillement
EN ISO 6892-1:2016	Matériaux métalliques - Essai de traction - Partie 1 : Méthode d'essai à température ambiante
EN ISO 8407:2014	Corrosion des métaux et alliages - Élimination des produits de corrosion sur les éprouvettes d'essai de corrosion
EN ISO 8565:2011	Métaux et alliages - Essais de corrosion atmosphérique - Exigences générales
EN ISO 9223:2012	Corrosion des métaux et alliages - Corrosivité des atmosphères - Classification, détermination et estimation
EN ISO 9226:2012	Corrosion des métaux et alliages - Corrosivité des atmosphères - Détermination de la vitesse de corrosion d'éprouvettes de référence pour l'évaluation de la corrosivité
EN ISO 9227:2017	Essais de corrosion en atmosphères artificielles - Essais aux brouillards salins
EN 10051:2010	Bandes laminées à chaud en continu, bandes et tôles issues de larges bandes laminées à chaud en aciers alliés et non alliés - Tolérances sur les dimensions et la forme
EN 10058:2018	Plats et larges plats en acier laminés à chaud pour usages généraux - Dimensions et tolérances sur la forme et les dimensions
EN 10149-2:2013	Produits plats laminés à chaud en aciers à haute limite d'élasticité pour formage à froid - Partie 2 : Conditions techniques de livraison des aciers obtenus par laminage thermomécanique

EN 10219-1:2006	Profils creux pour la construction soudés, formés à froid en aciers non alliés et à grains fins - Partie 1 : Conditions techniques de livraison
EN 10219-2:2006	Profils creux pour la construction soudés, formés à froid en aciers non alliés et à grains fins - Partie 2 : Tolérances, dimensions et caractéristiques de profil
EN 10346:2015	Produits plats en acier revêtus en continu par immersion à chaud pour formage à froid - Conditions techniques de livraison
EN ISO 12944-2:2017	Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Partie 2 : Classification des environnements
EN 14081-1:2016	Structures en bois - Bois de structure à section rectangulaire classé pour sa résistance - Partie 1 : Exigences générales
EN ISO 14713-1:2017	Revêtements de zinc - Lignes directrices et recommandations pour la protection contre la corrosion du fer et de l'acier dans les constructions - Partie 1 : Principes généraux de conception et résistance à la corrosion
EN ISO 14713-2:2009	Revêtements de zinc - Lignes directrices et recommandations pour la protection contre la corrosion du fer et de l'acier dans les constructions - Partie 2 : Galvanisation à chaud
CEN/TS 17342:2018	Dispositifs de retenue routiers - Dispositifs de retenue routiers pour motocyclistes réduisant la sévérité de choc en cas de collision de motocyclistes avec les barrières de sécurité
EN 22768-1:1990	Tolérances générales - Partie 1 : Tolérances pour dimensions linéaires et angulaires non affectées de tolérances individuelles
PTV 124 (PROBETON)	Eléments préfabriqués en béton pour dispositifs de retenue routiers

1.4 STATUT DU PRÉSENT PTV

Cet article reprend les données relatives à la version, à l'approbation et à l'entérinement de ce Règlement d'application.

1.4.1 Version de ce PTV

Ce PTV concerne la version 5.0 et remplace la précédente version 4.0 du 2016-09-21.

1.4.2 Approbation de ce PTV

Ce PTV a été approuvé par la Commission Sectorielle le 2019-07-16.

1.4.3 Entérinement de ce PTV

Ce PTV a été entériné par le Conseil d'Administration de COPRO le 2019-09-02.

1.4.4 Enregistrement de ce PTV

Ce PTV a été envoyé à l'asbl BENOR le 2019-09-02.

2 BARRIÈRES DE SÉCURITÉ

2.0 INTRODUCTION

Les dispositions du PTV 124 s'appliquent aux barrières de sécurité avec des éléments préfabriqués en béton. Les dispositions des points 2.1, 2.2, 2.3 et 2.4 s'appliquent aux autres barrières de sécurité.

2.1 ESSAI TYPE

Les exigences ci-dessous s'appliquent à toutes les barrières de sécurité et leurs accessoires. Ces exigences ont pour but de simplifier le travail des gestionnaires de voirie en proposant une analyse détaillée et une vérification complète du rapport ET de la barrière de sécurité.

Les barrières de sécurité sont testées suivant les normes EN 1317-1 et EN 1317-2. Le rapport ET complet des essais de choc réalisés est présenté par le producteur.

Les points suivants au moins sont disponibles dans le rapport ET :

- Propriétés des matériaux des éléments essentiels de la barrière de sécurité :

Cela signifie que les propriétés de matériaux des éléments principaux de la barrière de sécurité sur lesquels les essais de choc sont réalisés, sont connues et testées par un laboratoire indépendant. Les rapports d'essai sont annexés aux rapports des essais de choc de la barrière de sécurité ;

Par exemple, en cas d'éléments en acier, les propriétés de l'acier (résistance à la traction, limite d'élasticité et allongement) de tous les éléments essentiels utilisés, déterminées à partir d'un essai de traction statique selon la norme EN ISO 6892-1 doivent être disponibles, y compris les rapports d'essai ;

- Les caractéristiques géométriques de tous les éléments de la barrière de sécurité ;
- Les caractéristiques du sol dans lequel la barrière de sécurité est installée durant l'essai de choc ;
- Les vidéos et photos des essais de choc comme mentionné dans l'article 5.6 de la norme EN 1317-2 ;
- Pour les barrières de sécurité sur ouvrages d'art, le producteur déclare la charge maximale qui peut être transmise par le dispositif de retenue. Le producteur explique également la limite supérieure de la résistance à la traction des ancrages.

Cette charge maximale à l'impact est déterminée d'après l'Annexe 4 de ce document. Lorsque la méthode analytique est utilisée, le producteur précise la méthode de calcul suivie dans le rapport de l'essai type. Lorsque des essais ont été effectués, il précise ceci par un rapport d'essai délivré par le laboratoire.

Si nécessaire, le pouvoir adjudicateur ou l'organisme impartial peut toujours demander des essais complémentaires sur d'autres éléments de la barrière de sécurité, et ce par souci de clarté du rapport ET.

Si le rapport ET ne contient pas les caractéristiques des matériaux des éléments essentiels de la barrière de sécurité, le producteur ne peut pas garantir que le matériau utilisé pour la production de ses barrières de sécurité est de la même qualité que le matériau utilisé pour la fabrication des éléments des barrières de sécurité testés.

2.2 EXIGENCES DE PERFORMANCES

Sur base des informations des rapports des essais de choc des barrières de sécurité, il doit être satisfait aux exigences suivantes :

- Seuls les indices de sévérité A et B, au sens de l'article 3.3 de la norme EN 1317-2, sont admis ;
- Aucun élément (à l'exception du bois), provenant de la barrière de sécurité, de plus de 2 kg n'est projeté durant l'impact entre le véhicule et la barrière de sécurité ;
- Aucun élément de la barrière de sécurité n'a pénétré dans l'habitacle du véhicule ;
- La barrière de sécurité ne peut pas présenter de bords tranchants qui peuvent entraîner des graves blessures lors d'une éventuelle collision ;
- La re-galvanisation, le re-profilage ou la réutilisation d'éléments n'est pas autorisé pour une utilisation dans de nouveaux dispositifs de retenue à installer ni pour des réparations ;
- La géométrie et la qualité des éléments fabriqués par le producteur des barrières de sécurité doivent être identiques à celles utilisées lors de l'ET. La barrière de sécurité doit toujours être mise en œuvre de la même manière que lors de l'ET (sauf lorsqu'on peut démontrer que ce n'est pas possible techniquement, comme par exemple dans les virages à petit rayon, où la forme ou les dimensions des lisses sont légèrement adaptées) ;
- La tolérance sur l'épaisseur nominale des éléments en acier est conforme à EN 10051, EN 10058 ou EN 10219-2, selon le type d'acier utilisé ;
- La hauteur minimale d'une barrière de sécurité à partir du niveau de retenue H2 et pour les niveaux supérieurs est de 75 cm. Le mot 'hauteur' signifie la distance de la surface dans laquelle la barrière de sécurité est placée jusqu'au sommet de l'élément longitudinal le plus haut de la barrière de sécurité ;

La raison en est qu'il est évalué que les barrières de sécurité sont fréquemment testées dans des circonstances optimales, très fréquemment dans le sol dur. L'expérience dans la pratique a démontré qu'une hauteur d'au moins 75 cm est nécessaire pour retourner un bus. Un manque de directives claires pour définir un bus contribue à l'incorporation d'une hauteur minimale ;

- Pour les modules des barrières de sécurité temporaires, les écarts de dimension définis ci-après sont tolérables :

Les écarts de mesures par rapport aux dimensions caractéristiques de fabrication du profil transversal sont de 3 % en moins et au plus sans toutefois être supérieurs à 15 mm au moins et au plus. L'écart admissible de la longueur réelle par rapport à la longueur de fabrication est de 1 % en moins et plus, sans toutefois être supérieur à 15 mm en moins et à 30 mm en plus. L'écart admissible correspondant à la valeur en pourcentage est exprimé avec une précision de 1 mm.

2.3 INFORMATIONS À FOURNIR

2.3.1 Identification

Les éléments essentiels de la barrière de sécurité sont marqués de manière indélébile de sorte que la traçabilité de la matière utilisée est garantie de la matière première au produit fini.

Les marquages obligatoires dans les éléments essentiels sont :

- logo ou numéro d'identification du producteur ;
- année et numéro d'ordre de production, qui garantit la traçabilité des données de production et des matières premières ou des semi-produits utilisés.

Les éléments longitudinaux, les poteaux et les entretoises sont considérés comme les éléments essentiels de la barrière de sécurité.

Les éléments de fixation, tels que les boulons portent une référence au producteur des boulons et à la qualité conformément à la norme EN ISO 898.

La livraison des barrières de sécurité est précisée par le fournisseur en mettant à disposition des étiquettes d'identification qui sont apposées sur l'article produit finalement installé.

Sur le chantier, la barrière de sécurité est munie d'une étiquette d'identification durable qui est apposée de manière visible tous les 100 m. Cette identification mentionne au moins les informations suivantes :

- le nom et le producteur de l'article produit ;
- le niveau de retenue, la largeur de fonctionnement, l'inclinaison du véhicule et l'indice de choc ;
- PTV 869.

2.3.2 Dénomination

La dénomination publique des barrières de sécurité fait référence aux caractéristiques de performance de l'article produit, avec au moins les informations suivantes :

Niveau de retenue, largeur de fonctionnement, inclinaison du véhicule et indice de choc.

2.4 CONTRÔLE

2.4.1 Contrôle d'une barrière de sécurité en acier (-bois)

2.4.1.1 Définitions préalables

Si le produit est livré sous la marque de conformité BENOR, le contrôle d'une livraison n'est pas nécessaire et les dispositions des articles 2.4.1.2 à 2.4.1.4 ne sont pas d'application.

Le fournisseur tient l'acheteur ou, le cas échéant, l'organisme impartial au courant de la livraison du produit de sorte que les échantillonnages nécessaires et contrôles puissent être réalisés.

2.4.1.2 Conditions d'échantillonnage et contrôle

Les échantillonnages se font avant que la barrière de sécurité ne soit livrée sur le chantier. Si les échantillonnages ne sont pas faits par l'organisme impartial, les échantillonnages sont effectués de manière contradictoire, c'est-à-dire en présence des contractants.

Les échantillonnages se font sélectivement et sont représentatifs pour le lot entier. Le choix est fait selon ce qui a été convenu à l'avance par les contractants si les échantillonnages et contrôles ne sont pas faits par un organisme impartial.

2.4.1.3 Définition d'un lot et échantillonnage

La quantité x dans le texte ci-dessous correspond à :

- 200 m pour une barrière de sécurité avec un niveau de retenue H3, H4a ou H4b ;
- 500 m pour une barrière de sécurité avec un niveau de retenue H2 ou inférieur.

Les échantillonnages se font par x de barrière de sécurité à installer sur le chantier, cette quantité est considérée comme un lot. Une quantité totale inférieure à x est considérée comme un seul lot.

Par lot, 2 échantillons sont prélevés des éléments essentiels de la barrière de sécurité. Les éléments longitudinaux, les poteaux et les entretoises sont considérés comme les éléments essentiels de la barrière de sécurité.

Le premier échantillon est destiné au contrôle, le deuxième échantillon est destiné à un éventuel contre-essai.

Les échantillons sont pourvus d'une marque indélébile, incontestable et reconnaissable par les contractants.

2.4.1.4 Réalisation des contrôles

2.4.1.4.1 Contrôle des caractéristiques de performance à l'impact

Ce contrôle se fait sur base de l'évaluation de l'information demandée dans l'article 2.1 du présent document.

2.4.1.4.2 Contrôle des caractéristiques géométriques et durabilité

Avant que les éléments de la barrière de sécurité ne soient livrés sur le chantier, les éléments prélevés sont vérifiés géométriquement en conformité avec les plans des éléments qui sont mentionnés dans le rapport ET de la barrière.

La durabilité des éléments en acier est également vérifiée conformément à l'article 5.1.2 du présent document.

La qualité et la durabilité des éléments en bois sont vérifiées conformément à l'article 5.2.1.

2.4.1.4.3 Contrôle de la qualité d'acier des éléments

Avant que les éléments de la barrière de sécurité ne soient livrés sur le chantier, les éléments prélevés sont vérifiés à l'aide d'un essai de traction statique et éventuellement d'une analyse chimique par un laboratoire accrédité pour ces essais. Les résultats sont évalués suivant l'article 5.1.1. Réaliser ou non une analyse chimique est convenue entre les contractants.

Si les résultats des contrôles ne satisfont pas aux exigences, des contre-essais sur l'échantillon de réserve sont effectués à condition que les contractants les estiment nécessaires.

Si les résultats des contre-essais sur les échantillons de réserve ne satisfont pas non plus aux exigences ou si pour diverses raisons les échantillons de réserve ne peuvent pas être testés, le lot est refusé.

2.4.1.4.4 Contrôle de la barrière de sécurité sur le chantier

Si les résultats des contrôles définis ci-dessus sont conformes aux exigences, la barrière de sécurité peut être livrée sur chantier et mise en œuvre.

L'assemblage est vérifié suivant les conditions d'installation du producteur et conformément aux prescriptions du présent document.

3 ATTÉNUATEURS DE CHOC

3.0 INTRODUCTION

Les dispositions du PTV 124 s'appliquent aux atténuateurs de choc avec des éléments préfabriqués en béton. Les dispositions des points 3.1, 3.2, 3.3 et 3.4 s'appliquent aux autres atténuateurs de choc.

3.1 ESSAI TYPE

Les exigences ci-dessous s'appliquent à tous les atténuateurs de choc et leurs accessoires. Ces exigences ont pour but de simplifier le travail des gestionnaires de voirie en proposant une analyse détaillée et une vérification complète du rapport ET de l'atténuateur de choc.

Les atténuateurs de choc sont testés suivant les normes EN 1317-1 et EN 1317-3. Le rapport ET complet des essais de choc réalisés est présenté par le producteur.

Les points suivants au moins sont disponibles dans le rapport ET :

- Propriétés de matériaux de tous les éléments de l'atténuateur de choc ;
- Les caractéristiques géométriques de tous les éléments de l'atténuateur de choc ;
- Les caractéristiques du sol sur lequel l'atténuateur de choc est installé durant les essais de choc ;
- Les vidéos et photos des essais de choc comme mentionné dans l'article 7.4.7 de la norme EN 1317-3.

Si nécessaire, le pouvoir adjudicateur ou l'organisme impartial peut toujours demander des essais complémentaires sur d'autres éléments, et ce par souci de clarté du rapport ET.

3.2 EXIGENCES DE PERFORMANCES

Sur base des informations des rapports d'essais de choc des atténuateurs de choc, il doit être satisfait aux exigences suivantes :

- Aucun élément de l'atténuateur de choc n'a pénétré dans l'habitacle du véhicule ;
- L'atténuateur de choc ne peut pas présenter de bords tranchants qui peuvent entraîner des graves blessures lors d'une éventuelle collision.

La géométrie et la qualité des éléments fabriqués par le producteur des atténuateurs de choc doivent être identiques à celles utilisées lors de l'ET. L'atténuateur de choc doit toujours être mis en œuvre de la même manière que lors de l'ET.

3.3 INFORMATIONS À FOURNIR

3.3.1 Identification

Les éléments essentiels de l'atténuateur de choc sont marqués de manière indélébile de sorte que la traçabilité de la matière utilisée est garantie de la matière première au produit fini.

Les marquages obligatoires dans les éléments essentiels sont :

- numéro d'ordre de production, qui garantit la traçabilité des données de production et des matières premières ou des semi-produits utilisés.

Le producteur précise les éléments essentiels dans son plan qualité.

L'atténuateur de choc est pourvu d'une indication indélébile, visible des caractéristiques de performance.

Chaque article produit est muni d'une étiquette d'identification durable qui indique au moins les informations suivantes :

- le nom et le producteur de l'article produit ;
- les caractéristiques de performance de l'article produit ;
- PTV 869.

Les éléments de fixation, tels que les boulons portent une référence au producteur des boulons et à la qualité conformément à la norme EN ISO 898.

3.3.2 Dénomination

La dénomination publique des atténuateurs de choc fait référence aux caractéristiques de performance de l'article produit, avec au moins les informations suivantes :

Classe de performance.

3.4 CONTRÔLE

3.4.1 Définitions préalables

Si le produit est livré sous la marque de conformité BENOR, le contrôle d'une livraison n'est pas nécessaire et les dispositions de l'article 3.4.2 à 3.4.4 ne sont pas d'application.

Le fournisseur tient l'acheteur ou, le cas échéant, l'organisme impartial au courant de la livraison du produit de sorte que les contrôles nécessaires puissent être réalisés.

3.4.2 Conditions de contrôle

Le contrôle des caractéristiques de performance se fait avant que l'atténuateur de choc soit livré sur le chantier. Les autres contrôles se font lorsque l'atténuateur de choc est livré sur le chantier.

3.4.3 Définition d'un lot et échantillonnage

Chaque atténuateur de choc est considéré comme un lot.

3.4.4 Réalisation des contrôles

3.4.4.1 Contrôle des caractéristiques de performance à l'impact

Ce contrôle se fait sur base de l'évaluation de l'information demandée dans l'article 3.1 du présent document.

3.4.4.2 Contrôle des caractéristiques géométriques et durabilité

L'atténuateur de choc est vérifié géométriquement en conformité avec les plans repris dans le rapport ET.

La durabilité des éléments en acier est vérifiée conformément à l'article 5.1.2 du présent document.

3.4.4.3 Contrôle de l'atténuateur de choc sur le chantier

L'assemblage est vérifié suivant les conditions d'installation du producteur et conformément aux prescriptions du présent document.

4 ÉLÉMENTS DE RACCORDEMENT

4.0 INTRODUCTION

Les dispositions du PTV 124 s'appliquent aux éléments de raccordement avec des éléments préfabriqués en béton, à condition que les dispositions de ce PTV 869 s'appliquent aux exigences et à la détermination des caractéristiques de performance lors d'un impact de ces éléments.

Les dispositions des points 4.1, 4.2, 4.3 et 4.4 s'appliquent aux autres éléments de raccordement.

4.1 TRANSITIONS ET CONNEXIONS

4.1.1 Raccordements

L'élément de raccordement relie deux types différents de dispositifs de retenue et doit faire en sorte que la différence en rigidité soit progressivement comblée.

Les éléments de raccordement sont qualifiés de la même manière que les barrières de sécurité (niveau de retenue, indice de choc, largeur de fonctionnement).

Lorsque deux barrières de sécurité sont reliées l'une à l'autre, on parle d'une **transition**.

Dans le cas où une barrière de sécurité est reliée à un autre type de dispositif de retenue, on parle d'une **connexion**.

Si, au cours de la transition de l'un dispositif de retenue à l'autre, la rigidité augmente, il peut y avoir une situation potentiellement dangereuse à hauteur de cet assemblage. Dans ces cas, il se peut que le dispositif de retenue à raccorder dévie moins et que le risque d'un choc frontal soit plus grand à hauteur du raccord.

La formation de poche qui pourrait se présenter est illustrée par la figure ci-dessous.



Le tableau ci-dessous illustre les différentes situations en termes de transitions où deux barrières de sécurité sont reliées l'une à l'autre, en tenant compte de la différence possible du niveau de retenue et de la largeur de fonctionnement des deux barrières de sécurité. Le même principe s'applique aux barrières de sécurité reliées à d'autres types de dispositifs de retenue.

	Niveau de retenue réduit	Niveau de retenue reste inchangé	Niveau de retenue augmente
Largeur de fonctionnement augmente	Sans danger en cas de montage correct	Sans danger en cas de montage correct	Inconnu, peut être dangereux
Largeur de fonctionnement reste inchangée	Sans danger en cas de montage correct	Sans danger en cas de montage correct	Inconnu, peut être dangereux
Largeur de fonctionnement réduit	Inconnu, peut être dangereux	Inconnu, peut être dangereux	Dangereux

Tableau 1 : Risques en cas de transitions

Dans le cas d'une différence de rigidité entre les 2 dispositifs de retenue à raccorder, l'élément de raccordement doit être réalisé de telle manière que la différence de rigidité est progressivement comblée. Un chevauchement correct, une fixation solide et l'utilisation possible d'une pièce de liaison peuvent jouer ici un rôle important.

Les zones vertes du Tableau 1 ne sont pas concernées étant donné que ces situations sont considérées comme non-dangereuses. Cependant, une attention particulière doit toujours être accordée au raccord physique des deux barrières de sécurité. Ce raccord doit être suffisamment solide pour qu'il ne forme pas un point faible dans le fonctionnement des dispositifs de retenue.

Le producteur met à disposition un plan d'ensemble de la manière dont il réalisera le raccord technique.

4.1.2 Connexions

Si le raccordement de l'élément d'extrémité ou de l'atténuateur de choc appartient à la même famille que la barrière de sécurité à raccorder, l'élément de raccordement peut être évalué sur base de l'Annexe 5. Sur base de la mise en forme et des éléments du dispositif de retenue à raccorder, il est possible d'estimer les performances pour un certain niveau de retenue. Ici, on peut se baser sur des produits similaires sur le marché.

Si le raccordement de l'élément d'extrémité ou de l'atténuateur de choc n'appartient pas à la même famille que la barrière de sécurité, la qualité de l'élément de raccordement doit être démontrée à l'aide d'essais de choc ou par le biais d'une simulation numérique suivant CEN/TR 16303.

4.2 ESSAI TYPE

Le tableau de l'Annexe 5 donne un aperçu des actions à entreprendre dans le cas où deux dispositifs de retenue différents doivent être raccordés.

S'il ressort que la différence en déviation dynamique maximale entre les deux dispositifs de retenue n'est pas trop grande - comme indiqué dans le tableau de l'Annexe 5 - aucune précaution ne doit être prise. Les dispositifs de retenue à raccorder peuvent alors simplement être raccordés à l'aide de boulons et d'écrous de la meilleure qualité qui sont prescrites pour le chevauchement des éléments des dispositifs à raccorder.

Le producteur met à disposition un dessin d'ensemble du raccord entre les deux systèmes.

Dans l'autre cas, la conformité du raccord doit être démontrée par une simulation numérique d'après CEN/TR 16303.

Le producteur met le rapport de la simulation à disposition dans le rapport de l'essai type de l'élément de raccord.

Le rapport de l'essai type comprend également un dessin d'ensemble du raccord entre les deux systèmes.

Le point d'impact du véhicule doit être choisi de manière à ce que le 'worst case scenario' à l'impact sur le véhicule soit pris en considération. Ce point ne doit pas spécifiquement être pris au milieu de l'élément de raccordement.

Il est important que le véhicule s'engage dans le premier dispositif de retenue de sorte que l'élément de raccordement soit testé à déflexion dynamique maximale et que la formation de poche du deuxième dispositif de retenue peut être vérifiée. Le choix des points d'impact doit être déterminée en concertation avec les parties concernées (bureau de simulation / laboratoire d'essai / organisme impartial).

Comme alternative pour la simulation numérique, des essais de choc peuvent également être effectués suivant EN 1317-1 et EN 1317-2.

4.3 EXIGENCES DE PERFORMANCES

Les barrières de sécurité à raccorder doivent satisfaire aux dispositions du chapitre 2 du présent document.

Le niveau de retenue du raccord ne sera pas inférieur au niveau de retenue le plus faible des barrières de sécurité à raccorder et ne sera pas supérieur au niveau de retenue le plus élevé des barrières de sécurité à raccorder.

Les indices de choc A, B et C, tels que définis à l'article 3.3 de la norme EN 1317-2 sont autorisés.

Aucun élément (à l'exception du bois), provenant des dispositifs de retenue et/ou des éléments de raccordement, de plus de 2 kg, n'est projeté lors de l'impact du véhicule sur l'élément de raccordement.

Aucun élément des dispositifs de retenue et des éléments de raccordement n'a pénétré dans l'habitacle.

L'élément de raccordement ne peut pas présenter d'arêtes vives qui pourraient entraîner un danger ou des blessures graves dans une éventuelle collision.

4.4 INFORMATIONS À FOURNIR

4.4.1 Identification

Les éléments essentiels de l'élément de raccordement sont marqués de manière indélébile de sorte que la traçabilité de la matière utilisée est garantie du produit fini à la matière première.

Les marquages obligatoires dans les éléments essentiels sont :

- le logo ou numéro d'identification du producteur ;
- l'année et le numéro d'ordre de production, qui garantit la traçabilité des données de production et des matières premières ou des semi-produits utilisés.

Les éléments longitudinaux, les poteaux et les entretoises peuvent être considérés comme les éléments essentiels de l'élément de raccordement.

Les éléments de fixation, tels que les boulons portent une référence au producteur des boulons et à la qualité conformément à la norme EN ISO 898.

La livraison des éléments de raccordement est précisée par le fournisseur en mettant à disposition des étiquettes d'identification qui sont apposées sur l'article produit finalement installé.

Sur le chantier, l'élément de raccordement est muni d'une étiquette d'identification durable qui est apposée de manière visible. Cette identification mentionne au moins les informations suivantes :

- le nom et le producteur de l'élément de raccordement ;
- le niveau de retenue ;
- PTV 869.

4.4.2 Dénomination

La dénomination publique des éléments de raccordement fait référence aux dispositifs de retenue qui sont connectés les uns aux autres et au niveau de retenue ou à la classe de performance des dispositifs de retenue.

4.5 INSPECTION

4.5.1 Dispositions préalables

Si le produit est livré sous la marque de conformité BENOR, l'inspection d'une livraison n'est pas nécessaire et les dispositions de l'article 4.5.2 à 4.5.4 ne sont pas applicables.

Le fournisseur tient l'acheteur ou, le cas échéant, l'organisme impartial informé de la livraison du produit de sorte que les contrôles nécessaires peuvent être réalisés.

4.5.2 Conditions pour le contrôle

Le contrôle des caractéristiques de performance se fait avant la livraison de l'élément de raccordement sur le chantier. Les autres contrôles ont lieu lorsque l'élément de raccordement est livré sur le chantier.

4.5.3 Nombre et ampleur de l'échantillonnage

Chaque élément de raccordement est considéré comme un seul lot.

4.5.4 Réalisation des contrôles

4.5.4.1 Inspection des caractéristiques de performance lors d'un impact

Cette inspection se fait sur base de l'évaluation des informations demandées dans les articles 4.2 et 4.3 de ce document.

4.5.4.2 Inspection des caractéristiques géométriques et de la durabilité

L'élément de raccordement est vérifié géométriquement conformément aux dessins repris dans le rapport ET.

La durabilité des éléments en acier est vérifiée conformément à l'article 5.1.2 de ce document.

4.5.4.3 Inspection de l'élément de raccordement sur le chantier

La composition est vérifiée suivant les conditions d'installation du producteur et conformément aux prescriptions de ce document.

5 CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX

5.1 ACIER POUR LES DISPOSITIFS DE RETENUE ROUTIERS EN ACIER

5.1.1 Nuance d'acier

5.1.1.1 Caractéristiques mécaniques de l'acier

Les exigences définissant les différents types d'acier sont reprises en Annexe 1 'Classes d'acier' et en Annexe 2 'Nuances d'acier' de ce document.

Sur base des résultats des essais de traction effectués sur les pièces du dispositif utilisé lors de l'essai de choc, ces pièces sont réparties dans une classe bien spécifique suivant le tableau de l'Annexe 1.

Selon la classe le producteur peut opter pour un type d'acier bien défini pour la production de cette pièce.

Les différentes nuances d'acier - correspondantes aux classes d'acier - sont reprises à l'Annexe 2 du présent PTV.

De cette manière la possibilité de comparer la nuance d'acier utilisée par le producteur avec la nuance d'acier utilisée lors de l'essai de choc est garantie.

Dans le cas qu'une nuance d'acier ne figure pas à l'Annexe 2, cela ne constitue pas une raison pour ne pas accepter cette nuance d'acier.

5.1.1.2 Exigences chimiques et adhérence

L'acier utilisé pour la production des pièces doit répondre à la catégorie A ($Si \leq 0,040 \%$ et $P < 0,02 \%$) ou à la catégorie B ($0,14 \% \leq Si \leq 0,25 \%$) du Tableau 1 dans la norme EN ISO 14713-2.

5.1.2 Finition et durabilité

La méthode de référence pour le traitement durable des éléments en acier est la galvanisation à chaud selon la norme EN ISO 1461.

Tout autre type de revêtement pourra être utilisé pour autant que celui-ci peut être considéré comme équivalent à la méthode de référence.

La ré-galvanisation des éléments déjà utilisés n'est pas autorisée.

5.1.2.1 Galvanisation à chaud

La galvanisation des éléments en acier est conforme à la norme EN ISO 1461.

5.1.2.2 Revêtements zinc-magnésium (ZM) par galvanisation en continu par immersion à chaud

La galvanisation en continu par immersion à chaud constituée d'alliage zinc-magnésium (ZM) des éléments en acier est conforme à la norme EN 10346.

Afin de garantir le même niveau de performance contre la corrosion que la solution de référence spécifiée à l'article 5.1.2.1, une preuve d'équivalence des performances doit être fournie par le fournisseur de l'acier.

Ladite preuve d'équivalence doit inclure des résultats de performance du revêtement en lui-même (Tests A et B) ainsi que la bonne résistance à la corrosion des bords découpés et non protégés (Test C).

Ces tests doivent être réalisés tels que définis ci-dessous :

Test A : Tests accélérés de résistance à la corrosion en brouillard salin neutre

- a.1 Les tests doivent être effectués selon la norme EN ISO 9227 ;
- a.2 Les performances doivent être mesurées selon la norme EN ISO 4628-3 ;
- a.3 La performance minimale à atteindre est le Degré de corrosion Ri 2 en rouille rouge après 1000 heures d'exposition.

Test B : Tests de corrosion en conditions réelles (non accélérées)

- b.1 Les tests doivent être réalisés par un laboratoire indépendant et agréé qui effectuera les tests dans un environnement naturel de classe de corrosivité C5-M définie selon les normes EN ISO 9223, EN ISO 9226 ou EN ISO 12944-2 ;
- b.2 Les tests doivent être effectués selon la norme EN ISO 8565 ;
- b.3 L'objectif est de mesurer la consommation du revêtement due à la corrosion. Les mesures doivent être effectuées selon la norme EN ISO 8407. Le résultat doit être exprimé en micromètres de revêtement consommé par an ;
- b.4 Les résultats de tests d'une durée minimale de 2 ans devront être disponibles ;
- b.5 Performances minimales à atteindre : Consommation annuelle du revêtement inférieur à 2 % de l'épaisseur nominale dudit revêtement proposé, cette épaisseur nominale étant donnée par la norme EN 10346.

Test C : Tests de corrosion en conditions réelles (non accélérées)

- c.1 Les clauses de l'article b.1. à b.4. décrites dans le test B restent d'application ;
- c.2 Les échantillons testés doivent inclure des bords non protégés autant que possible représentatifs de l'application finale ;
- c.3 Performances minimales à atteindre : Rouille rouge limitée au bord des trous sans propagation aux faces protégées. Pour ce faire, des photos claires et explicites devront être fournies à l'organisme de certification. Ces photos devront être authentifiées par le laboratoire indépendant ayant mené les tests de corrosion.

De manière facultative, la preuve d'équivalence pourra également contenir des résultats de corrosion cyclique.

Ces résultats peuvent être présentés sur une base volontaire comme information complémentaire de la performance du revêtement ZM dans des circonstances spéciales.

5.1.2.3 Couplage galvanique des éléments

Les recommandations de la norme EN ISO 14713-1, paragraphe 7.9, sont d'application.

5.1.2.4 Mise en œuvre et utilisation d'acier revêtu d'un alliage de zinc et de magnésium

Le fournisseur de l'acier s'engage de mettre à disposition une liste de recommandations concernant la mise en œuvre correcte de l'acier revêtu d'un alliage de zinc et de magnésium.

Ces recommandations ont pour but :

- d'éviter les dommages qui pourraient se produire lors de la production des éléments par des opérations mécaniques,
- d'empêcher une mauvaise mise en œuvre sur chantier, ainsi que la sélection des finitions appropriées, telles que les peintures.

Une liste non-exhaustive, avec les principales recommandations que chaque fournisseur d'acier devrait constituer, est fournie ci-après. Des recommandations supplémentaires peuvent être exigées par le maître d'ouvrage ou être proposées par le fournisseur.

- Mise en forme : pliage, emboutissage, profilage,
- Découpe mécanique : cisaillement, sciage,
- Soudure : technique, re-protection du cordon soudé,
- Peintures : types de peintures et recommandations de mise en œuvre.

5.1.2.5 Divers revêtements

Pour les parties longitudinales qui ne sont pas en contact avec le sol et d'une épaisseur maximale de 3,0 mm, un acier pré-galvanisé du type Z600 selon la norme EN 10346 est accepté.

5.1.2.6 Aperçu des revêtements alternatifs

Un aperçu des revêtements alternatifs acceptés figure dans l'Annexe 6.

5.2 BOIS

5.2.1 Bois pour dispositifs de retenue routiers

5.2.1.1 Généralités

Toutes les pièces en bois sont réalisées dans une essence de durabilité 1 selon la norme EN 350-2 si elles ne sont pas traitées par après.

Si le bois ne satisfait pas à la classe de durabilité naturelle 1, il doit être traité ultérieurement par le biais d'une préservation appropriée à une utilisation en classe d'emploi 4 selon la norme EN 335.

Les rondins sont fraisés et les chevrons sont rabotés 4 faces. Le bois ne présente pas de fissures concentriques.

5.2.1.2 Qualité technique du bois

Si le bois a seulement une fonction esthétique, cet article n'est pas d'application. Cela signifie que la barrière de sécurité fonctionne au moyen des profilés en acier et offre un niveau de retenue via cette configuration. Les profilés en acier sont recouverts d'éléments en bois.

Rondins

L'excentricité du cœur (écart du cœur par rapport au centre géométrique de la coupe transversale du rondin) ne sera pas supérieure au tiers du rayon du rondin.

Le diamètre moyen des nœuds doit être inférieur ou égal au quart du diamètre du rondin.

La somme des diamètres moyens des nœuds rencontrés est toujours inférieure au diamètre du rondin sur n'importe quelle longueur de 20 cm de la surface.

La largeur moyenne des cernes d'accroissement est inférieure à 6 mm pour le pin sylvestre, le mélèze, le sapin et l'épicéa.

L'altération du bois provoquée par une attaque fongique, une attaque active d'insectes xylophages ou d'échauffure n'est pas admise.

Chevrons

Les critères de qualité satisfont à la classe de résistance C22 de la norme EN 14081-1.

5.2.1.3 Préservation du bois

Les bois n'appartenant pas à une classe de durabilité 1 selon la norme EN 350-2 reçoivent un traitement de préservation correspondant à la classe d'emploi 4 selon la norme EN 335.

Ce traitement est effectué au moyen d'un procédé de pression à vide dans un autoclave dans lequel un produit d'imprégnation est administré.

Les aspects suivants doivent être pris en compte :

- a) Au moment du traitement, les bois doivent être exempts de salissures ; ils ne peuvent comporter d'écorce. Les bois gelés ne peuvent jamais être traités en l'état.
- b) Les opérations d'usinage des pièces de bois (en ce compris les opérations de sciage, rabotage, fraisage, perçage, biseautage, ponçage, ...) doivent être pratiquées avant l'application du traitement de préservation.

Aucune opération d'usinage n'est autorisée après traitement de préservation. Il doit en être tenu compte lors du procédé de montage.

- c) Le traitement du produit d'imprégnation doit être conforme à la classe de pénétration NP5 suivant la norme EN 351-1.
- d) Le produit d'imprégnation dispose d'un Agrément Technique ATG ou d'une approbation équivalente.

5.3 MÉLANGES DE BÉTON COULÉS SUR PLACE

Les mélanges de béton coulés sur place qui sont utilisés pour la production des dispositifs de retenue routiers satisfont aux exigences du PTV 850.

5.4 ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS EN BÉTON

Les éléments préfabriqués en béton pour les dispositifs de retenue satisfont aux exigences du PTV 124.

5.5 AUTRES MATÉRIAUX

Si le dispositif de retenue routier est composé d'autres matériaux que l'acier, le bois ou le béton, des exigences concernant la durabilité de ce matériau doivent être établies avec un organisme impartial.

6 DISPOSITIFS DE RETENUE POUR PIÉTONS

La norme relative n'est momentanément pas d'application et par conséquent des exigences complémentaires ne sont pas posées.

7 ÉLÉMENTS D'EXTRÉMITÉ

7.0 INTRODUCTION

Les dispositions du PTV 124 s'appliquent aux éléments d'extrémité avec des éléments préfabriqués en béton, à condition que les dispositions de ce PTV 869 s'appliquent aux exigences et à la détermination des caractéristiques de performance lors d'un impact de ces éléments.

Les dispositions des points 7.1, 7.2, 7.3 et 7.4 s'appliquent aux autres éléments d'extrémité.

7.1 ESSAI TYPE

Les exigences ci-dessous s'appliquent à tous les éléments d'extrémité et leurs accessoires. Ces exigences ont pour but de simplifier le travail des gestionnaires de voirie en proposant une analyse détaillée et une vérification complète du rapport ET de l'élément d'extrémité.

Les éléments d'extrémité sont testés suivant ENV 1317-4 ou prEN 1317-7. L'analyse du rapport ET se fait par un organisme impartial.

Le rapport ET complet des essais de choc réalisés est présenté par le producteur.

Les points suivants au moins sont disponibles dans le rapport ET :

- Propriétés des matériaux des éléments essentiels de l'élément d'extrémité ;
- Les caractéristiques géométriques de tous les éléments de l'élément d'extrémité ;
- Les caractéristiques du sol dans lequel l'élément d'extrémité est installé durant les essais de choc ;
- Les vidéos et photos des essais de choc comme mentionné dans l'article 7.7 de la norme ENV 1317-4 ou l'article 6.7 du prEN 1317-7.

Si nécessaire, le pouvoir adjudicateur ou l'organisme impartial peut toujours demander des essais complémentaires sur d'autres éléments, et ce pour approbation du rapport ET.

7.2 EXIGENCES DE PERFORMANCES

Sur base des informations des rapports des essais de choc de l'élément d'extrémité, il doit être satisfait aux exigences suivantes :

- Aucun élément, provenant de l'élément d'extrémité, de plus de 2 kg n'est projeté durant l'impact entre le véhicule et l'élément d'extrémité ;
- Aucun élément de l'élément d'extrémité n'a pénétré dans l'habitacle du véhicule ;
- L'élément d'extrémité ne peut pas présenter de bords tranchants qui peuvent entraîner des graves blessures lors d'une éventuelle collision.

La géométrie et la qualité des éléments fabriqués par le producteur de l'élément d'extrémité doivent être identiques à celles utilisées lors de l'ET. L'élément d'extrémité doit toujours être mis en œuvre de la même manière que lors de l'ET.

7.3 INFORMATIONS À FOURNIR

7.3.1 Identification

Les éléments essentiels de l'élément d'extrémité sont marqués de manière indélébile de sorte que la traçabilité de la matière utilisée est garantie de la matière première au produit fini.

Les marquages obligatoires dans les éléments essentiels sont :

- numéro d'ordre de production, qui garantit la traçabilité des données de production et des matières premières ou des semi-produits utilisés.

Le producteur précise les éléments essentiels dans son plan qualité.

L'élément d'extrémité est muni d'une indication indélébile, visible des caractéristiques de performance.

Chaque article produit est muni d'une étiquette d'identification durable qui mentionne au moins les informations suivantes :

- le nom et le producteur de l'article produit ;
- les caractéristiques de performance de l'article produit ;
- PTV 869.

Les éléments de fixation, tels que les boulons portent une référence au producteur des boulons et à la qualité conformément à la norme EN ISO 898.

7.3.2 Dénomination

La dénomination publique des éléments d'extrémité fait référence aux caractéristiques de performance de l'article produit, avec au moins les informations suivantes :

Classe de performance.

7.4 CONTRÔLE

7.4.1 Définitions préalables

Si le produit est livré sous la marque de conformité BENOR, le contrôle d'une livraison n'est pas nécessaire et les dispositions de l'article 7.4.2 à 7.4.4 ne sont pas d'application.

Le fournisseur tient l'acheteur ou, le cas échéant, l'organisme impartial au courant de la livraison du produit de sorte que les contrôles nécessaires puissent être réalisés.

7.4.2 Conditions de contrôle

Le contrôle des caractéristiques de performance se fait avant que l'élément d'extrémité ne soit livré sur le chantier. Les autres contrôles se font quand l'élément d'extrémité est livré sur le chantier.

7.4.3 Définition d'un lot et échantillonnage

Chaque élément d'extrémité est considéré comme un lot.

7.4.4 Réalisation des contrôles

7.4.4.1 Contrôle des caractéristiques de performance à l'impact

Ce contrôle se fait sur base de l'évaluation de l'information demandée dans l'article 7.1.

7.4.4.2 Contrôle des caractéristiques géométriques et durabilité

L'élément d'extrémité est vérifié géométriquement en conformité avec les plans qui sont repris dans le rapport ET.

La durabilité des éléments en acier est vérifiée conformément à l'article 5.1.2 du présent document.

7.4.4.3 Contrôle de l'élément d'extrémité sur le chantier

L'assemblage est vérifié suivant les conditions d'installation du producteur et conformément aux prescriptions du présent document.

8.1 ESSAI TYPE

Les exigences ci-dessous s'appliquent à tous les dispositifs de retenue pour motocyclistes et leurs accessoires. Ces exigences ont pour but de simplifier le travail de gestionnaires de voirie en proposant une analyse détaillée et une vérification complète du rapport ET du dispositif.

L'analyse du rapport ET est faite par un organisme impartial.

Le rapport ET complet des essais de choc réalisés est présenté par le producteur.

Les points suivants au moins sont disponibles dans le rapport ET :

- Propriétés des matériaux des éléments essentiels du dispositif :

Cela signifie que les propriétés des matériaux des éléments principaux du dispositif sur lesquels les essais de choc sont réalisés, sont connues et sont testées par un laboratoire indépendant. Les rapports d'essai sont annexés aux rapports des essais de choc du dispositif ;

Par exemple en cas d'éléments en acier les propriétés de l'acier (résistance à la traction, limite d'élasticité et d'allongement) de tous les éléments essentiels déterminées à partir d'un essai de traction statique selon la norme EN ISO 6892-1, doivent être disponibles, y compris les rapports d'essai ;

- Les caractéristiques géométriques de tous les éléments du dispositif ;
- Les caractéristiques du sol dans lequel la barrière de sécurité est installée durant l'essai de choc ;
- Les vidéos et photos des essais de choc comme exigé dans CEN/TS 17342.

Si nécessaire, le pouvoir adjudicateur ou l'organisme impartial peut toujours demander des essais complémentaires sur d'autres éléments du dispositif, et ce pour approbation du rapport d'essai de choc.

Si le rapport ET ne contient pas les caractéristiques des matériaux des éléments essentiels du dispositif, le producteur ne peut pas garantir que le matériau utilisé pour la production de son dispositif est de la même qualité que le matériau utilisé pour la fabrication du dispositif testé.

8.2 MÉTHODE D'ESSAI

Les essais doivent être effectués suivant CEN/TS 17342.

Seuls les systèmes ayant un indice de sévérité I, tels que visés dans CEN/TS 17342 sont autorisés.

8.3 PERFORMANCE LORS DE L'IMPACT D'UN VEHICULE

En plus du CEN/TS 17342 il doit être satisfait aux conditions ci-dessous.

Afin de démontrer que l'ajout d'un dispositif de retenue pour motocyclistes à une barrière de sécurité n'influence pas négativement l'ensemble du système de barrière de sécurité, l'essai ci-dessous doit au moins être effectué.

On suppose également que l'ajout d'un dispositif de retenue pour motocyclistes à une barrière de sécurité avec un niveau de retenue supérieure ou égale au niveau H2, ne pourra pas influencer négativement la barrière de sécurité en raison du caractère plus rigide des barrières de sécurité avec un niveau de retenue plus élevé. Cet article n'est donc pas d'application aux barrières de sécurité avec un niveau de retenue supérieure à H1 comme indiqué dans l'article 3.2 de la norme EN 1317-2.

Le dispositif de retenue pour motocyclistes est ajouté à une barrière de sécurité d'un niveau de retenue N2 avec une distance minimale entre les poteaux de 2,0 m. Sur cet ensemble un essai de choc TB11 doit au moins être effectué suivant les normes EN 1317-1 et EN 1317-2.

De ce fait, l'influence de l'ajout d'un dispositif de retenue pour motocyclistes à la barrière de sécurité peut être évaluée.

Le résultat de cet essai de choc doit être conforme au chapitre 2 du présent document.

8.4 CONDITIONS D'INSTALLATION

Le dispositif de retenue pour motocyclistes est de préférence monté sur le même type de barrières de sécurité que celles sur lesquelles celui-ci a été testé selon CEN/TS 17342.

Si le dispositif de retenue est fixé sur un autre type de barrière de sécurité, il faut satisfaire aux exigences ci-dessous.

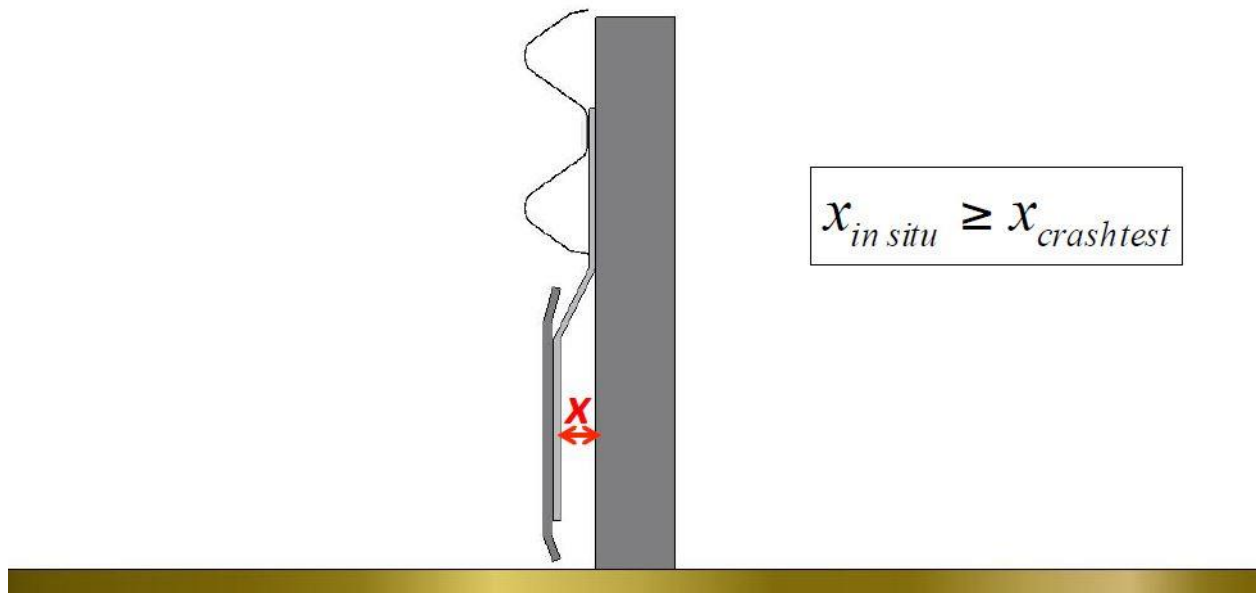
Les exigences et exemples ci-dessous considèrent un dispositif de retenue pour motocyclistes comme une lisse moto qui est fixée à l'aide de supports à la partie inférieure de la barrière de sécurité. Cette hypothèse est faite sur base des systèmes existants sur le marché belge.

Cet article peut être modifié si d'autres systèmes se présentent sur le marché belge.

Les principes suivants doivent toujours être respectés :

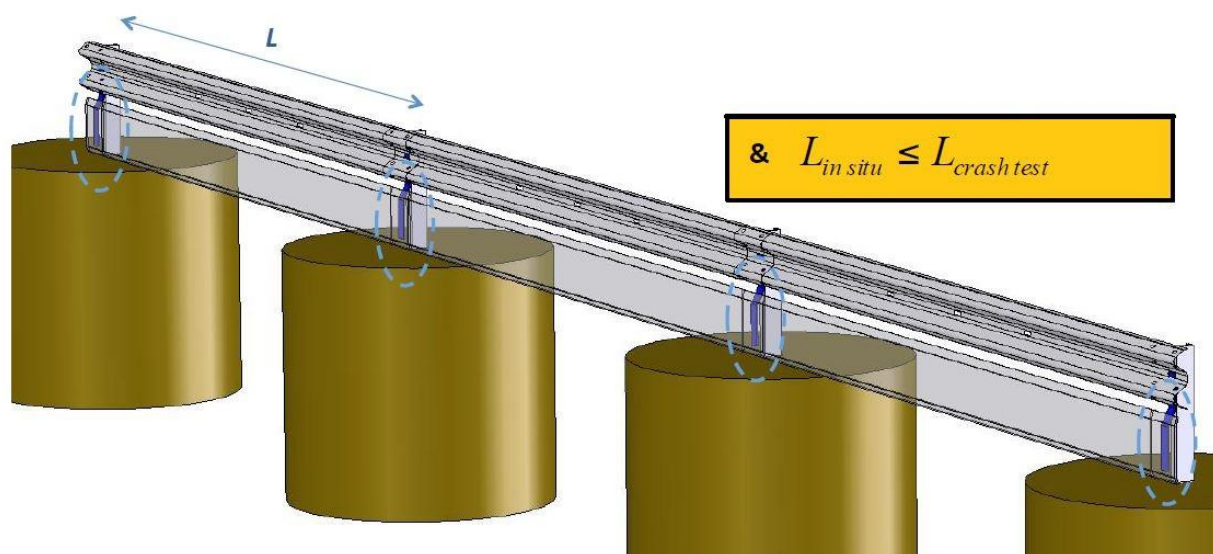
1 Distance absorbante

La distance entre la lisse moto et le poteau de la barrière de sécurité ne peut jamais être inférieure à ce qu'elle était au cours de l'ET. Cela est illustré par le dessin ci-dessous.

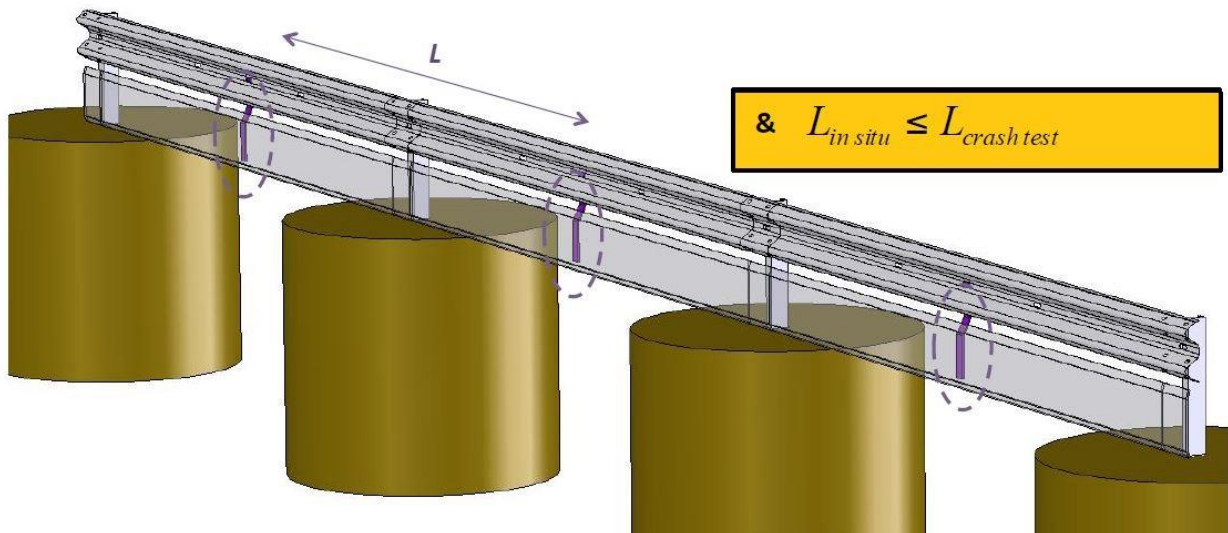


2 Distance de support

- Support - poteau : Si, lors de l'ET, les supports ont été fixés à hauteur du poteau à la barrière de sécurité, ceci doit également être respecté in situ. En outre, la distance entre deux supports successifs doit in situ toujours être inférieure ou égale à la distance entre deux supports successifs au cours de l'ET. Cela est illustré par le dessin ci-dessous.

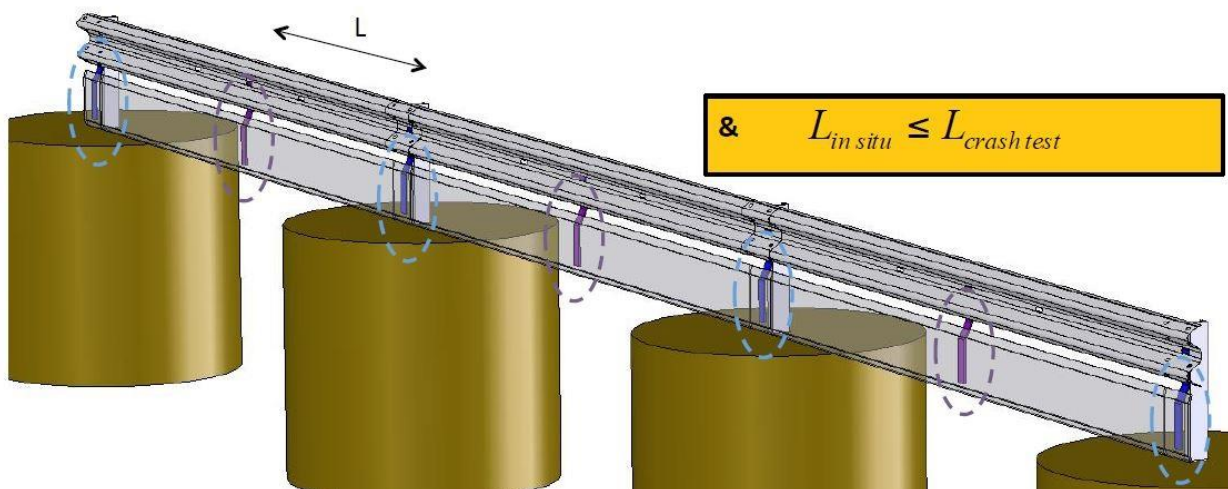


- Support - milieu de la lisse : Si, lors de l'ET, les supports sont fixés entre les poteaux à la barrière de sécurité, cette configuration doit également être respectée in situ. En outre, la distance entre les deux supports successifs doit in situ toujours être inférieure ou égale à la distance entre deux supports successifs au cours de l'ET. Cela est illustré par le dessin ci-dessous.



- Support - milieu de la lisse et poteau : Si, lors de l'ET, les supports sont fixés tant entre les poteaux qu'à hauteur des poteaux, cette configuration doit aussi être respectée in situ. En outre, la distance entre les deux supports successifs doit in situ toujours être inférieure ou égale à la distance entre deux supports successifs au cours de l'ET.

Cela est illustré par le dessin ci-dessous :



3 Fixation du support

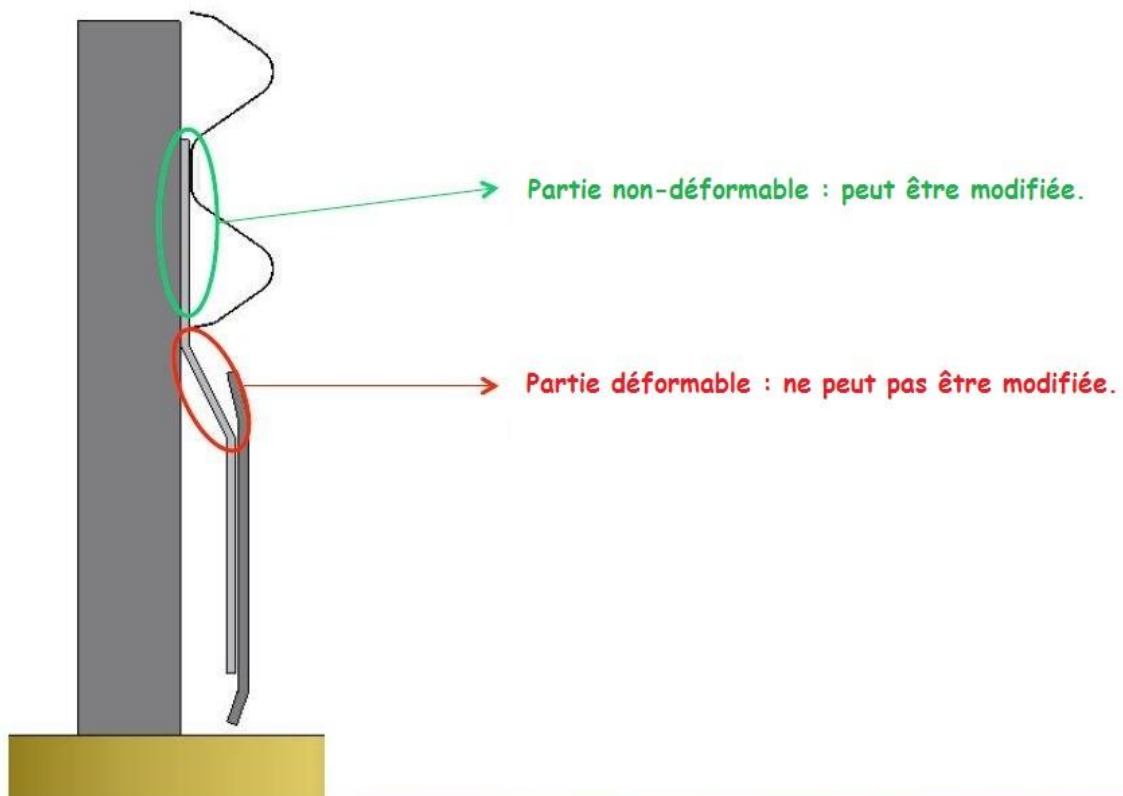
Les éléments non-absorbants du support peuvent être adaptés en fonction des nécessités pour pouvoir garantir le même fonctionnement du système qu'au cours de l'ET.

Les conditions suivantes doivent être respectées :

Les parties non-absorbantes du support n'ont pas subi de déformation lors de l'ET.

Les adaptations ne peuvent pas influencer négativement le mécanisme de travail du système de retenue pour motocyclistes.

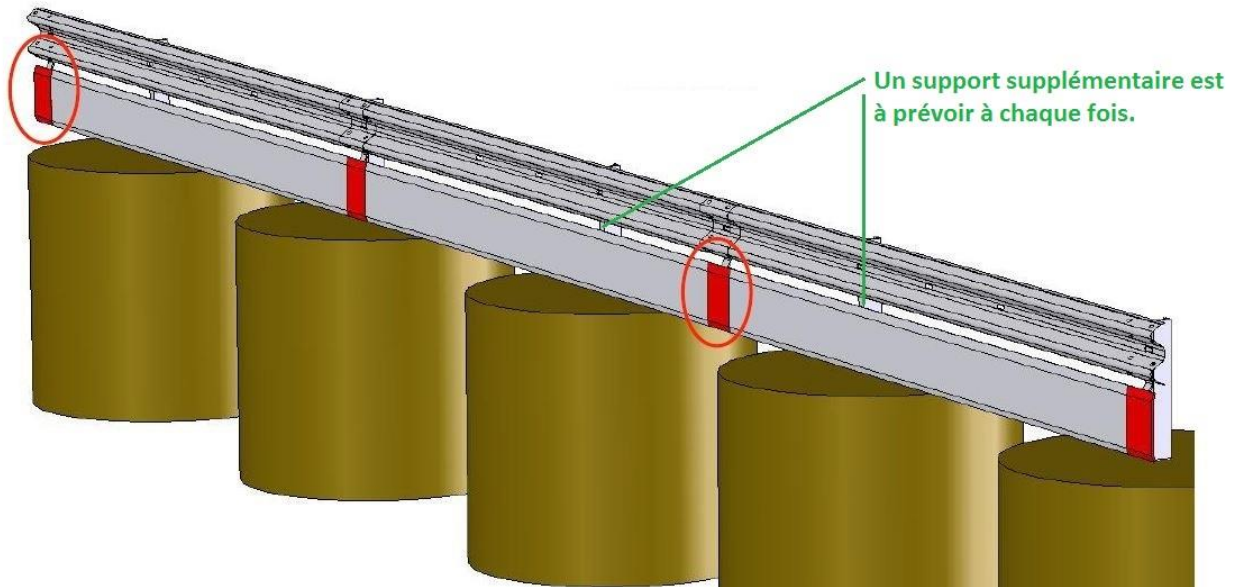
Cela est illustré par le dessin ci-dessous :



4 Chevauchement lisses moto

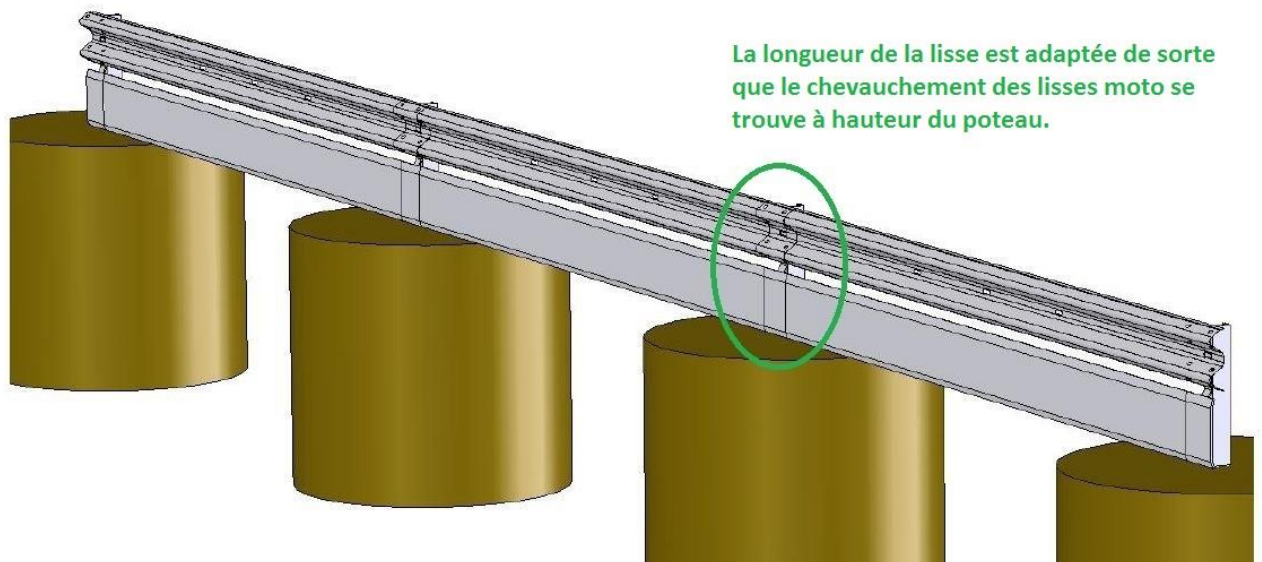
Si, lors de l'ET, le chevauchement des lisses moto se trouvait à hauteur des poteaux, et qu'in situ la situation est telle que le chevauchement ne se trouve pas à hauteur des poteaux, deux scénarios sont possibles :

- Dans un premier scénario, la configuration est conservée, mais tous les poteaux devraient être pourvus d'un support, même les poteaux où un support n'était pas initialement prévu, afin d'intégrer une puissance absorbante supplémentaire.



- Dans un second scénario la longueur de la lisse moto peut être adaptée sur base de la distance des poteaux de la barrière de sécurité de sorte que le chevauchement se trouve à hauteur des poteaux.

Cela est illustré par le dessin ci-dessous. La longueur de la lisse moto peut être adaptée uniquement à condition que cela soit fait dans l'unité de production du producteur des dispositifs de retenue.



8.5 INFORMATIONS À FOURNIR

8.5.1 Identification

Les éléments essentiels des dispositifs sont marqués de manière indélébile de sorte que la traçabilité de la matière utilisée est garantie de la matière première jusqu'au produit fini.

Les marquages obligatoires dans les éléments critiques sont :

- logo ou numéro d'identification du producteur ;
- année et numéro d'ordre de production, qui garantit la traçabilité des données de production et des matières premières ou des semi-produits utilisés.

Les lisses moto, supports et boulons sont considérés comme éléments essentiels.

Les éléments de fixation, tels que les boulons portent une référence au producteur des boulons et à la qualité conformément à la norme EN ISO 898.

La livraison est précisée par le fournisseur en mettant à disposition des étiquettes d'identification durables qui sont apposées sur l'article produit finalement installé.

Sur le chantier, le dispositif est muni d'une étiquette d'identification durable qui est apposée de manière visible tous les 100 m. Cette identification mentionne au moins les informations suivantes :

- le nom et le producteur de l'article produit ;
- la classe de vitesse et la classe HIC ;
- PTV 869.

8.5.2 Dénomination

La dénomination publique des dispositifs de retenue pour motocyclistes fait référence aux caractéristiques de performance de l'article produit, avec au moins les informations suivantes :

Classe de vitesse et classe HIC.

8.6 CONTRÔLE

8.6.1 Définition préalable

Si le produit est livré sous la marque de conformité BENOR, le contrôle d'une livraison n'est pas nécessaire et les dispositions de l'article 8.6.2 à 8.6.4 ne sont pas d'application.

Le fournisseur tient l'acheteur ou, le cas échéant, l'organisme impartial au courant de la livraison du produit de sorte que les échantillonnages nécessaires puissent être réalisés.

8.6.2 Conditions d'échantillonnage et de contrôle

Les échantillonnages se font avant que le dispositif ne soit livré sur le chantier. Si les échantillonnages ne sont pas faits par l'organisme impartial, les échantillonnages sont effectués de manière contradictoire, c'est-à-dire en présence des contractants.

Les échantillonnages se font sélectivement et sont représentatifs pour chaque lot entier. Le choix est fait selon ce qui a été convenu à l'avance par les contractants si les échantillonnages et contrôles ne sont pas faits par un organisme impartial.

8.6.3 Définition d'un lot et échantillonnage

Les échantillonnages se font par 200 m du dispositif à installer sur le chantier, cette quantité est considérée comme un lot. Une quantité totale inférieure à 200 m est considérée comme un seul lot.

Par lot, 2 échantillons sont prélevés des éléments essentiels du dispositif de retenue. Les lisses moto et supports sont considérés comme les éléments essentiels.

Le premier échantillon est destiné au contrôle, le deuxième échantillon est destiné à un éventuel contre-essai.

Les échantillons sont pourvus d'une marque indélébile, incontestable et reconnaissable par les contractants.

8.6.4 Réalisation des contrôles

8.6.4.1 Contrôle des caractéristiques de performance à l'impact

Ce contrôle se fait sur base l'évaluation de l'information demandée dans les articles 8.1, 8.2 et 8.3 du présent document.

8.6.4.2 Contrôle des caractéristiques géométriques et durabilité

Avant que les éléments du dispositif ne soient livrés sur le chantier, les éléments prélevés sont vérifiés géométriquement en conformité avec les plans des éléments qui sont mentionnés dans le rapport ET de la barrière.

La durabilité des éléments en acier est également vérifiée conformément à l'article 5.1.2 du présent document.

8.6.4.3 Contrôle de la qualité d'acier des éléments

Avant que les éléments du dispositif ne soient livrés sur le chantier, les éléments prélevés sont vérifiés à l'aide d'un essai de traction statique et éventuellement une analyse chimique par un laboratoire accrédité pour ces essais. Les résultats sont évalués suivant l'article 5.1.1. L'essai ou non pour l'analyse chimique est convenu par les contractants.

Si les résultats des contrôles ne satisfont pas aux exigences, des contre-vérifications sont effectuées sur l'échantillon de réserve à condition que les contractants le jugent nécessaire.

Si les résultats des contre-vérifications sur les échantillons de réserve ne satisfont non plus aux exigences ou si les échantillons de réserve ne peuvent pas être testés pour diverses raisons, le lot sera refusé.

8.6.4.4 Inspection du dispositif de retenue sur le chantier

Si le résultat des inspections susmentionnées est conforme aux exigences, le dispositif peut être livré et installé sur le chantier.

La composition est vérifiée suivant les conditions d'installation du producteur et conformément aux prescriptions de ce document.

9.1 GÉNÉRALITÉS

Ces éléments appartiennent à la famille des barrières de sécurité en acier. Ces produits étaient auparavant prescrits dans le SB 250 version 2.0, sous le chapitre 3, article 12.3.

Les glissières de sécurité en acier ont été définies comme des dispositifs composés d'éléments tels que :

profilés en acier, poteaux, entretoises, boulons et autres accessoires pour relier les éléments.

Dans le cadre du marché de la réparation, les types de produits suivants sont distingués :

- lisses,
- poteaux (Sigma, IPE),
- écarteurs (480-570-780),
- supports.

9.2 PROPRIÉTÉS

9.2.1 Acier

La nuance d'acier à partir de laquelle les éléments sont produits est au moins :

- S235JR suivant la norme EN 10025-2.

Pour les éléments longitudinaux qui n'entrent pas en contact avec le sol la nuance d'acier suivante peut également être utilisée :

- S280GD suivant la norme EN 10346.

L'acier pour la production de ces éléments doit satisfaire aux exigences de la catégorie A ($Si \leq 0,040 \%$ et $P < 0,02 \%$) ou de la catégorie B ($0,14 \% \leq Si \leq 0,25 \%$) du Tableau 1 de la norme EN ISO 14713-2.

9.2.2 Forme et dimensions

La forme et les dimensions nominales des éléments sont conformes aux dessins applicables figurant à l'Annexe 7 de ce document.

Les tolérances sur les dimensions sont conformes à la classe c (coarse) mentionnée dans la norme EN 22768.

La tolérance sur l'épaisseur nominale des éléments en acier est conforme à la norme EN 10051 ou EN 10058, en fonction du type d'acier utilisé.

9.2.3 Finition et durabilité

La finition et la durabilité des éléments est suivant l'article 5.1.2 de ce document.

9.3 RENSEIGNEMENTS À FOURNIR

Les éléments doivent au moins porter l'identification suivante, apposée de manière durable et indélébile :

Lisses, poteaux et écarteurs :

- le logo du producteur ;
- l'année et le numéro d'ordre de production,

Supports :

- le logo du producteur,
- l'année.

La dénomination de l'article produit est conforme à la dénomination du dessin en Annexe 7 de ce document.

9.4 INSPECTION

9.4.1 Inspection d'un élément

9.4.1.1 Dispositions préliminaires

Si le produit est livré sous la marque de conformité COPRO, l'inspection d'une livraison n'est pas nécessaire et les dispositions de l'article 9.4.1.2 jusqu'à 9.4.1.4 y compris ne sont pas d'application.

Le fournisseur tient l'acheteur ou, le cas échéant, l'organisme impartial informé de la livraison du produit de sorte que les échantillonnages et contrôles nécessaires puissent être effectués.

9.4.1.2 Conditions d'échantillonnage et de contrôle

Les échantillonnages se font avant la livraison des éléments sur le chantier. Si les échantillonnages ne sont pas effectués par l'organisme impartial, les échantillonnages sont incontestablement réalisés, c'est-à-dire en présence des contractants.

Les échantillonnages ont lieu de manière aléatoire et sont représentatifs pour chaque lot complet. Le choix se fait selon un accord préalable par le contractant si les échantillonnages et les contrôles ne sont pas effectués par un organisme impartial.

9.4.1.3 Nombre et ampleur de l'échantillonnage

Les échantillonnages se font par 500 pièces livrées sur le chantier, cette quantité est considérée comme un lot. Une quantité totale inférieure à 500 est également considérée comme un lot.

2 échantillons sont prélevés par lot.

Le premier échantillon est destiné pour le contrôle, le deuxième échantillon est destiné pour l'éventuel contre-vérification.

Les échantillons sont munis d'une marque indélébile, incontestable et reconnaissable par les contractants.

9.4.1.4 Réalisation des inspections

9.4.1.4.1 Inspection des caractéristiques géométriques et de la durabilité

Avant la livraison des éléments sur le chantier, les éléments échantillonnés sont vérifiés géométriquement conformément aux dessins en Annexe 7 de ce document

La durabilité des éléments en acier est également vérifiée conformément à l'article 5.1.2 de ce document.

9.4.1.4.2 Inspection de la qualité de l'acier des éléments

Avant la livraison des éléments sur le chantier, les éléments échantillonnés sont testés, par le biais d'un essai de traction statique et éventuellement d'une analyse chimique, par un laboratoire accrédité. Les résultats sont évalués suivant l'article 5.1.1. Réaliser ou non une analyse chimique est convenu entre les contractants.

Si les résultats des contrôles ne satisfont pas aux exigences, des contre-essais sur l'échantillon de réserve sont effectués à condition que les contractants les estiment nécessaires.

Si les résultats des contre-essais sur les échantillons de réserve ne satisfont pas non plus aux exigences ou si pour diverses raisons les échantillons de réserve ne peuvent pas être testés, le lot est refusé.

9.4.1.4.3 Contrôle des éléments sur le chantier

Si les résultats des inspections définies ci-dessus sont conformes aux exigences, les éléments peuvent être livrés et installés sur le chantier.

La composition est vérifiée suivant le cahier des charges applicable.

ANNEXE 1 CLASSES D'ACIER

COPRO CLASSE	Limite d'élasticité (MPa)		Résistance à la traction (MPa)		Allongement (%)	
	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

ANNEXE 2 NUANCES D'ACIER

COPRO Classe 1										
Réf.	Nuance d'acier	Direction	Epaisseur	Limite d'élasticité [Mpa]		Résistance à la traction [Mpa]		Allongement [%]		
				Re_min	Re_max	Rm_min	Rm_max	champ	A80_min	A5.65/S0_min
EN 10025-2: 2004 +AC:2005	S185	T	e < 3.0 mm	185	---	310	540	1.5 mm < e ≤ 2.0 mm	10	---
			2.0 mm < e ≤ 2.5 mm				11	---		
			2.5 mm < e < 3.0 mm					12	---	
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm	185	---	290	510	3.0 mm ≤ e ≤ 40.0 mm	---	16
PTV 869	COPRO Classe 1			185		290	540		10	16
COPRO Classe 2										
Réf.	Nuance d'acier	Direction	Epaisseur	Limite d'élasticité [Mpa]		Résistance à la traction [Mpa]		Allongement [%]		
				Re_min	Re_max	Rm_min	Rm_max	champ	A80_min	A5.65/S0_min
EN 10025-2: 2004 +AC:2005	S235JR/J0/J2	T	e < 3.0 mm	235	---	360	510	1.5 mm < e ≤ 2.0 mm	17	---
			2.0 mm < e ≤ 2.5 mm				18	---		
			2.5 mm < e < 3.0 mm					19	---	
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm	235	---	360	510	3.0 mm ≤ e ≤ 40.0 mm	---	24
EN 10025-2: 2004 +AC:2005	S275JR/J0/J2	T	e < 3.0 mm	275	---	430	580	1.5 mm < e ≤ 2.0 mm	15	---
			2.0 mm < e ≤ 2.5 mm				16	---		
			2.5 mm < e < 3.0 mm					17	---	
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm	275	---	410	560	3.0 mm ≤ e ≤ 40.0 mm	---	21

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

EN 10346: 2015	S220GD+ZM-AS- AZ-ZF	L	e ≤ 0.35 mm	220	---	300	---	e ≤ 0.35 mm	13	---
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm					16	---	
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm					18	---	
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm					20	---	
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm					---	20	
EN 10346: 2015	S250GD+ZM-AS- AZ-ZF	L	e ≤ 0.35 mm	250	---	330	---	e ≤ 0.35 mm	12	---
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm					15	---	
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm					17	---	
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm					19	---	
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm					---	19	
EN 10346: 2015	S280GD+ZM-AS- AZ-ZF	L	e ≤ 0.35 mm	280	---	360	---	e ≤ 0.35 mm	11	---
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm					14	---	
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm					16	---	
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm					18	---	
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm					---	18	
EN 10346: 2015	HX260LAD+Z	T	e ≤ 0.35 mm	260	330	350	430	e ≤ 0.35 mm	19	---
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm					22	---	
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm					24	---	
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm					26	---	
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm					---	26	

EN 10346: 2015	HX300LAD+Z	T	$e \leq 0.35$ mm	300	380	380	480	$e \leq 0.35$ mm	16	---
			0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm					19	---	
			0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm					21	---	
			0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm					23	---	
			3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm					---	23	
EN 10346: 2015	HX260LAD+ZM- AS-AZ-ZF	T	$e \leq 0.35$ mm	260	330	350	430	$e \leq 0.35$ mm	17	---
			0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm					20	---	
			0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm					22	---	
			0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm					24	---	
			3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm					---	24	
EN 10346: 2015	HX300LAD+ZM- AS-AZ-ZF	T	$e \leq 0.35$ mm	300	380	380	480	$e \leq 0.35$ mm	14	---
			0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm					17	---	
			0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm					19	---	
			0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm					21	---	
			3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm					---	21	
EN 10025-4: 2004	S275M/ML	T	$e \leq 16.0$ mm	275	---	370	530	$e < 3.0$ mm	---	---
EN 10219-1: 2006	S235JRH	L-T	$e < 3.0$ mm	235	---	360	510	$e < 3.0$ mm	17	---
			3.0 mm $\leq e \leq 16.0$ mm			360	510	3.0 mm $\leq e \leq 16.0$ mm	---	24
			16.0 mm $< e \leq 40.0$ mm	225	---			16.0 mm $< e \leq 40.0$ mm		

EN 10219-1: 2006	S275J0H	L-T	e < 3.0 mm	275	---	430	580	e < 3.0 mm	20	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm			410	560	3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm	---	20
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	265	---			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm		
EN 10219-1: 2006	S275J2H	L-T	e < 3.0 mm	275	---	430	580	e < 3.0 mm	20	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm			410	560	3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm	---	20
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	265	---			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm		
EN 10219-1: 2006	S275NH	L-T	e < 3.0 mm	275	---	370	510	e < 3.0 mm	24	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					265	---	3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	265	---					16.0 mm < e ≤ 40.0 mm
EN 10219-1: 2006	S275NLH	L-T	e < 3.0 mm	275	---	370	510	e < 3.0 mm	24	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					265	---	3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	265	---					16.0 mm < e ≤ 40.0 mm
EN 10219-1: 2006	S275MH	L-T	e < 3.0 mm	275	---	360	510	e < 3.0 mm	24	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					265	---	3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	265	---					16.0 mm < e ≤ 40.0 mm
EN 10219-1: 2006	S275MLH	L-T	e < 3.0 mm	275	---	360	510	e < 3.0 mm	24	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					265	---	3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	265	---					16.0 mm < e ≤ 40.0 mm
PTV 869		COPRO Classe 2		220	300	580		11	18	

COPRO Classe 3

Réf.	Nuance d'acier	Direction	Epaisseur	Limite d'élasticité [Mpa]		Résistance à la traction [Mpa]		Allongement [%]		
				Re_min	Re_max	Rm_min	Rm_max	champ	A80_min	A5.65/S0_min
EN 10025-2: 2004 +AC:2005	S355JR/J0/J2/K 2	T	e < 3.0 mm	355	---	510	680	1.5 mm < e ≤ 2.0 mm	14	---
			2.0 mm < e ≤ 2.5 mm	15	---					
			2.5 mm < e < 3.0 mm					16	---	
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm	355	---	470	630	3.0 mm ≤ e ≤ 40.0 mm	---	20
EN 10149-2: 2013	S315MC	L	e < 3.0 mm	315	---	390	510	e < 3.0 mm	20	---
			e ≥ 3.0 mm					---	24	
EN 10149-2: 2013	S355MC	L	e < 3.0 mm	355	---	430	550	e < 3.0 mm	19	---
			e ≥ 3.0 mm					---	23	
EN 10268: 2006	HC340LA	T	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm	340	420	410	510	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm	19	---
			0.7 mm < e ≤ 3.0 mm						21	---
		L	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm	320	410	400	500	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm	20	---
			0.7 mm < e ≤ 3.0 mm						22	---
EN 10268: 2006	HC380LA	T	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm	380	480	440	560	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm	17	---
			0.7 mm < e ≤ 3.0 mm						19	---
		L	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm	360	460	430	550	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm	18	---
			0.7 mm < e ≤ 3.0 mm						20	---
EN 10346: 2015	S320GD+Z	L	e ≤ 0.35 mm	320	---	390	---	e ≤ 0.35 mm	10	---
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm						13	---
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm						15	---
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm						17	---
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm						---	17

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

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

EN 10346: 2015	HX380LAD+ZM- AS-AZ-ZF	T	$e \leq 0.35$ mm	380	480	440	560	$e \leq 0.35$ mm	10	---
			0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm					13	---	
			0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm					15	---	
			0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm					17	---	
			3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm					---	17	
EN 10025-4: 2004	S355M/ML	T	$e \leq 16.0$ mm	355	---	470	630	$e < 3.0$ mm	---	---
EN 10219-1: 2006	S355J0H	L-T	$e < 3.0$ mm	355	---	510	680	$e < 3.0$ mm	20	---
			3.0 mm $\leq e \leq 16.0$ mm					---	20	
			16.0 mm $< e \leq 40.0$ mm							---
EN 10219-1: 2006	S355J2H	L-T	$e < 3.0$ mm	355	---	510	680	$e < 3.0$ mm	20	---
			3.0 mm $\leq e \leq 16.0$ mm					---	20	
			16.0 mm $< e \leq 40.0$ mm							---
EN 10219-1: 2006	S355K2H	L-T	$e < 3.0$ mm	355	---	510	680	$e < 3.0$ mm	20	---
			3.0 mm $\leq e \leq 16.0$ mm					---	20	
			16.0 mm $< e \leq 40.0$ mm							---
EN 10219-1: 2006	S355NH	L-T	$e < 3.0$ mm	355	---	470	630	$e < 3.0$ mm	22	---
			3.0 mm $\leq e \leq 16.0$ mm					---	22	
			16.0 mm $< e \leq 40.0$ mm							---

EN 10219-1: 2006	S355NH	L-T	e < 3.0 mm	355	---	470	630	e < 3.0 mm	22	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					---	22	
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	345	---					
EN 10219-1: 2006	S355MH	L-T	e < 3.0 mm	355	---	450	610	e < 3.0 mm	22	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					---	22	
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	345	---					
EN 10219-1: 2006	S355MH	L-T	e < 3.0 mm	355	---	450	610	e < 3.0 mm	22	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					---	22	
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	345	---					
PTV 869		COPRO Classe 3		315	390	680	9	16		

COPRO Classe 4

Réf.	Nuance d'acier	Direction	Epaisseur	Limite d'élasticité [Mpa]		Résistance à la traction [Mpa]		Allongement [%]			
				Re_min	Re_max	Rm_min	Rm_max	champ	A80_min	A5.65/S0_min	
EN 10025-2: 2004 +AC:2005	S450J0	T	e < 3.0 mm	450	---	---	---	1.5 mm < e ≤ 2.0 mm	---	---	
			2.0 mm < e ≤ 2.5 mm	---	---	---	---	---	---		
			2.5 mm < e < 3.0 mm	---	---	---	---	---	---		
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm	450	---	550	720	3.0 mm ≤ e ≤ 40.0 mm	---	17	
EN 10149-2: 2013	S420MC	L	e < 3.0 mm	420	---	480	620	e < 3.0 mm	16	---	
			e ≥ 3.0 mm	---	---	---	---	e ≥ 3.0 mm	---	19	
EN 10149-2: 2013	S460MC	L	e < 3.0 mm	460	---	520	670	e < 3.0 mm	14	---	
			e ≥ 3.0 mm	---	---	---	---	e ≥ 3.0 mm	---	17	
EN 10268: 2006	HC420LA	T	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm	420	520	470	590	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm	15	---	
			0.7 mm < e ≤ 3.0 mm	---	---	---	---	0.7 mm < e ≤ 3.0 mm	17	---	
		L	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm	400	500	460	580	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm	16	---	
			0.7 mm < e ≤ 3.0 mm	---	---	---	---	0.7 mm < e ≤ 3.0 mm	18	---	
EN 10346: 2015	S420GD+Z	L	e ≤ 0.35 mm	---	---	---	---	e ≤ 0.35 mm	8	---	
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm	---	---	---	---	---	---	11	---
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm	420	---	480	---	0.50 mm < e ≤ 0.70 mm	13	---	
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm	---	---	---	---	0.70 mm < e ≤ 3.0 mm	15	---	
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm	---	---	---	---	3.0 mm < e ≤ 6.0 mm	---	15	

EN 10346: 2015	S450GD+Z	L	e ≤ 0.35 mm	450	---	510	---	e ≤ 0.35 mm	7	---
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm					10	---	
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm					12	---	
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm					14	---	
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm					---	14	
EN 10346: 2015	S420GD+ZM-AS- AZ-ZF	L	e ≤ 0.35 mm	420	---	480	---	e ≤ 0.35 mm	8	---
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm					11	---	
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm					13	---	
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm					15	---	
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm					---	15	
EN 10346: 2015	S450GD+ZM-AS- AZ-ZF	L	e ≤ 0.35 mm	450	---	510	---	e ≤ 0.35 mm	7	---
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm					10	---	
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm					12	---	
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm					14	---	
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm					---	14	
EN 10346: 2015	HX420LAD+Z	T	e ≤ 0.35 mm	420	520	470	590	e ≤ 0.35 mm	10	---
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm					13	---	
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm					15	---	
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm					17	---	
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm					---	17	

EN 10346: 2015	HX460LAD+Z	T	$e \leq 0.35$ mm	460	560	500	640	$e \leq 0.35$ mm	8	---
			0.35 mm < $e \leq 0.5$ mm					11	---	
			0.50 mm < $e \leq 0.70$ mm					13	---	
			0.70 mm < $e \leq 3.0$ mm					15	---	
			3.0 mm < $e \leq 6.0$ mm					---	15	
EN 10346: 2015	HX420LAD+ZM- AS-AZ-ZF	T	$e \leq 0.35$ mm	420	520	470	590	$e \leq 0.35$ mm	8	---
			0.35 mm < $e \leq 0.5$ mm					11	---	
			0.50 mm < $e \leq 0.70$ mm					13	---	
			0.70 mm < $e \leq 3.0$ mm					15	---	
			3.0 mm < $e \leq 6.0$ mm					---	15	
EN 10346: 2015	HX460LAD+ZM- AS-AZ-ZF	T	$e \leq 0.35$ mm	460	560	500	640	$e \leq 0.35$ mm	6	---
			0.35 mm < $e \leq 0.5$ mm					9	---	
			0.50 mm < $e \leq 0.70$ mm					11	---	
			0.70 mm < $e \leq 3.0$ mm					13	---	
			3.0 mm < $e \leq 6.0$ mm					---	13	
EN 10025-4: 2004	S420M/ML	T	$e \leq 16.0$ mm	420	---	520	680	$e < 3.0$ mm	---	---
								$e \geq 3.0$ mm	---	19
EN 10025-4: 2004	S460M/ML	T	$e \leq 16.0$ mm	460	---	540	720	$e < 3.0$ mm	---	---
								$e \geq 3.0$ mm	---	17
EN 10219-1: 2006	S460NH	L-T	$e < 3.0$ mm	460	---	540	720	$e < 3.0$ mm	17	---
			3.0 mm $\leq e \leq 16.0$ mm					---	---	
			16.0 mm < $e \leq 40.0$ mm					440	---	17

EN 10219-1: 2006	S460NLH	L-T	e < 3.0 mm	460	---	540	720	e < 3.0 mm	17	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					---	17	
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	440	---					
EN 10219-1: 2006	S420MH	L-T	e < 3.0 mm	420	---	500	660	e < 3.0 mm	19	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					---	19	
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	400	---					
EN 10219-1: 2006	S420MLH	L-T	e < 3.0 mm	420	---	500	660	e < 3.0 mm	19	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					---	19	
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	400	---					
EN 10219-1: 2006	S460MH	L-T	e < 3.0 mm	460	---	530	720	e < 3.0 mm	17	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					---	17	
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	440	---					
EN 10219-1: 2006	S460MLH	L-T	e < 3.0 mm	460	---	530	720	e < 3.0 mm	17	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					---	17	
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	440	---					
PTV 869 COPRO Classe 4				400		460	720		6	13

COPRO Classe 5										
Réf.	Nuance d'acier	Direction	Epaisseur	Limite d'élasticité [Mpa]		Résistance à la traction [Mpa]		Allongement [%]		
				Re_min	Re_max	Rm_min	Rm_max	champ	A80_min	A5.65/S0_min
EN 10149-2: 2013	S500MC	L	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	500	---	550	700	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	12 ---	--- 14
EN 10149-2: 2013	S550MC	L	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	550	---	600	760	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	12 ---	--- 14
EN 10346: 2015	S550GD+Z	L	e ≤ 0.35 mm	550	---	560	---	e ≤ 0.35 mm	---	---
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm					---	---	
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm					---	---	
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm					---	---	
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm					3.0 mm < e ≤ 6.0 mm	---	---
EN 10346: 2015	S550GD+ZM-AS-AZ-ZF	L	e ≤ 0.35 mm	550	---	560	---	e ≤ 0.35 mm	---	---
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm					---	---	
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm					---	---	
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm					---	---	
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm					3.0 mm < e ≤ 6.0 mm	---	---
EN 10346: 2015	HX500LAD+Z	T	e ≤ 0.35 mm	500	620	530	690	e ≤ 0.35 mm	6	---
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm					9	---	
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm					11	---	
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm					13	---	
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm					3.0 mm < e ≤ 6.0 mm	---	13

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

COPRO Classe 6										
Réf.	Nuance d'acier	Direction	Epaisseur	Limite d'élasticité [Mpa]		Résistance à la traction [Mpa]		Allongement [%]		
				Re_min	Re_max	Rm_min	Rm_max	thickness range	A80_min	A5.65/S0_min
EN 10149-2: 2013	S600MC	L	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	600	---	650	820	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	11 ---	--- 13
EN 10149-2: 2013	S650MC	L	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	650	---	700	880	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	10 ---	--- 12
PTV 869	COPRO Classe 6			600		650	880		10	12

COPRO Classe 7										
Réf.	Nuance d'acier	Direction	Epaisseur	Limite d'élasticité [Mpa]		Résistance à la traction [Mpa]		Allongement [%]		
				Re_min	Re_max	Rm_min	Rm_max	thickness range	A80_min	A5.65/S0_min
EN 10149-2: 2013	S700MC	L	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	700	---	750	950	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	10 ---	--- 12
PTV 869	COPRO Classe 7			700		750	950		10	12

ANNEXE 3 ÉVALUATION DE LA CONTRIBUTION DES CARACTÉRISTIQUES DU SOL SUR LE COMPORTEMENT DES BARRIÈRES DE SÉCURITÉ EN ACIER

BUT

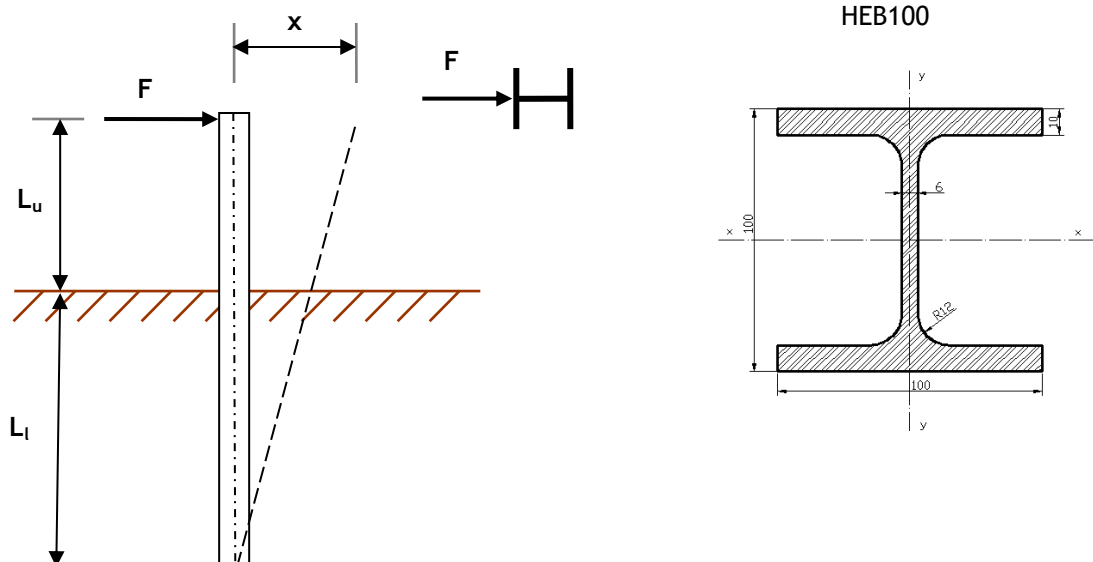
L'objectif de cette procédure est de prendre en compte la différence de performance d'un sol dans lequel une barrière de sécurité est installée et du sol dans lequel cette barrière de sécurité a été testée.

Par expérience, on a observé que les barrières de sécurité sont testées dans un sol de type « DUR ».

Si la barrière de sécurité est installée dans un sol plus meuble que celui dans lequel elle a été testée, il est demandé au producteur d'adapter l'ancrage des poteaux de telle sorte que les performances de son système soient équivalentes à celles du système testé.

Afin de déterminer les caractéristiques du sol sur le chantier, l'essai ci-dessous doit être effectué.

L'essai est toujours effectué dans le sens chaussée vers terre-plein.



A. Détermination type de sous-sol (F_A)

profil : HEB100 (Qualité d'acier S235JR)

L_u : 0,65 m

L_l : 1,00 m

x : 0,35 m

La force F_A est la force horizontale F nécessaire pour réaliser un déplacement horizontal x de 35 cm à une hauteur L_U (65 cm).

En fonction de la valeur de cette force F_A , le sous-sol est réparti en catégories selon le tableau ci-dessous.

	DUR	MOYEN	MEUBLE
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. Modifications au poteau de système (F_B)

Si une barrière de sécurité doit être installée dans un sol moins résistant que celui dans lequel le système a été testé (et pour lequel un niveau de retenue particulier, une largeur de fonctionnement et une valeur ASI s'appliquent), le producteur de la barrière de sécurité doit prendre des mesures pour garantir les performances du système installé. Seules des adaptations qui modifient uniquement l'interaction entre le sol et la barrière de sécurité sont autorisées.

Le poteau du système est le poteau standard de la barrière de sécurité qui est ancré dans le sous-sol.

Comme déjà indiqué ci-dessus on part du principe que la barrière de sécurité a été testée dans un sol de type « DUR ».

B.1 Type DUR

S'il ressort des tests ci-dessus - effectués sur le chantier - que le sol est du type 'DUR', aucune modification ne doit être apportée au poteau du système.

B.2 Type MOYEN

S'il ressort des tests ci-dessus - effectués sur le chantier - que le sol est du type 'MOYEN', la longueur enterrée du poteau du système doit être prolongée de 30 %.

B.3 Type MEUBLE

S'il ressort des tests ci-dessus - effectués sur le chantier - que le sol est du type 'MEUBLE', la longueur enterrée du poteau du système doit être prolongée de 60 %.

En cas de modification, pour obtenir une longueur de production pratique, la longueur totale du poteau doit être arrondie à 10 mm près.

ANNEXE 4 DÉTERMINATION DES EFFORTS MAXIMA TRANSMIS PAR UNE BARRIÈRE DE SÉCURITÉ SUR UN OUVRAGE D'ART LORS D'UN IMPACT

4.1 INTRODUCTION

Cette annexe décrit les méthodes permettant de déterminer les forces maximales qui peuvent être transmises par une barrière de sécurité en acier sur un ouvrage d'art, à la suite d'un impact par un véhicule tamponneur.

Note : Ces forces peuvent être prises en considération lors de la vérification d'un ouvrage d'art existant ou d'un nouvel ouvrage d'art.

4.2 DÉFINITIONS

4.2.1 Tablier de pont

Partie structurale de la plate-forme horizontale de l'ouvrage d'art, à l'exception d'un éventuel renforcement du tablier de pont.

4.2.2 'courbe M/V' ou 'courbe de résistance maximale'

Courbe qui donne les couples 'moment résistant maximum' - 'effort tranchant résistant maximum' d'une section transversale d'acier, en tenant compte de l'interaction « moment - effort tranchant » (réduction du moment résistant engendrée par la présence simultanée d'un effort tranchant).

4.2.3 Structure

Ensemble des éléments structuraux de l'ouvrage d'art, y compris le tablier du pont et son renforcement éventuel (le système d'étanchéité et les parachèvements du pont ne font pas partie de la structure).

4.2.4 Barrière de sécurité ancrée

Barrière de sécurité fixée au tablier de pont ou à la structure de l'ouvrage d'art par des ancrages en acier empêchant le déplacement de la structure lors d'un impact par un véhicule tamponneur.

4.3 CHARGE MAXIMUM LORS D'UN IMPACT

Les forces maximales transmises par des barrières de sécurité en acier ancrées sont les forces correspondant à la rupture de l'élément le plus faible des barrières. Ces forces transmises consistent en une force transversale (effort tranchant) et un moment de flexion.

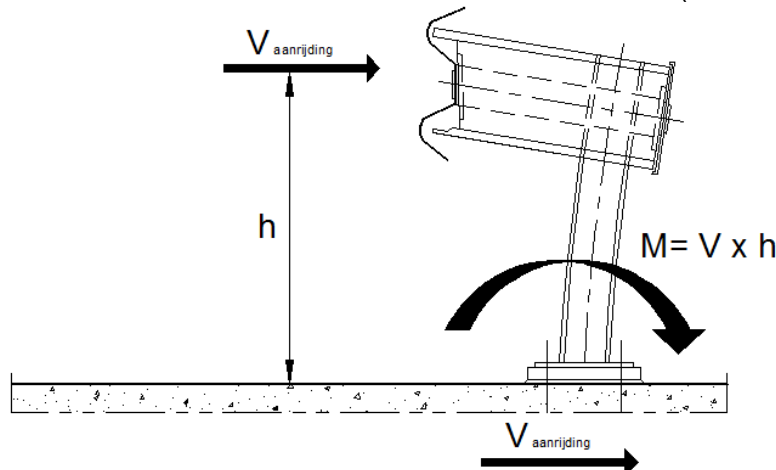


Figure 1 – Forces qui agissent sur une barrière de sécurité en acier

La détermination des forces qui sont transmises par une barrière de sécurité en acier sur le tablier de pont peut se faire à l'aide d'essais ou par une méthode analytique. Ces méthodes sont expliquées ci-après.

4.4 MÉTHODES

4.4.1 MÉTHODE 1 : LA DÉTERMINATION DES FORCES À L'AIDE D'ESSAIS

Avec cette méthode, les barrières de sécurité en acier sont testées dans un laboratoire, où l'on charge le montant jusqu'à ce qu'une rupture se produise.

Cela se fait soit par le chargement progressif du montant avec un vérin, soit par le chargement instantané et dynamique du montant en laissant tomber une masse sur celui-ci à l'aide d'un pendule.

Les exigences suivantes s'appliquent :

- a. Les caractéristiques mécaniques des matériaux utilisés lors de la fabrication des échantillons doivent être déterminées ;
- b. Lors de l'essai de la barrière de sécurité en acier, la rupture du béton (l'arrachement d'un cône de béton) ne peut pas être déterminante, mais c'est le montant ou les tiges d'ancrage qui doivent rompre ;
- c. L'essai se fait au moins sur six échantillons :
 - Les échantillons sont choisis parmi différents lots ;
 - Les échantillons sont testés selon l'axe fort ;
 - Lors d'au moins trois essais, le vérin ou le pendule s'applique au niveau le plus critique du montant, c'est-à-dire celui pour lequel le moment de flexion généré à la base du montant est le plus élevé possible ; ce niveau est déterminé par le laboratoire qui effectue les essais (cfr. position 1 dans la Figure 2 ci-dessous) ;
 - Lors d'au moins trois essais, le vérin ou le pendule s'applique à 25 cm au-dessus de la base du montant (cfr. position 2 dans la Figure 3 ci-dessous).

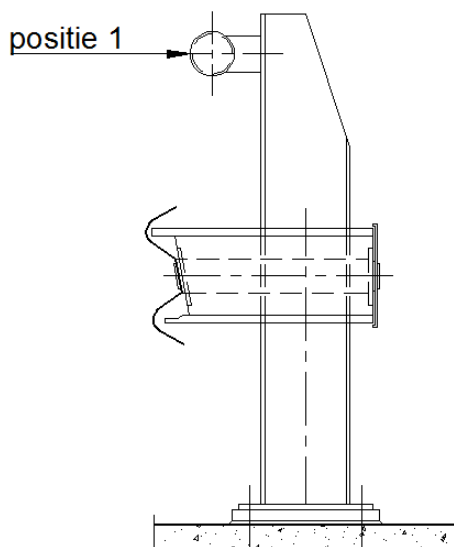


Figure 2 – Position 1 du vérin ou du pendule pour déterminer le moment de flexion maximum

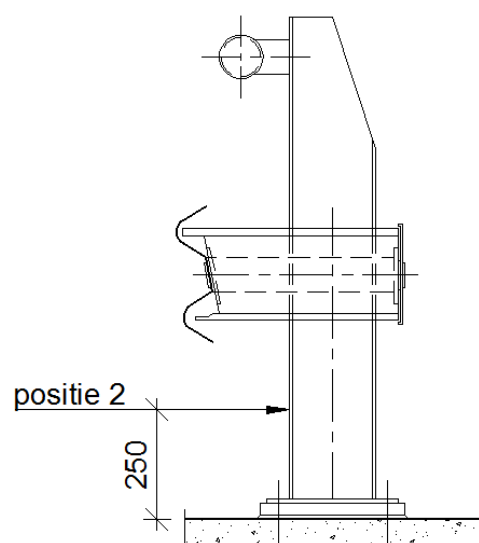


Figure 3 – Position 2 du vérin ou du pendule pour déterminer la force transversale maximale

Si, lors de l'essai, le montant cède d'abord, les résultats individuels sont multipliés par $f_{u,max}/f_{u,mesuré}$, où :

- $f_{u,max}$: la limite supérieure de la résistance à la traction de la nuance d'acier utilisée, telle que déterminée dans la norme EN 10025-2 (p.ex. : pour la nuance d'acier S235, $f_{u,max}$ vaut 510 N/mm²) ;
- $f_{u,mesuré}$: la résistance à la traction mesurée de l'acier de l'échantillon.

Si, lors de l'essai, la tige d'ancrage cède d'abord, les résultats individuels sont multipliés par $f_{u,tige,max}/f_{u,tigemesurée}$, où :

- $f_{u,tige,max}$: la limite supérieure garantie pour la résistance à la traction des tiges d'ancrage ;
- $f_{u,tige\ mesurée}$: la résistance à la traction mesurée des tiges d'ancrage utilisées durant les tests.

Après le test, une valeur caractéristique (95 % fractile) est déterminée par série sur base de la valeur moyenne et de l'écart type du moment de flexion et de la force transversale générés au niveau de la plaque de base.

On suppose que les résultats d'essai sont distribués suivant une répartition normale ou gaussienne.

Cette valeur caractéristique est multipliée par un facteur $\gamma = 1,20$. Il en résulte la force d'impact de dimensionnement.

(Ce facteur s'ajoute au facteur $\gamma = 1,25$ défini dans la EN 1991-2, 4.7.3.3 et par lequel la charge d'impact doit être multipliée).

Exemple pour la détermination de la valeur caractéristique :

Les trois résultats d'essai suivants sont disponibles pour un montant en ce qui concerne le moment de flexion maximum transmis : M1 = 50 kNm, M2 = 52 kNm, M3 = 48 kNm.

Par conséquent, $M_{moy} = 50$ kNm.

La détermination de l'écart quadratique se fait à l'aide de la formule suivante :

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

Dans l'exemple, $s^2 = 1/(3-1)*((50-50)^2+(50-52)^2+(50-48)^2)=4$; $s=2$

La valeur caractéristique (fractile 95 %) est déterminée à l'aide de la formule suivante :

$$f_k = f_{moy} + \alpha * s, \text{ avec } \alpha = 1,64$$

Dans l'exemple, $f_k = 50+1,64*2 = 53,28$ kNm.

4.4.2 MÉTHODE 2 : LA DÉTERMINATION DES FORCES À L'AIDE D'UNE MÉTHODE ANALYTIQUE

Ici, la courbe M/V 'moment résistant maximum' - 'effort tranchant résistant maximum' de la barrière de sécurité en acier ancrée est déterminée de manière analytique.

Cette courbe correspond à l'élément le plus faible de la configuration, qui peut être aussi bien le montant ou l'ancrage dans le béton.

4.4.2.1 Contrôle de la courbe M/V du montant

4.4.2.1 a) Montant de section transversale uniforme

La courbe M/V du montant est calculée :

- selon l'axe fort ;
- sans tenir compte des phénomènes éventuels d'instabilité du (des éléments du) montant.

La détermination de la résistance maximale du montant se fait d'après les principes du § 6.2.8 de la norme EN 1993-1-1 :

- $M_u = W_{pl} * f_u$ avec W_{pl} le module plastique de la section considérée ;
- $V_u = \frac{A_v * f_u}{\sqrt{3}}$ avec A_v l'aire de cisaillement.

f_u : la limite supérieure de la résistance à la traction de la nuance d'acier utilisée, telle que déterminée dans la norme EN 10025-2.

La courbe M/V est alors dessinée comme suit :

- Pour $V \leq \frac{V_u}{2}$, $M = M_u$
- Pour $V > \frac{V_u}{2}$ M est calculé selon EN 1993-1 §6.2.8 (3) (sur l'aire de cisaillement on calcule avec une limite élastique réduite)

$$f_u * (1 - \rho) \text{ avec } \rho = \left(\frac{2V}{V_u} - 1\right)^2$$

La zone de la courbe à prendre en compte est délimitée par :

- $M/V = 0.25$ m : physiquement aucun impact n'est possible à une hauteur inférieure à 25 cm. Les points de la courbe où $M/V < 0.25$ m ne sont pas pris en compte.
- $M/V =$ hauteur réelle du montant : physiquement aucun impact n'est possible plus haut que la hauteur réelle du montant. Les points où $M/V >$ hauteur réelle du montant ne sont pas pris en compte.

Calcul analytique courbe-M/V montant

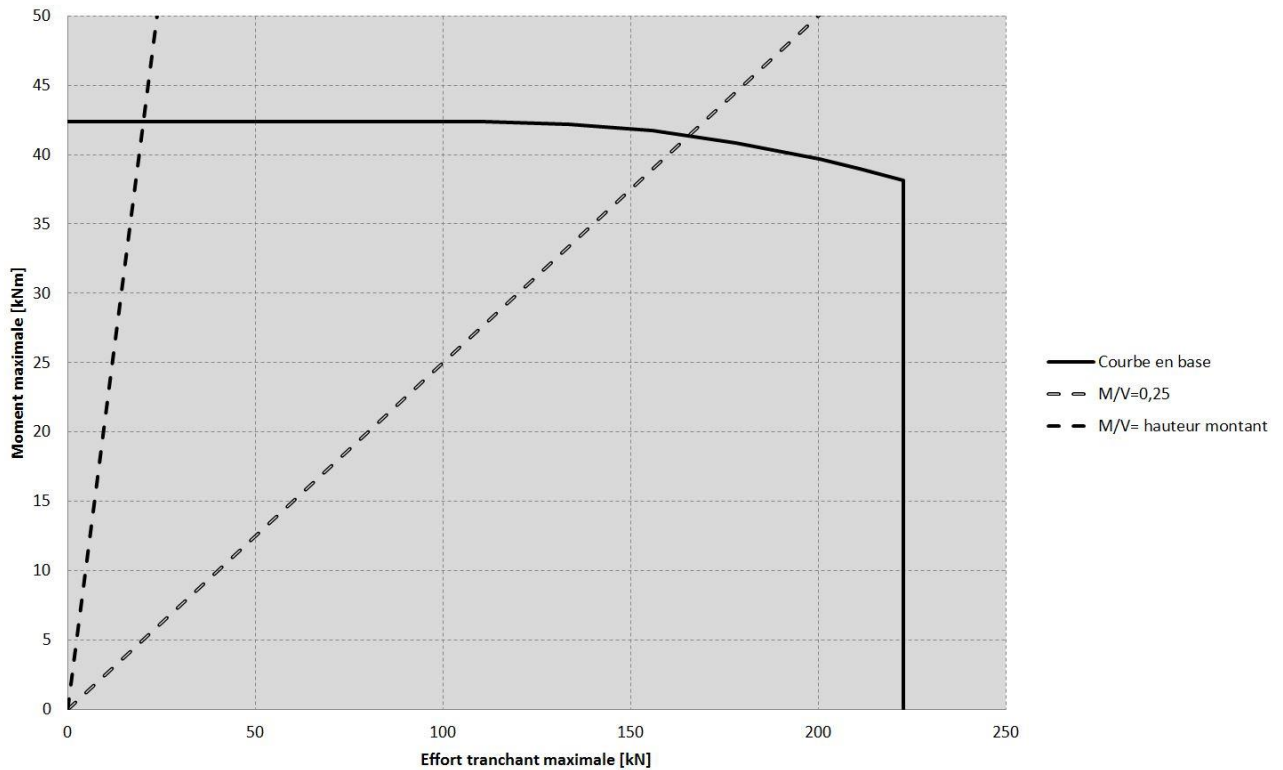


Figure 4 – Exemple courbe M/V pour montant avec section uniforme

4.4.2.1 b) Montant avec renfort à la base

Le renfort à la base du montant augmente les forces maximales transmises, puisque :
Soit :

- le point de rupture du montant se trouve géométriquement plus haut (le point critique ne se trouve plus directement au-dessus de la plaque de base, mais directement au-dessus du renfort).

Soit :

- le point de rupture se trouve dans la zone renforcée (le renfort engendre une courbe de résistance plus élevée).

En présence d'un renfort à la base d'un montant, on procède comme suit :

- La courbe M/V du montant est d'abord calculée comme s'il n'y avait aucun renfort. Ensuite, chaque point de la courbe est rehaussé de la manière suivante :
 - $V_n = V$
 - $M_n = M + V \cdot h_{\text{renfort}}$
- La courbe M/V de la zone renforcée juste au-dessus de la plaque de base est calculée.

- c. Les deux courbes M/V sont reportées sur un graphique. On considère la courbe la plus basse ou la combinaison la plus basse des parties des courbes, pour autant que celles-ci correspondent à une combinaison possible de M et V.

Cela signifie que les parties suivantes ne sont pas prises en compte :

- $M/V < 0.25m$: physiquement aucun impact n'est possible à une hauteur inférieure à 25 cm
- $M/V > \text{hauteur réelle du montant}$: physiquement aucun impact n'est possible plus haut que la hauteur réelle du montant

Calcul analytique courbes-M/V du montant renforcé en base

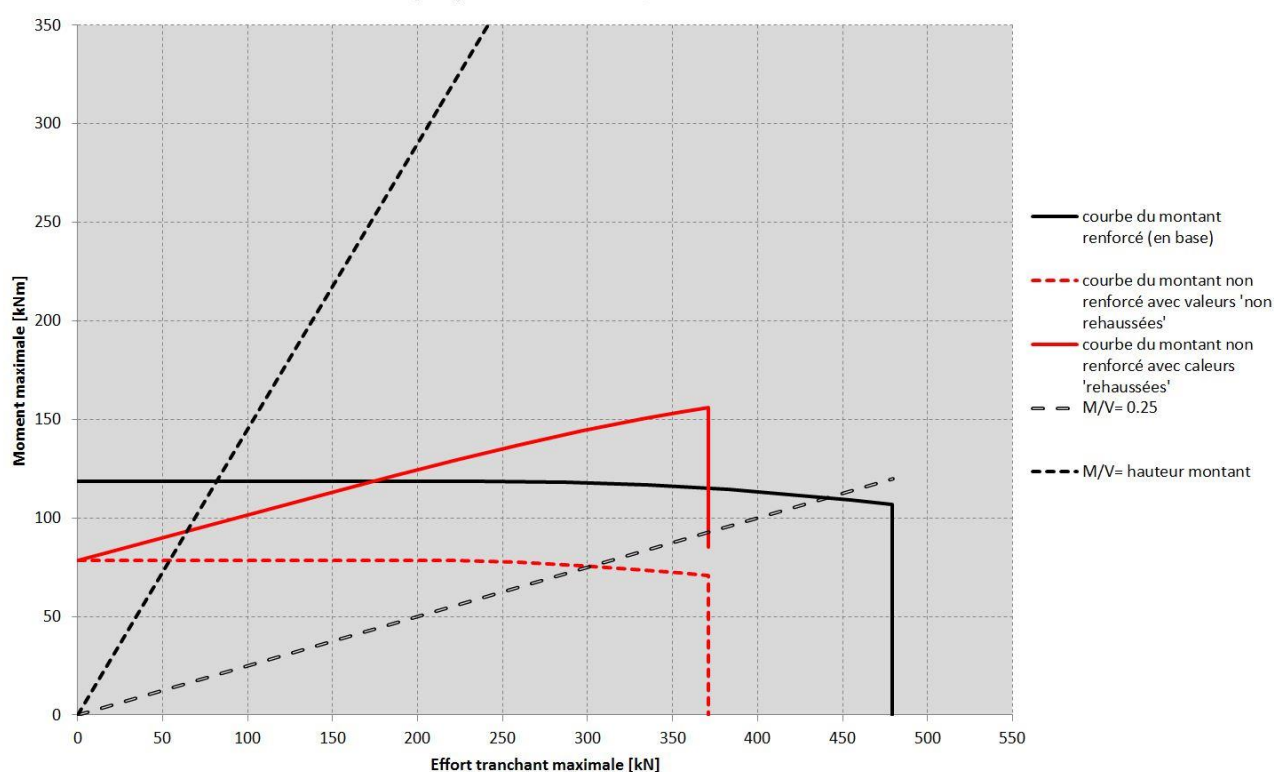


Figure 5 – exemple du montant avec renfort à la base (à 23 cm)

4.4.2.1 c) Montant avec une section transversale variable

En présence d'un montant avec une section transversale variable, on détermine la courbe M/V pour au moins 4 sections différentes.

On procède comme suit :

- a. On détermine au moins 4 sections pour lesquelles les courbes M/V sont calculées.

Il s'agit :

- De la section à la base du profil (à la jonction avec la plaque de base) ;
- De la section la plus petite du profil (probablement en haut du profil) ;
- De la(des) section(s) à l'emplacement d'une discontinuité ;
- D'autre(s) section(s) à un(des) emplacement(s) pertinent(s) (= autant que possible répartis sur la hauteur du montant).

- b. La courbe M/V est calculée pour chaque section choisie comme déterminé au §4.4.2.1 a) et décrit dans la norme EN 1993-1-1 § 6.2.8.

Ensuite, chaque point de chaque courbe est rehaussé :

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

- c. Les courbes M/V sont reportées sur un graphique. On considère la courbe la plus basse ou la combinaison la plus basse des parties des courbes, pour autant que celles-ci correspondent à une combinaison possible de M et V. Cela signifie que l'on ne considère pas les parties suivantes :

- $M/V < 0.25 \text{ m}$: physiquement aucun impact n'est possible à une hauteur inférieure à 25 cm
- $M/V > \text{hauteur réelle du montant}$: physiquement aucun impact n'est possible plus haut que la hauteur réelle du montant
- $M/V < \text{hauteur } h \text{ de la section du montant pour la courbe en question}$. Pour cette partie, on NE peut PAS prendre en compte la(es) courbe(s) au-dessus de la hauteur h.

Calcul analytique courbes-M/V pour montant avec section variable

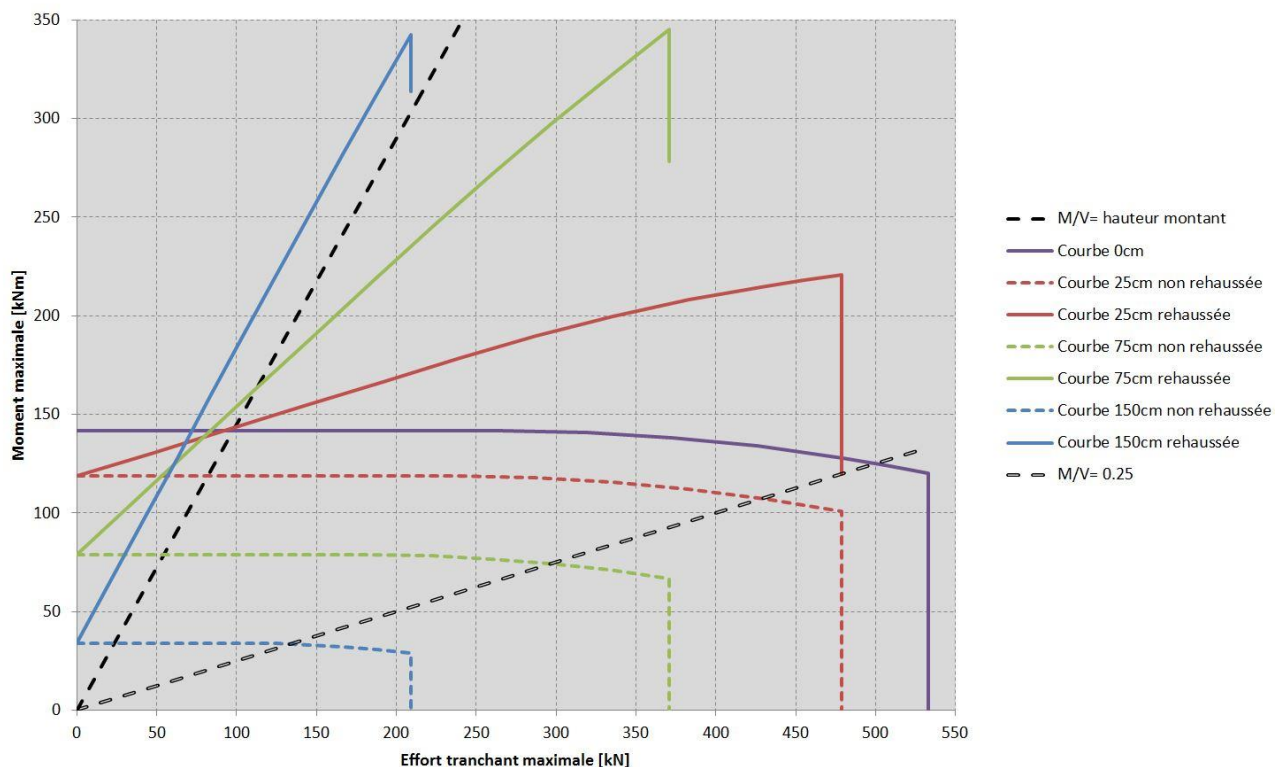


Figure 6 – Exemple courbe M/V pour montant avec section transversale variable, sections à la base, à 25 cm de hauteur, à 75 cm de hauteur et en tête du profil

4.4.2.2 Courbe M/V de la tige d'ancrage

La courbe de résistance maximale d'une tige d'ancrage en acier est calculée comme suit :

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

Mu et Vu sont calculés comme suit :

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

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

Où :

- M_u : moment de flexion maximum (en kNm)
- V_u : effort tranchant maximum (en kN)
- n : nombre de tiges d'ancrage avec lesquelles la barrière de sécurité est fixée
- A_i : section transversale de la tige d'ancrage (en mm²)
- d_i : distance entre la tige d'ancrage en traction et l'axe neutre de la zone de béton comprimée sous la plaque du montant. Etant donné que pour la détermination de cette zone comprimée il faut tenir compte d'une limite supérieure de la résistance du béton, qui n'est pas simple à déterminer, on peut par mesure de sécurité considérer que d_i = distance (en m), de l'arrière de la plaque de base à la tige d'ancrage considérée
- f_u : limite supérieure pour la résistance à la traction des tiges d'ancrage (en kN/m²)

4.4.2.3 Courbe M/V de l'ensemble montant et tiges d'ancrage

Les courbes M/V du montant et des tiges d'ancrage sont toujours comparées et combinées selon une des situations ci-dessous. Seule la zone pertinente ($0.25 \text{ m} < M/V < \text{hauteur réelle du montant}$) est considérée.

- Situation 1 : une courbe se trouve entièrement sous l'autre/les autres. Cette courbe détermine l'élément faible et donc les forces maximales transmises ;
- Situation 2 : les courbes se croisent. Dans ce cas on peut considérer la combinaison la plus faible des parties des courbes ;
- Situation 3 : il n'y a qu'une courbe de disponible. Celle-ci est considérée comme déterminante.

4.4.2.4 Courbe M/V de la plaque de base

Dans le cas particulier où la résistance de la barrière de sécurité est atteinte par flexion de la plaque de base et non du montant, ceci peut être pris en compte dans la détermination de la courbe M/V de l'ensemble montant et tiges d'ancrage. Etant donné que de tels systèmes ne sont actuellement pas encore connus, les principes (qui sont similaires à la détermination des courbes M/V ci-dessus) ne sont pas décrits en détail.

ANNEXE 5 ÉLÉMENTS DE RACCORDEMENT

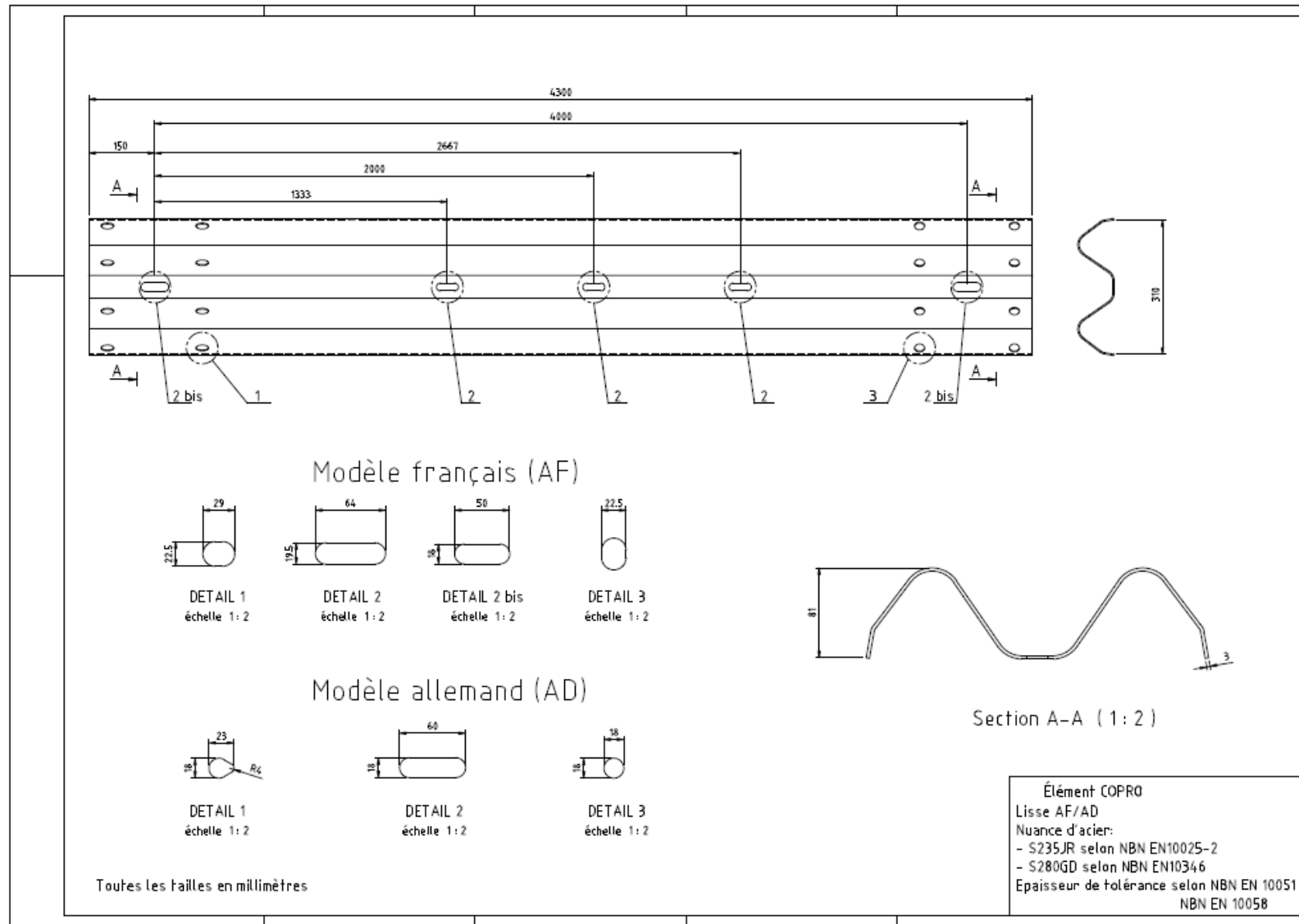
Dans le cas où différents dispositifs de retenue doivent être raccordés, l'analyse ci-dessous doit être effectuée pour définir quelle action doit être entreprise comme évaluation de ce raccord.

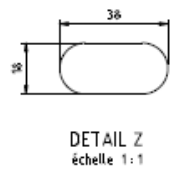
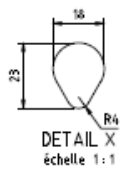
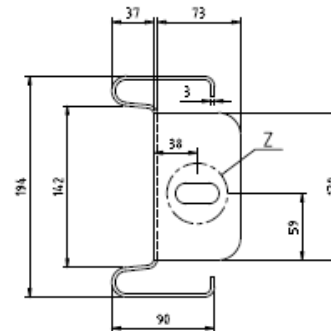
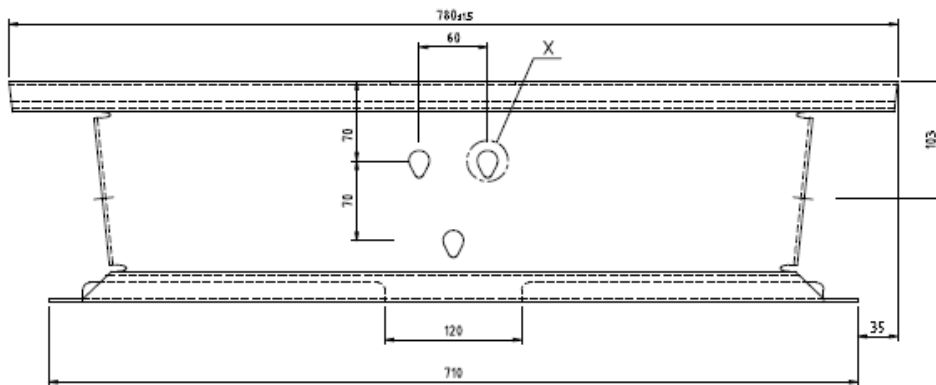
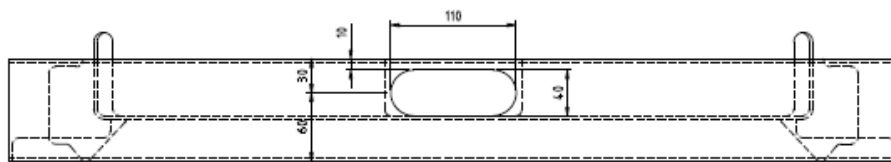
Famille de produit ⁽¹⁾	Niveau de retenue	Exemple (indicatif)	ΔDm ⁽²⁾	ΔDm TB11 ⁽³⁾	Pièce de liaison ⁽⁴⁾	Action
Identique	Identique	H2 W5 sur H2 W4	< 0,4 m	/	Non	Aucune action
		H2 W6 sur H2 W3				
	Différent ⁽³⁾	H2 W4 sur H4b W4	/	< 0,2 m	Non	Aucune action
		H1 W4 sur H2 W5				
		H2 W6 sur H4b W3				
Différent	Identique		< 0,4 m	/	Non	Aucune action
		H2 W5 3-w sur H2 W4			Oui	Simulation ⁽⁵⁾
	Différent ⁽³⁾	H2 W6 sur H2 W3 3-w	> 0,4 m	/	/	Simulation ⁽⁵⁾
	H1 W4 - H2 W5	/	/	/	Simulation ⁽⁵⁾	
	H2 W4 - H4b W4					
<p>⁽¹⁾ Dispositifs de retenue appartenant à la même famille de produit, ont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la même mise en forme quant à la lisse ou profil (béton) ; - les mêmes caractéristiques de matériaux ; - pour les dispositifs de retenue en acier/bois : une différence de hauteur (calculée à partir du dessus de la lisse jusqu'au sol) ≤ 10 cm ; - des éléments qui entrent en contact avec le véhicule TB11 qui ne diffèrent pas d'un système à l'autre ; - le même mécanisme de fonctionnement. <p>⁽²⁾ ΔDm : Différence absolue dans la déviation dynamique normalisée entre les deux dispositifs de retenue déterminée pour le véhicule plus lourd suivant le niveau de retenue applicable.</p> <p>⁽³⁾ Pour un raccord entre des dispositifs de retenue avec un niveau de retenue différent dans la même famille de produit, la déviation dynamique maximale (Dm) de l'essai de choc TB11 est considérée.</p> <p>⁽⁴⁾ L'élément nécessaire qui ne fait pas partie d'un des deux dispositifs de retenue mais qui est spécialement utilisé pour garantir la continuité géométrique et mécanique du raccord.</p> <p>⁽⁵⁾ La conformité du raccord doit être démontrée par une simulation numérique d'après CEN/TR 16303. Comme alternative, des essais de choc peuvent également être acceptés.</p>						

ANNEXE 6 REVÊTEMENTS ALTERNATIFS SELON LA NORME EN 10346

Éléments des dispositifs de retenue en acier		Coating minimum		Classe conformément à la norme EN 10346
		Épaisseur locale minimum	Épaisseur moyenne	
		[μm]	[μm]	
Type d'élément	Épaisseur de l'élément	ZM Coating Uniquement valable pour la composition suivante : Zn Mg(3.0 %) Al (3.5 %)		
Règle générale : Tous les éléments, à l'exception des : - Éléments en contact avec le sol - Éléments en contact avec le béton humide durant la phase d'installation	épaisseur \leq 3 mm	18	25	ZM310
	3 mm < épaisseur \leq 5 mm	18	25	ZM310
Exception 1 : Éléments en contact avec le sol	épaisseur \leq 3 mm	26	35	ZM430
	3 mm < épaisseur \leq 5 mm	26	35	ZM430
Exception 2 : Éléments en contact avec le béton humide durant la phase d'installation	épaisseur \leq 5 mm	26	35	ZM430
		Z Coating		
Règle générale : Tous les éléments longitudinaux qui ne sont pas en contact avec le sol	épaisseur \leq 3 mm	29	42	Z600

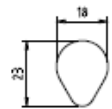
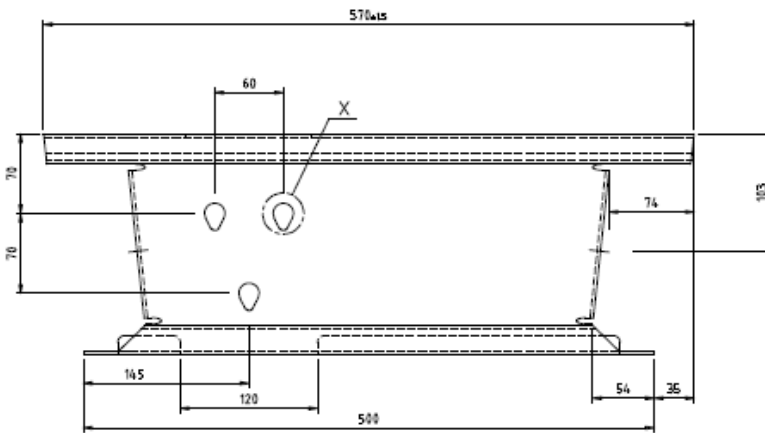
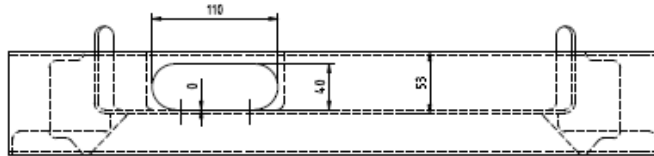
ANNEXE 7 ÉLÉMENTS POUR BARRIÈRES DE SÉCURITÉ NON-TESTÉES EN ACIER



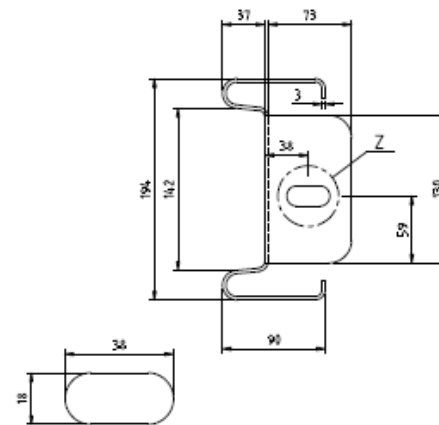


Toutes les tailles en millimètres

Élément COPRO
AH type 780
Nuance d'acier:
- S235JR selon NBN EN10025-2
Épaisseur de tolérance selon NBN EN 10051
NBN EN 10058



DETAIL X
échelle 1:1

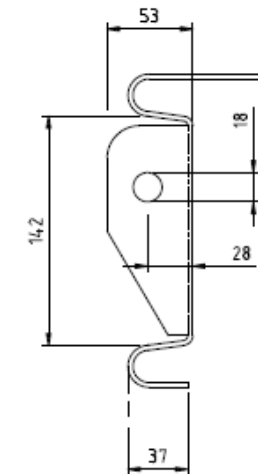
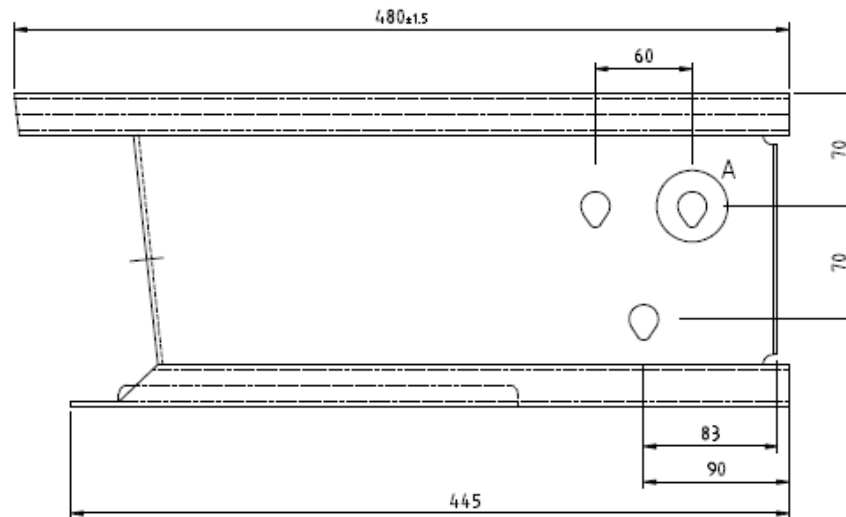
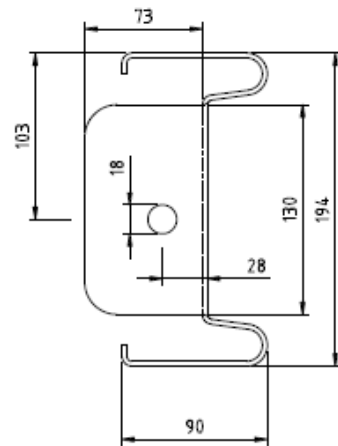
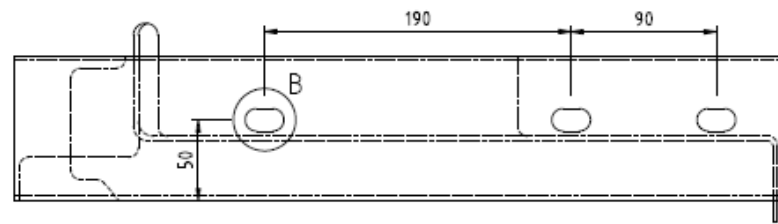
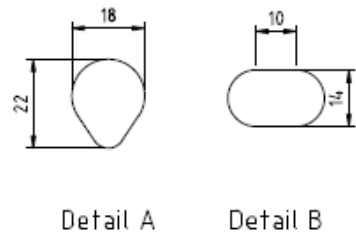


DETAIL Z
échelle 1:1

Version de gauche montrée.
Version de droite identique à la version de gauche mais en miroir.

Toutes les tailles en millimètres

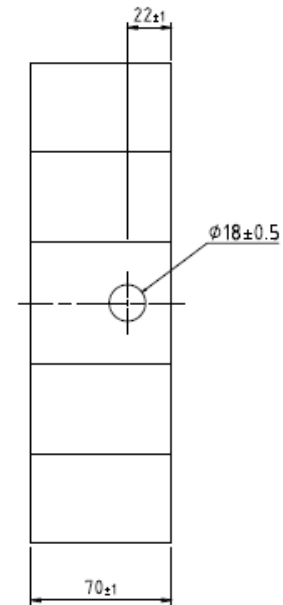
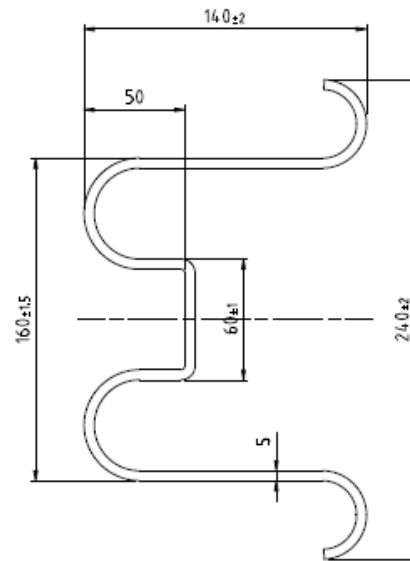
Élément COPRO
AH type 570
Nuance d'acier:
- S235JR selon NBN EN10025-2
Épaisseur de tolérance selon NBN EN 10051
NBN EN 10058



La bonne version montrée.
Version de gauche identique à la version de droite mais en miroir.

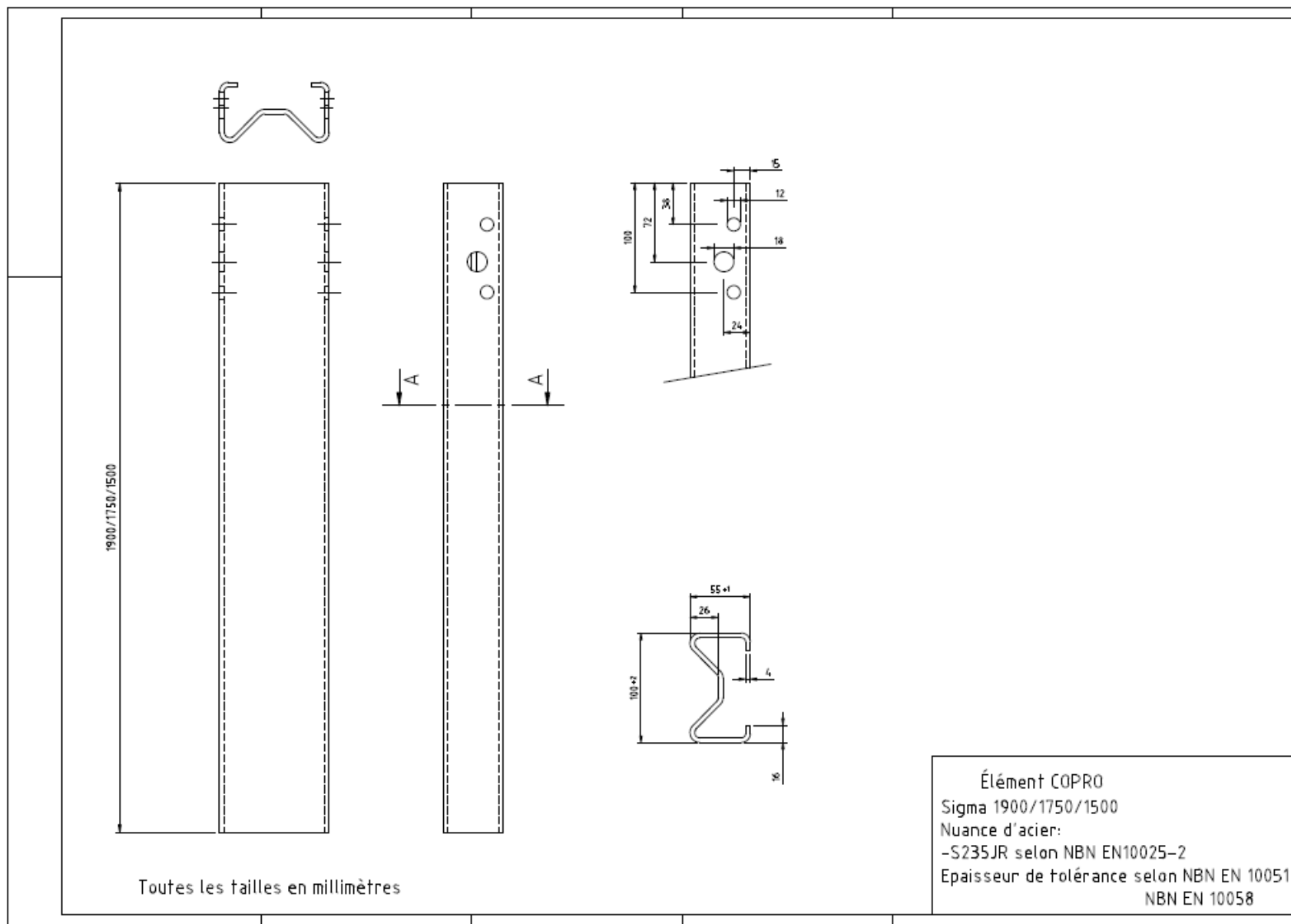
Toutes les tailles en millimètres

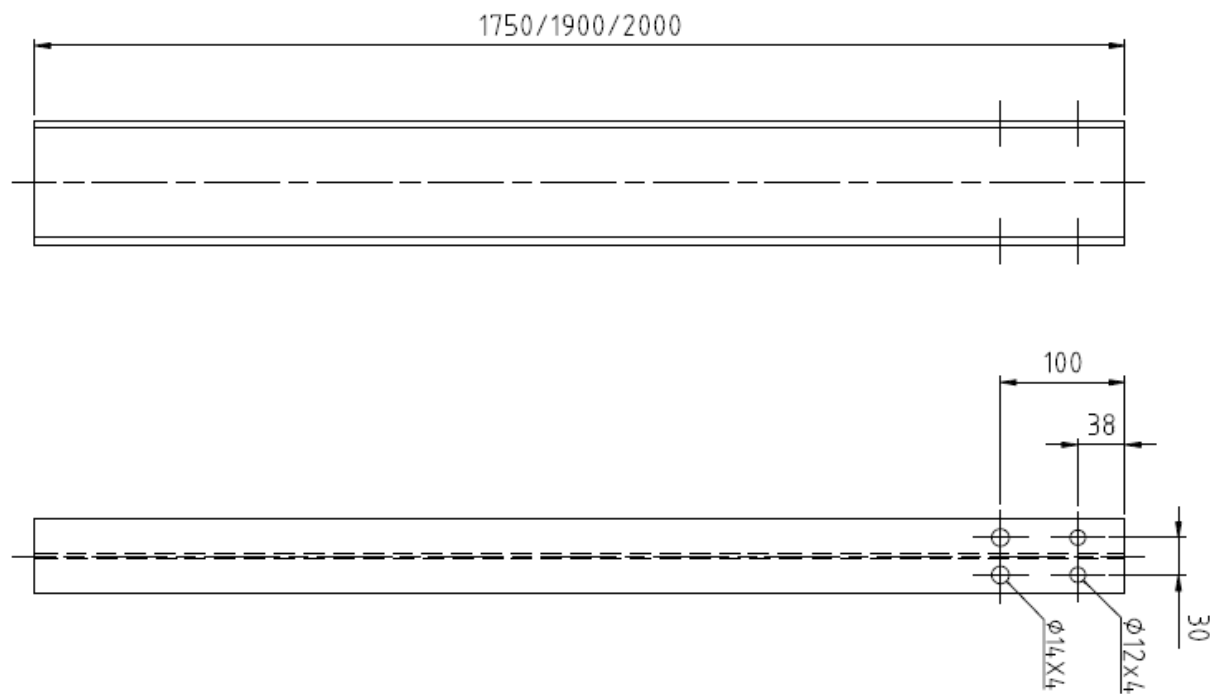
Élément COPRO
AH type 480
Nuance d'acier:
- S235JR selon NBN EN10025-2
Épaisseur de tolérance selon NBN EN 10051
NBN EN 10058



Toutes les tailles en millimètres

Élément COPRO
 W support
 Nuance d'acier:
 - S235JR selon NBN EN10025-2
 Epaisseur de tolérance selon NBN EN 10051
 NBN EN 10058





Toutes les tailles en millimètres

Élément COPRO
 IPE 1750/1900/2000
 Nuance d'acier:
 -S235JR selon NBN EN10025-2
 Epaisseur de tolérance selon NBN EN 10051
 NBN EN 10058



ROAD RESTRAINTS SYSTEMS

Version 5.0 from 2019-04-23

COPRO vzw Impartial Certification Body for the Construction Industry

Z.1 Researchpark
Kranenberg 190
1731 Zellik

tel. +32 (2) 468 00 95
info@copro.eu

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

TABLE of CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 INTRODUCTION.....	6
1.1 AREA OF APPLICATION	6
1.2 DEFINITIONS.....	6
1.2.1 Abbreviations.....	6
1.2.2 Definitions.....	7
1.3 REFERENCES	9
1.4 STATUS OF THIS PTV.....	10
1.4.1 Version of this PTV	10
1.4.2 Approval of this PTV	10
1.4.3 Ratification of this PTV.....	10
1.4.4 Registration of this PTV	10
2 SAFETY BARRIERS	11
2.0 INTRODUCTION	11
2.1 TYPE TESTING.....	11
2.2 PERFORMANCE REQUIREMENTS	12
2.3 INFORMATION TO BE PROVIDED.....	13
2.3.1 Identification	13
2.3.2 Denomination	13
2.4 INSPECTION.....	14
2.4.1 Inspection of a steel and/or wooden safety barrier	14
3 CRASH CUSHIONS.....	16
3.0 INTRODUCTION	16
3.1 TYPE TESTING.....	16
3.2 PERFORMANCE REQUIREMENTS	16
3.3 INFORMATION TO BE PROVIDED.....	17
3.3.1 Identification	17
3.3.2 Denomination	17
3.4 INSPECTION.....	18
3.4.1 Prior stipulations	18
3.4.2 Stipulations regarding inspection	18
3.4.3 Number and scope of the sampling.....	18
3.4.4 Implementing the inspections.....	18
4 TRANSITIONS	19
4.0 INTRODUCTION	19
4.1 TRANSITIONS AND CONNECTIONS	19
4.1.1 Connecting elements	19
4.1.2 Connections.....	20

4.2	TYPE TESTING.....	21
4.3	PERFORMANCE REQUIREMENTS	21
4.4	INFORMATION TO BE PROVIDED.....	22
4.4.1	Identification	22
4.4.2	Denomination	22
4.5	INSPECTION.....	23
4.5.1	Preliminary provisions.....	23
4.5.2	Conditions for the inspection.....	23
4.5.3	Number and size of the sampling.....	23
4.5.4	Performing the inspections	23
5	CHARACTERISTICS OF THE MATERIALS.....	24
5.1	STEEL FOR STEEL ROAD RETENTION SYSTEMS	24
5.1.1	Type of steel	24
5.1.2	Finish and durability	24
5.2	WOOD.....	27
5.2.1	Wood for road restraint systems	27
5.3	CONCRETE MIXES POURED ON SITE	29
5.4	PREFABRICATED CONCRETE ELEMENTS	29
5.5	OTHER TYPES OF MATERIALS	29
6	SAFETY BARRIERS FOR PEDESTRIANS.....	30
7	TERMINALS.....	31
7.0	INTRODUCTION	31
7.1	TYPE TESTING.....	31
7.2	PERFORMANCE REQUIREMENTS	31
7.3	INFORMATION TO BE PROVIDED.....	32
7.3.1	Identification	32
7.3.2	Denomination	32
7.4	INSPECTION.....	33
7.4.1	Prior stipulations	33
7.4.2	Stipulations regarding inspection	33
7.4.3	Number and scope of the sampling.....	33
7.4.4	Implementing the inspections.....	33
8	RESTRAINT SYSTEMS FOR MOTORCYCLISTS	34
8.1	TYPE TESTING.....	34
8.2	TESTING METHOD.....	35
8.3	VEHICLE IMPACT PERFORMANCE	35
8.4	INSTALLATION STIPULATIONS.....	35
8.5	INFORMATION TO BE PROVIDED.....	40
8.5.1	Identification	40
8.5.2	Denomination	40

8.6	INSPECTION.....	41
8.6.1	Prior stipulations.....	41
8.6.2	Stipulations regarding sampling and inspection.....	41
8.6.3	Number and scope of the sampling.....	41
8.6.4	Implementing the inspections.....	42
9	COMPONENTS FOR NON-TESTED STEEL SAFETY BARRIERS.....	43
9.1	GENERAL POINTS.....	43
9.2	PROPERTIES.....	43
9.2.1	Steel.....	43
9.2.2	Shape and dimensions.....	43
9.2.3	Finishing and durability.....	43
9.3	INFORMATION TO BE PROVIDED.....	44
9.4	INSPECTION.....	44
9.4.1	Inspection of a component.....	44
APPENDIX 1	STEEL CLASSIFICATION.....	46
APPENDIX 2	STEEL TYPES.....	47
APPENDIX 3	EVALUATION OF THE CONTRIBUTION MADE BY THE SOIL CHARACTERISTICS TO THE PERFORMANCE OF THE STEEL SAFETY BARRIERS.....	63
APPENDIX 4	DETERMINING THE MAXIMUM FORCES TRANSMITTED BY A SAFETY BARRIER ON THE ROAD INFRASTRUCTURE DURING IMPACT.....	65
APPENDIX 5	CONNECTING ELEMENTS.....	73
APPENDIX 6	ALTERNATIVE COATINGS IN ACCORDANCE WITH STANDARD EN 10346....	74
APPENDIX 7	COMPONENTS FOR NON-TESTED STEEL SAFETY BARRIERS.....	75

FOREWORD

This document contains the technical prescriptions for road restraint systems. The requirements included in these PTV respond to needs established by the various interested parties according to local customs.

The customer and/or user can require conformity of the road restraint systems to the requirements of the PTV 869 to be demonstrated by way of an acceptance test on delivery.

The conformity of the road restraint systems can also be certified under the voluntary BENOR mark. With the BENOR mark, the supplier has to declare the performance of the product for all the characteristics relevant to guaranteeing the application and limit values imposed by this PTV 869.

BENOR certification is based on full product certification in accordance with EN ISO/IEC 17067.

The CE mark applies to the road restraint systems coming under the area of application of EN 1317-5+A2. Pursuant to European Regulation (EU) no. 305/2011 (Construction Product Regulation – CPR) dated 2011-03-09, the CE mark relates to the essential characteristics of the product specified in the relevant table of Annex ZA in EN 1317-5+A2.

The CE mark is the only mark to declare that the road restraint systems complies with the declared performance of the essential characteristics covered by EN 1317-5+A2.

1 INTRODUCTION

Road restraint systems must meet the relevant part of the standards series EN 1317. These are test and performance standards that describe restraint systems according to different criteria.

This PTV contains the supplementary conditions that have to be met by the restraint systems.

1.1 AREA OF APPLICATION

This PTV applies to all road restraint systems.

The regulations given at each section above are selections taken from classifications for a section of the relevant standard that has been imposed or are requirements concerning aspects not dealt with in the section of the standard that applies.

1.2 DEFINITIONS

1.2.1 Abbreviations

FPC	Factory production control
TT	Type testing
PTV	Technical prescriptions
ASI	Acceleration Severity Index
THIV	Theoretical Head Impact Velocity

1.2.2 Definitions

ASI value	Weighted average of the accelerations in x, y and z directions that affect the vehicle at a specific point during an impact test.
Connection	Connection between a safety barrier and another type of restraint system of different design.
Connecting element	Part connecting two road restraint systems of different designs and/or performance characteristics.
Crash cushion	Road vehicle energy absorption device installed in front of one or more hazards to reduce the severity of impact.
Motorcycle retaining beam	Longitudinal element of a restraint system for motorcyclist fitted to safety barriers with the aim of reducing the severity of the impact for motorcyclists.
Restraint system for motorcyclists	A system fitted to a safety barrier, or in the immediate vicinity thereof that is aimed at reducing the severity of the impact when a motorcyclist collides with the safety barrier.
Road restraint system	Vehicle restraint system and pedestrian restraint system used on the road.
Safety barrier	Continuous road restraint system installed along roadsides or central reservations.
Severity index	Is intended to give a measure of the severity of the motion for a person within a vehicle during an impact with a road restraint system.
Terminal	Tested initial component of a safety barrier, designed to reduce the severity of a frontal impact.
Transition	Connection between two safety barriers of different designs and/or performance characteristics.
Type testing	A series of tests for confirming the characteristics of a manufacturer or product type as well as the conformity (initially type approval) or periodical testing (repeated type approval).
Vehicle intrusion (VI)	Extent to which a heavy goods vehicle or bus tilts over a safety barrier during an impact test.
Vehicle restraint system	System installed on the road to provide a level of containment for an errant vehicle.

Working width (W)

Is the maximum lateral distance between any part of the barrier on the undeformed traffic side and the maximum dynamic position of any part of the barrier.

1.3 REFERENCES

EN 335:2013	Durability of wood and wood-based products - Use classes: definitions, application to solid wood and wood-based products
EN 350:2016	Durability of wood and wood-based products - Testing and classification of the durability to biological agents of wood and wood-based materials
EN 351-1:2007	Durability of wood and wood-based products - Preservative-treated solid wood - Part 1: Classification of preservative penetration and retention
EN ISO 898-1:2013	Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel - Part 1: Bolts, screws and studs with specified property classes - Coarse thread and fine pitch thread (ISO 898-1:2013)
EN 1317-1:2010	Road restraint systems - Part 1: Terminology and general criteria for test methods
EN 1317-2:2010	Road restraint systems - Part 2: Performance classes, impact test acceptance criteria and test methods for safety barriers including vehicle parapets
EN 1317-3:2010	Road restraint systems - Part 3: Performance classes, impact test acceptance criteria and test methods for crash cushions
ENV 1317-4:2001	Road restraint systems - Part 4: Performance classes, impact test acceptance criteria and test methods for terminals and transitions of safety barriers
EN 1317-5+A2:2012	Road restraint systems - Part 5: Product requirements and evaluation of conformity for vehicle restraint systems
prEN 1317-7:2012	Road restraint systems - Part 7: Performance classes, impact test acceptance criteria and test methods for terminals of safety barriers
CEN/TS 1317-8:2012	Road restraint systems - Part 8: Motorcycle road restraint systems which reduce the impact severity of motorcyclist collisions with safety barriers
EN ISO 1461:2009	Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods (ISO 1461:2009)
EN 1993-1-1:2005	Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings (+ AC:2009)
EN ISO 4628-3:2016	Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings - Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance - Part 3: Assessment of degree of rusting
EN ISO 6892-1:2016	Metallic materials - Tensile testing - Part 1: Method of test at room temperature
EN ISO 8407:2014	Corrosion of metals and alloys - Removal of corrosion products from corrosion test specimens
EN ISO 8565:2011	Metals and alloys - Atmospheric corrosion testing - General requirements
EN ISO 9223:2012	Corrosion of metals and alloys - Corrosivity of atmospheres - Classification, determination and estimation (ISO 9223:2012)
EN ISO 9226:2012	Corrosion of metals and alloys - Corrosivity of atmospheres - Determination of corrosion rate of standard specimens for the evaluation of corrosivity (ISO 9226:2012)
EN ISO 9227:2017	Corrosion tests in artificial atmospheres - Salt spray tests (ISO 9227:2017)
EN 10051:2010	Continuously hot-rolled strip and plate/sheet cut from wide strip of non-alloy and alloy steels - Tolerances on dimensions and shape
EN 10058:2018	Hot rolled flat steel bars and steel wide flats for general purposes - Dimensions and tolerances on shape and dimensions
EN 10149-2:2013	Hot rolled flat products made of high yield strength steels for cold forming - Part 2: Technical delivery conditions for thermomechanically rolled steels
EN 10219-1:2006	Cold formed welded structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels - Part 1: Technical delivery conditions
EN 10219-2:2006	Cold formed welded structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels - Part 2: Tolerances, dimensions and sectional properties
EN 10346:2015	Continuously hot-dip coated steel flat products for cold forming Technical delivery conditions
EN ISO 12944-2:2017	Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 2: Classification of environments
EN 14081-1:2016	Timber structures - Strength graded structural timber with rectangular cross section - Part 1: General requirements
EN ISO 14713-1:2017	Zinc coatings - Guidelines and recommendations for the protection against

	corrosion of iron and steel in structures - Part 1: General principles of design and corrosion resistance
EN ISO 14713-2:2009	Zinc coatings - Guidelines and recommendations for the protection against corrosion of iron and steel in structures - Part 2: Hot dip galvanizing (ISO 14713-2:2009)
EN 22768-1:1990	General tolerances - Part 1: Tolerances for linear and angular dimensions without individual indications
PTV 124 (PROBETON)	Precast concrete elements for road restraint systems

1.4 STATUS OF THIS PTV

1.4.1 Version of this PTV

This PTV concerns version 5.0 and replaces the previous version 4.0 from 2016-09-21.

1.4.2 Approval of this PTV

This PTV was approved by the sectoral commission on 2019-07-16.

1.4.3 Ratification of this PTV

This PTV was confirmed by the Board of Directors of COPRO on 2019-09-02.

1.4.4 Registration of this PTV

This PTV was submitted to BENOR non-profit organisation on 2019-09-02.

2 SAFETY BARRIERS

2.0 INTRODUCTION

The provisions of PTV 124 apply to safety barriers with prefabricated concrete elements. The provisions of points 2.1, 2.2, 2.3 and 2.4 apply to other safety barriers.

2.1 TYPE TESTING

The requirements given below apply to all safety barriers and their accessories. These requirements are aimed at simplifying the work carried out by the road network administrators by providing comprehensive verification and detailed reporting of the safety barriers.

The safety barriers are tested in accordance with the standards EN 1317-1 and EN 1317-2. The full TT report for the impact tests performed is presented by the producer.

At least the following details must be included in the TT:

- Material properties of the critical components of the safety barrier:

This means that the properties of the materials used for the principle components of the safety barrier on which the impact test has been carried out, are known and tested by an independent laboratory. The test reports are linked to the impact test reports from the safety barriers;

E.g. with respect to steel components, the steel properties (yield strength, tensile strength and elongation) of all the critical components - including the test results - determined by a static tensile strength test carried out in accordance with EN ISO 6892-1 are available;

- The geometrical properties of all the components comprising the safety barrier;
- The soil characteristics of the soil in which the safety barrier was installed during the impact tests;
- Video recording and photographs of the impact tests as referred to in section 5.6 of EN 1317-2;
- For safety barriers on the road infrastructure, the manufacturer states the maximum load that can be transmitted by an impacting vehicle. The producer also explains the upper limit of the tensile strength of the anchors;

This maximum load on impact is determined in accordance with appendix 4 of this document. If the analytical method has been used, the producer specifies the method of calculation used in the type testing report. When these tests are carried out, the producer specifies this in a test report issued by the laboratory.

If necessary, the adjudicating authority or impartial body can request additional tests on other components of the safety barrier to ensure the clarity of the TT report.

If the TT report does not include the material properties of the critical components used in the safety barrier, the producer is not able to warrant that the materials used for the production of their safety barrier is of the same quality as the material used for the production of the components of the safety barrier that has undergone the impact tests.

2.2 PERFORMANCE REQUIREMENTS

Based on the information contained in the safety barrier impact test reports, the following requirements must be met:

- Only impact severity levels A and B, as referred to in section 3.3 of EN 1317-2 are permitted;
- No component (unless made from wood), forming part of the safety barrier and heavier than 2 kilograms, is detached from the safety barrier when a vehicle impacts with it;
- No component, forming part of the safety barrier should enter the passenger compartment of a vehicle;
- The safety barrier must not contain any sharp edges that could result in causing severe injury in the event of an actual impact;
- The regalanisation, reprofiling or reuse of components is not authorised for use in new restraint systems to be installed or for repairs;
- The geometry and quality of the components produced by the safety barrier producer must be identical to those used during the TT. The safety barrier must always be assembled in an identical manner to that used in the TT. (except when it can be demonstrated that this is technically impossible, e.g. on bends with a short radius, in which the shape or dimensions of the beams are slightly modified);
- Tolerance of the nominal thickness of the steel components complies with EN 10051, EN 10058 or EN 10219-2, depending on the used type of steel;
- The minimum height of a safety barrier with a containment limit of H2 (or higher) is 75 cm. The word 'height' means the distance from the surface in which the safety barrier is installed to the top of the highest longitudinal element of the safety barrier;

The reason for this is that it has been found that safety barriers are often tested in optimal circumstances, frequently in hard ground. Practical experience has shown that a height of at least 75 cm is necessary to deflect a bus. A lack of clear directives to define a bus contributes to the incorporation of a minimum height;

- The following dimensional deviations apply to temporary safety barrier modules:

The dimensional deviations with respect the specific manufacturing dimensions that are allowed for the cross-section are $\pm 3\%$, without being greater than 15 mm. The dimensional deviations from the actual length with respect the specific manufacturing dimensions are $\pm 1\%$, without being shorter than 15 mm or longer than 30 mm. The permitted deviations derived from the percentage value is expressed with an accuracy of 1 mm.

2.3 INFORMATION TO BE PROVIDED

2.3.1 Identification

The critical components of the safety barrier should be indelibly marked so that the traceability of the materials used can be warranted from the raw materials through to the end-product.

The obligatory markings on the critical components include:

- logo or identification number of the producer;
- year and production series number, which guarantees the traceability of the production data and of the raw materials and semi-finished products used.

The longitudinal sections, posts and spacers are considered to be the critical components of a safety barrier.

The fastening elements, such as the bolts, contain a reference to the bolt producer and the quality in accordance with EN ISO 898.

The delivery of the safety barriers is defined by the supplier via the provision of identification labels affixed to the product finally installed.

At the site, the safety barrier is fitted with a durable and highly visible identification label every 100 m. This identification contains at least the following information:

- the name and producer of the product;
- the containment level, working width, angle of the vehicle and impact index;
- PTV 869.

2.3.2 Denomination

The public denomination of the safety barriers refers to the performance characteristics of the product, with at least the following information:

The containment level, working width, angle of the vehicle and impact index;

2.4 INSPECTION

2.4.1 Inspection of a steel and/or wooden safety barrier

2.4.1.1 Prior stipulations

When the product is supplied with a mark equivalent to BENOR, then inspection in accordance with sections 2.4.1.2 to 2.4.1.4 does not apply.

The supplier keeps the purchaser, or in certain cases, the impartial institution updated with the delivery of the product so that the necessary sampling and inspections can be carried out.

2.4.1.2 Stipulations regarding sampling and inspection

Sampling is done before the safety barrier is delivered to the site. Where sampling is not carried out by an impartial institution, it will be implemented indisputably, in other words, in the presence of the contracting parties.

The sampling will be done unselectively and representatively for each party. The selection is according to a prior agreement between the contracting parties when the sampling and inspection is not carried out by an impartial institution.

2.4.1.3 Number and scope of the sampling

Quantity x in the text given below corresponds with:

- 200 m for safety barriers with containment level of H3, H4a or H4b;
- 500 m for safety barriers with containment level of H2 or lower.

The sampling occurs for each x of safety barrier installed on the site - this number is seen as a single lot. A total less than x is also seen as a single lot.

Per lot, two samples of the critical components on the safety barrier are taken. Critical components include the longitudinal components, the posts and spacers that form part of the barrier.

The initial sample is used for inspection, with the second sample being used for cross-checking.

The samples have indelible, irrefutable marks applied that are recognised by the contracting parties.

2.4.1.4 Implementing the inspections

2.4.1.4.1 Inspection of the impact performance characteristics

This inspection is carried out on the basis of the evaluation of the information requested at section 2.1 of this document.

2.4.1.4.2 Inspection of the geometrical and durability characteristics

Prior to the safety barrier being delivered to the site, the sampled components are geometrically inspected for conformance with the respective drawings that were submitted with the TT report for the specific barrier.

Furthermore, the steel components are inspected in accordance with section 5.1.1.2 of this document.

The quality and the durability of the wooden components are inspected in accordance with section 5.2.1.

2.4.1.4.3 Inspection of the steel quality of the components

Prior to the safety barrier components being delivered on site, the sampled components are tested by way of static tensile strength tests and eventually by chemical analysis that is done by an accredited laboratory. The results are evaluated in accordance with section 5.1.1. Whether or not a chemical analysis is carried out, is discussed by the contracting parties.

Where the results of the inspections do not meet the requirements, cross-checking is done on the retain sample on the condition that the contracting parties demand it.

If the results of the cross-checking on the retain components also do not meet the requirements, or if for any other reason the retain samples cannot be tested, then the lot is rejected.

2.4.1.4.4 Inspection of the safety barrier on site

When the results of the above inspections comply with the requirements, the safety barriers can be delivered to the site and installed.

The assembly occurs according to the installation instructions issued by the producer and in compliance with the stipulations given in this document.

3 CRASH CUSHIONS

3.0 INTRODUCTION

The provisions of PTV 124 apply to crash cushions with prefabricated concrete elements. The provisions of points 3.1, 3.2, 3.3 and 3.4 apply to other crash cushions.

3.1 TYPE TESTING

The requirements given below apply to all crash cushions and their accessories. These requirements are aimed at simplifying the work carried out by the road network administrators by providing comprehensive verification and detailed reporting of the crash cushions.

The crash cushions are tested in accordance with the standards EN 1317-1 and EN 1317-3. The full TT report for the impact tests performed is presented by the producer.

At least the following details must be included in the TT report before the crash cushion can be accepted:

- Material properties of the critical components of the crash cushion;
- The geometrical properties of all the components comprising the crash cushion;
- The soil characteristics of the subsoil in which the crash cushion was installed during the impact tests;
- Video recording and photographs of the impact tests as referred to in section 7.4.7 of EN 1317-3.

If necessary, the adjudicating authority or impartial body can request additional tests on other components to ensure the clarity of the TT report.

3.2 PERFORMANCE REQUIREMENTS

Based on the information contained in the crash cushion impact test reports, the following requirements must be met:

- No component forming part of the crash cushion should enter the passenger compartment of a vehicle;
- The crash cushion must not contain any sharp edges that could result in causing severe injury in the event of an actual impact.

The geometry and quality of the components produced by the crash cushion producer must be identical to those used during the TT. The crash cushion must always be assembled in an identical manner to that used in the TT.

3.3 INFORMATION TO BE PROVIDED

3.3.1 Identification

The critical components on the crash cushion should be indelibly marked so that the traceability of the materials used can be warranted from the raw materials through to the end-product.

The obligatory markings on the critical components include:

- production series number, which guarantees the traceability of the production data and of the raw materials and semi-finished products used.

The producer specifies the critical components in its quality plan.

The crash cushion must have an indelible, visible reference to the performance characteristics available.

Every product is fitted with a durable identification label containing at least the following information:

- the name and producer of the product;
- the product's performance characteristics;
- PTV 869.

The fastening elements, such as the bolts, contain a reference to the bolt producer and the quality in accordance with EN ISO 898.

3.3.2 Denomination

The public denomination of the crash cushions refers to the performance characteristics of the product, with at least the following information:

Performance classification.

3.4 INSPECTION

3.4.1 Prior stipulations

When the product is supplied with a mark equivalent to BENOR, then inspection in accordance with sections 3.4.2 to 3.4.4 does not apply.

The supplier keeps the purchaser, or in certain cases, the impartial institution updated with the delivery of the product so that the necessary inspections can be carried out.

3.4.2 Stipulations regarding inspection

Inspections of the performance characteristics takes place prior to delivery of the crash cushions on site. Other inspections are carried out when the crash cushion is delivered to the site.

3.4.3 Number and scope of the sampling

Each crash cushion is seen as a single lot.

3.4.4 Implementing the inspections

3.4.4.1 Inspection of the impact performance characteristics

This inspection is carried out on the basis of the evaluation of the information requested at section 3.1 of this document.

3.4.4.2 Inspection of the geometrical and durability characteristics

The crash cushion is inspected geometrically for compliance with the drawings that are included in the TT report.

The durability of the steel components is inspected in accordance with section 5.1.2 of this document.

3.4.4.3 Inspection of the crash cushion on site

The assembly occurs according to the installation instructions issued by the producer and in compliance with the stipulations given in this document.

4 TRANSITIONS

4.0 INTRODUCTION

The provisions of PTV 124 apply to the connecting elements with prefabricated concrete components, provided that the provisions of PTV 869 apply to the requirements and determination of the performance characteristics for an impact involving these elements.

The provisions of points 4.1, 4.2, 4.3 and 4.4 apply to other connecting elements.

4.1 TRANSITIONS AND CONNECTIONS

4.1.1 Connecting elements

The connecting element links the two different types of safety barrier and must do so in such a way that the difference in rigidity is gradually bridged.

The connecting elements are qualified in the same way as the safety barriers (containment level, impact severity index, working width).

When two safety barriers are interconnected, this is referred to as a **transition**.

If a safety barrier is connected to a different type of restraint system, this is known as a **connection**.

If the rigidity increases at the transition of one restraint system to another, there may be a potentially dangerous situation at the top of this assembly. In such cases, it is possible that the restraint system to be attached deflects less effectively and that the risk of a frontal impact is greater at the top of the connection.

The pocket formation that could occur is illustrated in the figure below.



The table below shows the different situations in terms of transitions where two safety barriers are interconnected, taking account of the possible difference in the containment level and working width of the two safety barriers. The same principle applies to safety barriers connected to other types of restraint system.

	<u>Containment level falls</u>	<u>Containment level remains unchanged</u>	<u>Containment level increases</u>
Working width increases	No danger if correctly installed	No danger if correctly installed	Unknown, may be dangerous
Working width remains unchanged	No danger if correctly installed	No danger if correctly installed	Unknown, may be dangerous
Working width falls	Unknown, may be dangerous	Unknown, may be dangerous	Dangerous

Table 1 Transition risks

If there is a difference in rigidity between the 2 restraint systems to be connected, the connecting element must be produced in such a way that the difference in rigidity is gradually bridged. An accurate overlap, solid attachment and the possible use of a connecting part can play an important role here.

The green areas in table 1 are excluded here as these situations must be considered non-dangerous. However, particular attention must always be paid to the physical connection of the two safety barriers. This connection must be sufficiently solid not to constitute a weak link in the functioning of the restraint systems. The producer will provide an overview drawing of the manner in which the technical connection will be implemented.

4.1.2 Connections

If the connection of the terminal or crash cushion belongs to the same family as the safety barrier to be connected, the connecting element can be evaluated on the basis of Annex 5. On the basis of the shaping and components of the restraint system to be connected, it is possible to estimate the performance for a certain containment level. Here, we can rely on similar products on the market.

If the connection of the terminal or crash cushion does not belong to the same family as the safety barrier, the quality of the connecting element must be demonstrated by means of impact tests or a digital simulation in accordance with CEN/TR 16303.

4.2 TYPE TESTING

The table in Annex 5 gives an overview of the actions to be undertaken if two different restraint systems are connected.

If the difference in maximum dynamic deflection between the two restrain systems is not excessive - as shown in the table in Annex 5 - no precaution needs to be taken. The restraint systems to be connected can then simply be connected using nuts and bolts of the highest quality specified for where elements of the systems to be connected.

The producer will provide an overview drawing of the connection between the two systems.

Otherwise, the conformity of the connection must be demonstrated by a digital simulation in accordance with CEN/TR 16303.

The producer will provide the report of the simulation in the type testing report for the connecting element.

The type testing report also includes an overview drawing of the connection between the two systems.

The vehicle's point of impact must be chosen in such a way that the worst-case scenario of the impact on the vehicle can be taken into consideration. This point does not necessarily have to be in the middle of the connecting element.

It is important that the vehicle makes contact with the first restraint system in such a way that the connecting element is tested at maximum dynamic deflection and the pocket formation of the second restraint system can be verified. The choice of points of impact must be determined by collaboration between the parties concerned (simulation laboratory / test laboratory / impartial body).

As an alternative to digital simulation, impact tests can also be performed in accordance with EN 1317-1 and EN 1317-2.

4.3 PERFORMANCE REQUIREMENTS

The safety barriers to be connected must satisfy the provisions of chapter 2 of this document.

The containment level of the connection will not be lower than the lowest containment level of the safety barriers to be connected or higher than the highest containment level of the safety barriers to be connected.

Impact indices A, B and C are authorised, as defined in Art. 3.3 of standard EN 1317-2.

No component (unless made of wood) of the restraint systems and/or connecting elements weighing more than 2 kg has been projected on impact of the vehicle with the connecting element.

No component of the restraint systems and connecting elements has penetrated the passenger compartment.

The connecting element must not have any sharp edges that could present a danger or cause serious injury in the case of a collision.

4.4 INFORMATION TO BE PROVIDED

4.4.1 Identification

The critical components of the connecting element are marked indelibly so that the traceability of the material used is guaranteed, from the finished product to the raw material.

The obligatory markings on the critical components are:

- the producer's logo or identification number;
- the year and production series number, which guarantees the traceability of the production data and of the raw materials and semi-finished products used.

The longitudinal elements, posts and spacers can be considered as the critical components of the connecting element.

The fastening elements, such as the bolts, contain a reference to the bolt producer and the quality in accordance with EN ISO 898.

The delivery of the connecting elements is defined by the supplier via the provision of identification labels affixed to the product finally installed.

On site, the connecting element is fitted with a durable and highly visible identification label. This identification contains at least the following information:

- the name and producer of the connecting element;
- the containment level;
- PTV 869.

4.4.2 Denomination

The public denomination of the connecting elements refers to the restraint systems that are interconnected and to the containment level or performance class of the restraint systems.

4.5 INSPECTION

4.5.1 Preliminary provisions

If the product is delivered under the BENOR conformity mark, it is not necessary to inspect the delivery, and the provisions of article 4.5.2 to 4.5.4 are not applicable.

The supplier keeps the buyer or, if appropriate, the impartial body informed of the delivery of the product so that the necessary inspections can be carried out.

4.5.2 Conditions for the inspection

The inspection of the performance characteristics is carried out before delivery of the connecting element to the site. The other inspections take place when the connecting element is delivered to the site.

4.5.3 Number and size of the sampling

Each connecting element is considered to be a single batch.

4.5.4 Performing the inspections

4.5.4.1 Inspection of the performance characteristics on impact

This inspection is carried out on the basis of the evaluation of the information requested in articles 4.2 and 4.3 of this document.

4.5.4.2 Inspection of the geometric characteristics and durability

The connecting element is verified geometrically in accordance with the drawings in the TT report.

The durability of these steel elements is verified in accordance with article 5.1.2 of this document.

4.5.4.3 Inspection of the connecting element on site

The composition is verified in accordance with the producer's installation conditions and the provisions of this document.

5 CHARACTERISTICS OF THE MATERIALS

5.1 STEEL FOR STEEL ROAD RETENTION SYSTEMS

5.1.1 Type of steel

5.1.1.1 Mechanical characteristics of the steel

The specifications for different types of steel are given in Appendix 1 'Steel classifications' and Appendix 2 'Steel types' with document.

Based on the results of the tensile strength test applied to the structural components used in the impact test, these are put into a specific classification in accordance with the table in Appendix 1.

Depending on the classification, the producer can select a specific steel type for manufacturing this component.

The various steel types - corresponding with the steel classification - are given in Appendix 2 of this PTV.

This makes it possible to guarantee that the type of steel used by the producer is comparable with the type of steel used during the impact test.

If a grade of steel is not featured in Annex 2, this is not a reason for not accepting this grade of steel.

5.1.1.1.2 Chemical requirements and adhesion

Steel used for the production of parts must comply with Category A ($\text{Si} \leq 0.040\%$ and $\text{P} < 0.02\%$) or Category B ($0.14\% \leq \text{Si} \leq 0.25\%$) of Table 1 in standard EN ISO 14713-2.

5.1.2 Finish and durability

The reference method for the durable treatment of steel components is hot-dip galvanising in accordance with standard EN ISO 1461.

Any other type of coating can be used, provided it can be considered equivalent to the reference method.

The re-galvanisation of used components is not authorised.

5.1.2.1 Hot-dip galvanising

Galvanization of the steel parts must comply with EN ISO 1461.

5.1.2.2 Zinc-magnesium (ZM) coatings via continuous galvanisation by immersion

Continuous hot-dip galvanisation of steel components using zinc-magnesium (ZM) alloy is in accordance with EN 10346. To guarantee the same level of corrosion resistance performance as the reference solution specified in 5.1.1.2.1, proof of equivalence of performance must be demonstrated by the steel supplier.

This proof of equivalence must include the performance results of the coating itself (Tests A and B) and the resistance to corrosion of the unprotected cut edges (Test C).

These tests must be carried out as defined below:

Test A: Accelerated corrosion tests in neutral salt spray:

- a.1 The tests must be performed in accordance with standard EN ISO 9227;
- a.2 The tests must be measured in accordance with standard EN ISO 4628-3;
- a.3 The minimum performance to be achieved is the Degree of rusting Ri 2 after 1000 hours of exposure.

Test B: Corrosion tests in real conditions (not accelerated)

- b.1 The tests must be performed by an independent approved laboratory that will conduct the tests in a natural environment classified C5-M as defined by standards EN ISO 9223, EN ISO 9226 or EN ISO 12944-2;
- b.2 The tests must be performed in accordance with standard EN ISO 8565;
- b.3 The objective is to measure the consumption of the coating due to corrosion. The measurements must be taken in accordance with standard EN ISO 8407. The result must be expressed in micrometres of coating consumed per year;
- b.4 The results of tests of a minimum duration of 2 years must be available;
- b.5 Minimum performance to be achieved: annual consumption of coating under 2 % of the nominal thickness of the coating offered, the nominal thickness being stipulated by standard EN 10346.

Test C: Corrosion tests in real conditions (not accelerated)

- c.1 The clauses of article b.1. to b.4. described in test B are always applicable;
- c.2 The samples tested must include the unprotected edges that are as representative as possible of the final application;
- c.3 Minimum performances to be achieved: limited rust on the edge of the holes without spreading to the protected surfaces. Clear and explicit photos must be provided to the certifying body. These photos must be authenticated by the independent laboratory that performed the corrosion tests.

As an option, the proof of equivalence may also contain cyclical corrosion results.

These results can be presented on a voluntary basis as supplementary information on the performance of the ZM in special circumstances.

5.1.2.3 Galvanic coupling of the components

The recommendations of standard EN ISO 14713-1, paragraph 7.9, are applicable.

5.1.2.4 Implementation and use of steel coated with a zinc magnesium alloy

The steel supplier undertakes to provide a list of recommendations concerning the correct implementation of steel coated with a zinc magnesium alloy.

The aim of these recommendations is to:

- avoid damage that could occur during the production of the components in the course of mechanical operations,
- to prevent incorrect implementation on site and ensure the selection of appropriate finishes such as paints.

A non-exhaustive list of the main recommendations that each steel supplier should prepare is given below. Additional recommendations may be required by the contracting authority or suggested by the supplier.

- Forming: folding, press-forming, profiling,
- Mechanical cutting: clipping, sawing,
- Welding: technique, re-protection of the welded cable joint,
- Paints: types of paint and recommendations for use.

5.1.2.5 Various coatings

For the longitudinal components that do not come in contact with the ground and with a maximum thickness of 3 mm, the pre-galvanized steel type Z600 complying with EN 10346 is accepted.

5.1.2.6 Overview of alternative coatings

An overview of the accepted alternative coatings can be found in annex 6.

5.2 WOOD

5.2.1 Wood for road restraint systems

5.2.1.1 General points

All wooden components should be made from wood according to durability classification 1 in EN 350-2 if case this wood is no further treated.

If the wood does not satisfy natural durability classification 1, it must be treated later with a preservative suitable for use in use class 4 in accordance with EN 335.

The logs are milled and the beams are planed on 4 sides. The wood does not have concentric cracks.

5.2.1.2 Technical quality of the wood

If the wood only has an aesthetic function, this article does not apply. This means that the safety barrier functions by means of steel sections and offers a containment level via this configuration. The steel sections are covered with wooden elements.

Round wood

The eccentricity of the centre (the distance from the centre with respect to the geometrical centre point of the cross-section), should not exceed one third of the radius of the round wood.

The average diameter of the intersections must be less or equal to a quarter of the diameter of the round wood.

The sum of the average diameters of the knots encountered must always be lower than the diameter of the log on any 20-cm length of the surface.

The average width of the growth rings must be less than 6 mm for Scots pine, larch, pine and spruce.

The alteration of the wood caused by a fungal attack, an active attack by wood-eating insects or decay is not permitted.

Beams

The quality criteria must satisfy resistance classification C22 of EN 14081-1.

5.2.1.3 Wood preservation

Wood types that do not belong to preservation classification 1 according to standard EN 350-2 are given preservation treatment equivalent to use classification 4 according to standard.

This treatment is carried out using a vacuum pressure process in an autoclave in which an impregnation product is applied.

The following aspects must be taken into account:

a) The wood must be unadulterated and debarked at the time of treating. Frozen wood must not be treated. The moisture content of the batches of wood is random tested within the 8 days before being treated.

b) The different sorts of wood processing (sawing, planning, milling, drilling, bevelling, sanding, etc.) is always carried out prior to the preservation treatment;

The wood must not be processed in any way after being treated. This must be taken into account during the assembly process.

c) The treatment with the impregnation product must conform to penetration classification NP5 in accordance with EN 351-1.

d) The impregnation must have an ATG or equivalent technical approval.

5.3 CONCRETE MIXES POURED ON SITE

The concrete mixes poured on site that are used for the production of road restraint systems must satisfy the requirements of PTV 850.

5.4 PREFABRICATED CONCRETE ELEMENTS

The prefabricated concrete elements for road restraint systems must satisfy the requirements of PTV 124.

5.5 OTHER TYPES OF MATERIALS

When the road restraint systems are made from materials other than a composition of steel, wood and/or concrete, then in collaboration with an impartial institution, requirements with respect to the durability of this material must be drawn up.

6 SAFETY BARRIERS FOR PEDESTRIANS

Currently the relevant standard does not apply and therefore no additional requirements are made.

7 TERMINALS

7.0 INTRODUCTION

The provisions of PTV 124 apply to the terminals with prefabricated concrete components, provided that the provisions of PTV 869 apply to the requirements and determination of the performance characteristics for an impact involving these elements.

The provisions of points 7.1, 7.2, 7.3 and 7.4 apply to other terminals.

7.1 TYPE TESTING

The requirements given below apply to all terminals and accessories. These requirements are aimed at simplifying the work carried out by the road network administrators by providing comprehensive verification and detailed reporting of the terminals.

The terminals are tested in accordance with ENV 1317-4 or prEN 1317-7. Analysis of the TT report is carried out by an impartial institution.

The full TT report of the impact tests carried out are submitted by the producer.

At least the following details must be included in the TT report:

- Material properties of the critical components of the terminal;
- The geometrical properties of all the components comprising the terminal;
- The soil characteristics of the subsoil in which the terminal was installed during the impact tests;
- Video recording and photographs of the impact tests as referred to in section 7.7 of ENV 1317-4 or section 6.7 of prEN 1317-7.

Where necessary, the contracting authorities, or the impartial institution can request additional tests on other components regarding TT report approval.

7.2 PERFORMANCE REQUIREMENTS

Based on the information contained in the terminal impact test reports, the following requirements must be met:

- No component forming part of the terminal and heavier than 2 kilograms, is detached from the terminal when a vehicle impacts with it;
- No component forming part of the terminal should enter the passenger compartment of a vehicle;
- The terminal must not contain any sharp edges that could result in causing severe injury in the event of an actual impact.

The geometry and quality of the components produced by the producer of the terminal must be identical to those used during the TT. The terminal must always be assembled in an identical manner to that used in the TT.

7.3 INFORMATION TO BE PROVIDED

7.3.1 Identification

The critical components on the terminal should be indelibly marked so that the traceability of the materials used can be warranted from the raw materials through to the end-product.

The obligatory markings on the critical components are:

- the production series number, which guarantees the traceability of the production data and of the raw materials and semi-finished products used.

The producer specifies the critical components in its quality plan.

The terminal has an indelible and visible marking indicating the performance characteristics.

Every product is fitted with a durable identification label containing at least the following information:

- the name and producer of the product;
- the product's performance characteristics;
- PTV 869.

The fastening elements, such as bolts, contain a reference to the producer of the ...

7.3.2 Denomination

The public denomination of the terminals refers to the performance characteristics of the product, with at least the following information:

Performance classification.

7.4 INSPECTION

7.4.1 Prior stipulations

When the product is supplied with a mark equivalent to BENOR, then inspection in accordance with sections 7.4.2 to 7.4.4 does not apply.

The supplier keeps the purchaser, or in certain cases, the impartial institution updated with the delivery of the product so that the necessary inspections can be carried out.

7.4.2 Stipulations regarding inspection

Inspections of the performance characteristics takes place prior to delivery of the terminal on site. Other inspections are carried out when the terminal is delivered to the site.

7.4.3 Number and scope of the sampling

Each terminal is seen as a single lot.

7.4.4 Implementing the inspections

7.4.4.1 Inspection of the impact performance characteristics

This inspection is carried out on the basis of the evaluation of the information requested at section 7.1 of this document.

7.4.4.2 Inspection of the geometrical and durability characteristics

The terminal is inspected geometrically for compliance with the drawings that are included in the TT report.

The durability of the steel components is inspected in accordance with section 5.1.2 of this document.

7.4.4.3 Inspection of the terminal on site

The assembly occurs according to the installation instructions issued by the producer and in compliance with the stipulations given in this document.

8.1 TYPE TESTING

The requirements given below apply to all restraint systems and accessories. These requirements are aimed at simplifying the work carried out by the road network administrators by providing comprehensive inspection and detailed reporting of the barrier.

Analysis of the TT report is carried out by an impartial institution.

The full TT report of the impact tests carried out are submitted by the producer.

At least the following details must be included in the TT report:

- Material properties of the critical components of the system:

This means that the properties of the materials used for the principle components of the barrier on which the impact test has been carried out, are known and tested by an independent laboratory. The test reports are linked to the impact test reports from the barrier.

E.g. with respect to steel components, the steel properties (yield strength, tensile strength and elongation) of all the critical components - including the test results - determined by a static tensile strength test carried out in accordance with EN ISO 6892-1 are available.

- The geometrical properties of all the components comprising the barrier.
- The soil characteristics of the subsoil in which the system was placed during the impact tests.
- Video recording and photographs of the impact tests as referred to in section 6.11 in CEN/TS 1317-8.

Where necessary, the contracting authorities, or an impartial institution can request additional tests on the components of the barrier regarding impact test report approval.

If the TT report does not include the material properties of the critical components used in the barrier, the producer is not able to warrant that the materials used for the production of the barrier is of the same quality as the material used for the production of the components of the barrier that has undergone the impact tests.

8.2 TESTING METHOD

The tests should be carried out in accordance with CEN/TS 1317-8.

Only systems with impact severity index I, as referred in CEN/TS 17342 are accepted.

8.3 VEHICLE IMPACT PERFORMANCE

In addition of CEN/TS 17342 the stipulations below must also be met.

The hereunder mentioned impact test must be carried out in order to demonstrate that with the addition of a restraint system for motorcyclists fitted to a safety barrier, the total safety barrier is not negatively influenced.

Furthermore, it is assumed with the addition of a restraint system for motorcyclists fitted to a safety barrier with a containment level equal or higher than H2, that the safety barrier will not be negatively influenced because of the greater rigidity of such a safety barrier with higher containment level. As a result, this section does not apply to safety barriers with a containment level higher than H1 as referred to in section 3.2 of EN 1317-2.

A restraint system for motorcyclists is added to a safety barrier with a N2 containment level having a minimum post spacing of 2 metres. At least the TB11 impact test according to EN 1317-1 and EN 1317-2 should be carried out on the entire system.

This will make it possible to evaluate the influence of the additional restraint system for motorcyclists to the safety barrier.

The results emerging from the impact test should be in accordance with chapter 2 of this document.

8.4 INSTALLATION STIPULATIONS

The restraint system for motorcyclists should preferably be added to the same type of safety barrier as that used in the tests that comply with CEN/TS 17342.

The following stipulations must be observed if the system is fitted to a different type of safety barrier.

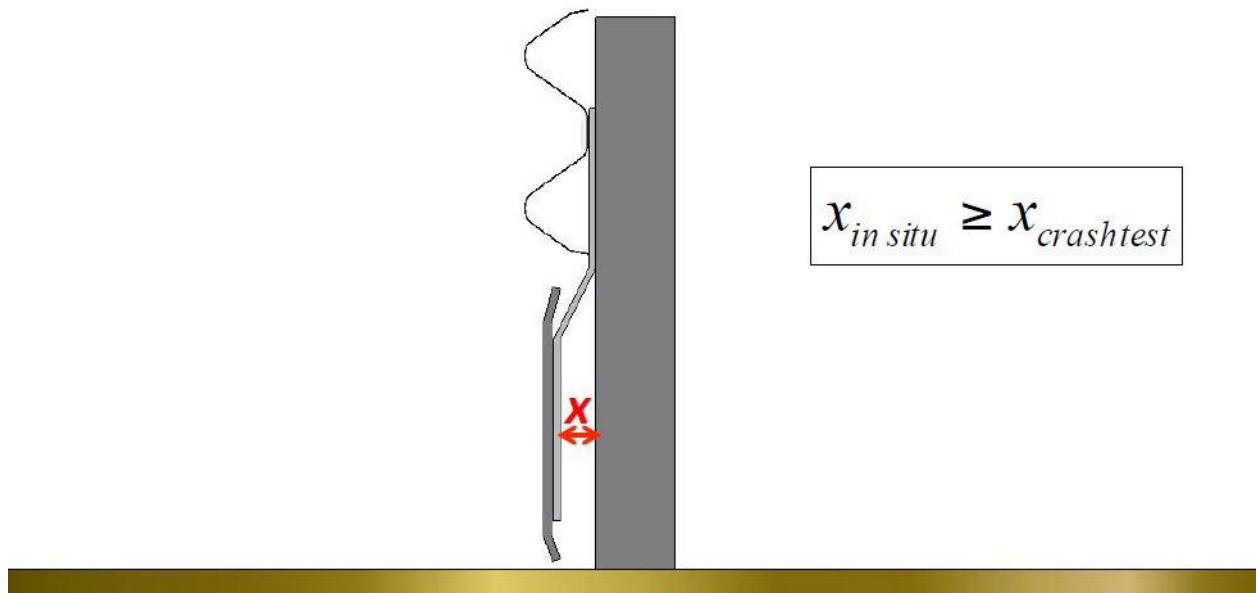
The requirements and examples given below consider that a restraint system for motorcyclists is composed of a motorcycle beam that is fixed by way of brackets underneath the safety barrier. This assumption is based on the existing systems available in the Belgian market.

This section can be amended in case other systems would be introduced on the Belgian market.

The following principles must always be respected:

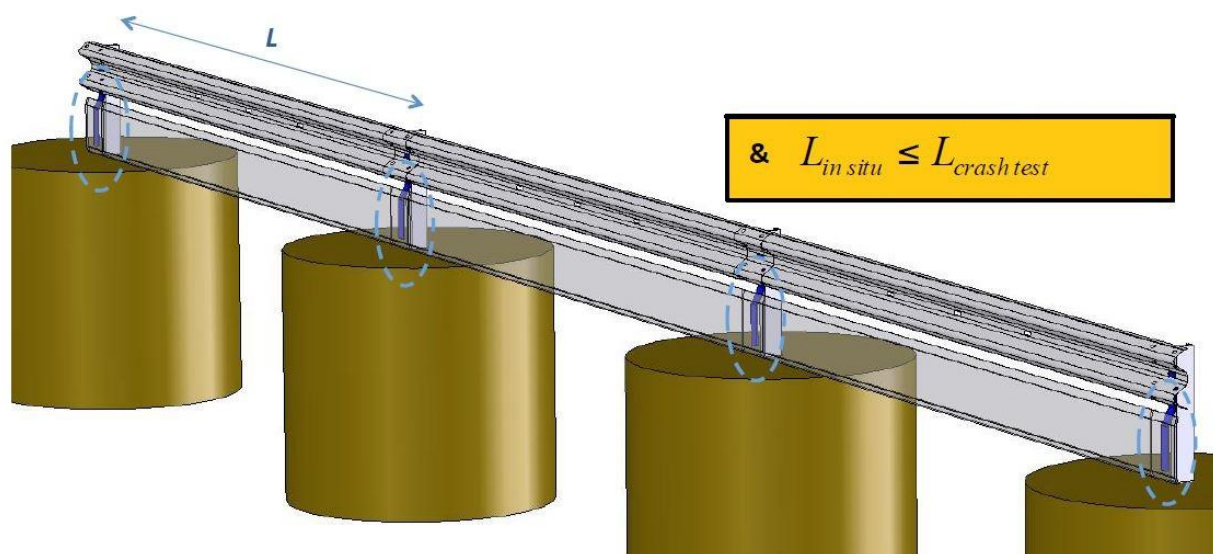
1 Impact absorbing spacing

The distance between the motorcycle retaining beam and the safety barrier post should never be less than that during the TT. This is explained in the drawing below.

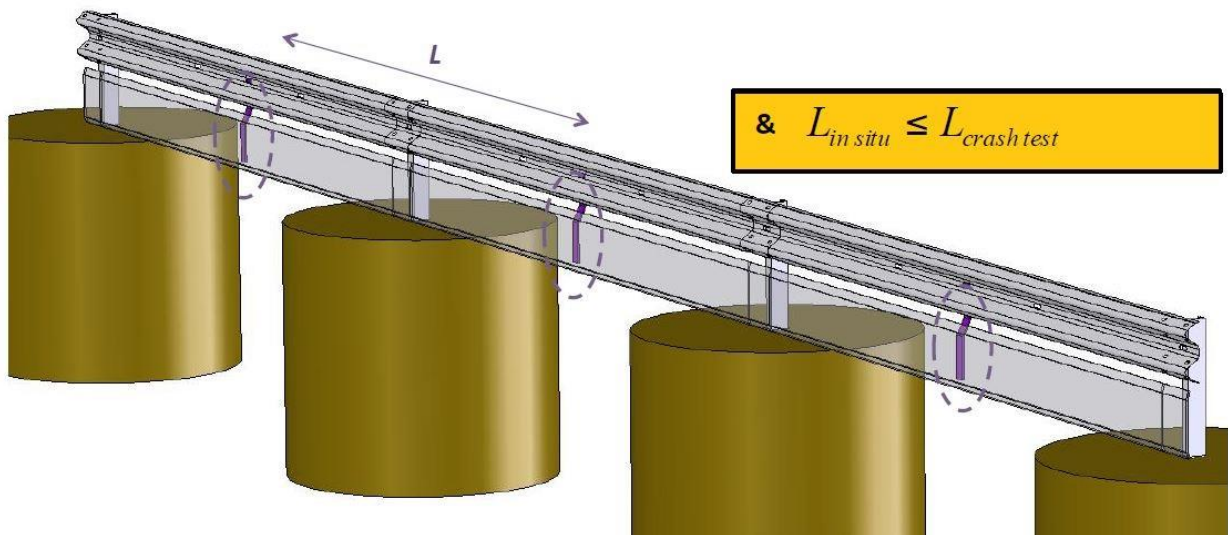


2 Bracket spacing

- Bracket – post: If during the TT, the brackets were fitted on the posts of the safety barrier, then this configuration must also be respected in situ. Moreover, the spacing between two consecutive brackets in situ must always be less or equal to the spacing between the two consecutive brackets during the TT. This is explained in the drawing below.

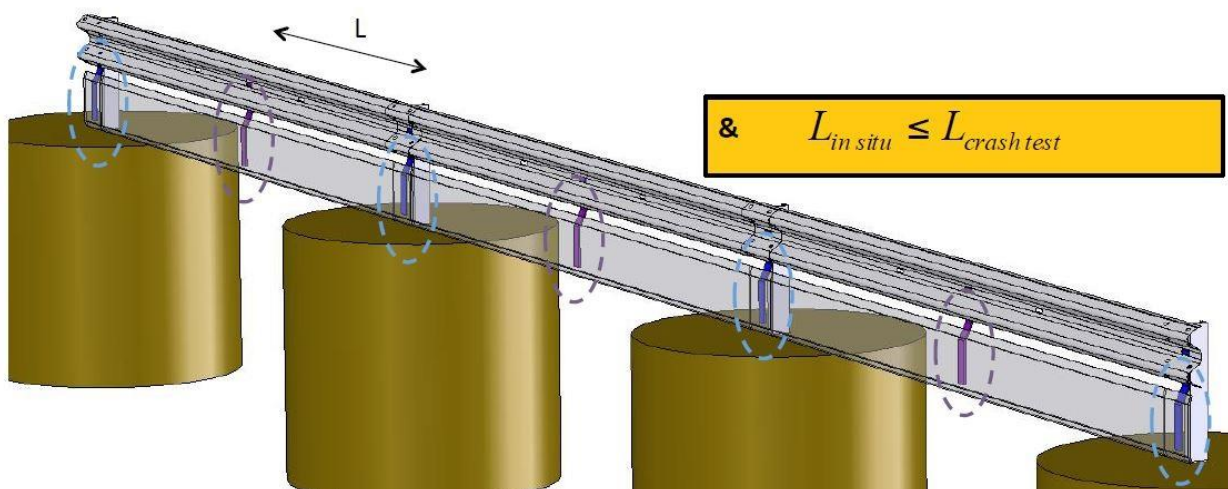


- Bracket – central beam: If during the TT, the brackets were fitted onto the safety barrier between the posts, then this configuration must also be observed in situ. Moreover, the spacing between two consecutive brackets in situ must always be less or equal to the spacing between the two consecutive brackets during the TT. This is explained in the drawing below.



- Bracket – central beam and post: If during the TT, the brackets were fitted both between and on the posts of the safety barrier, then this configuration must also be observed in situ. Moreover, the spacing between two consecutive brackets in situ must always be less or equal to the spacing between the two consecutive brackets during the TT.

This is explained in the drawing below.



3 Fixing the bracket

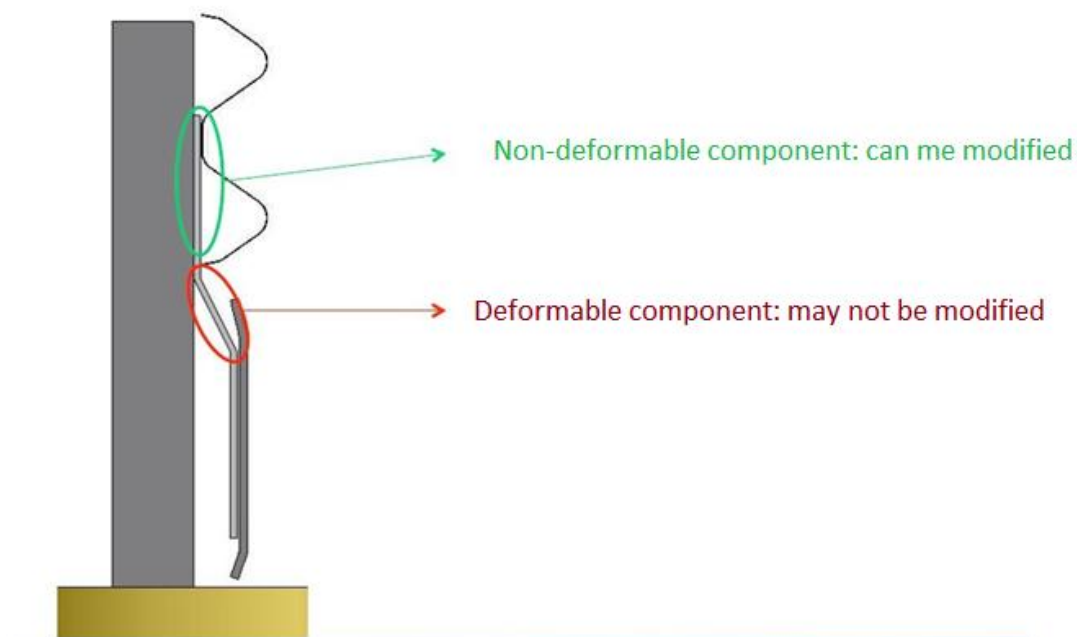
The non-absorbing parts of the bracket may be modified in relation to the need to guarantee the same system functioning as seen in the TT.

The following stipulations must be respected:

The non-absorbing parts of the bracket did not become deformed during the TT.

Modification must not affect the working mechanism of the restraint system for motorcyclists nor the working mechanism of the safety barrier.

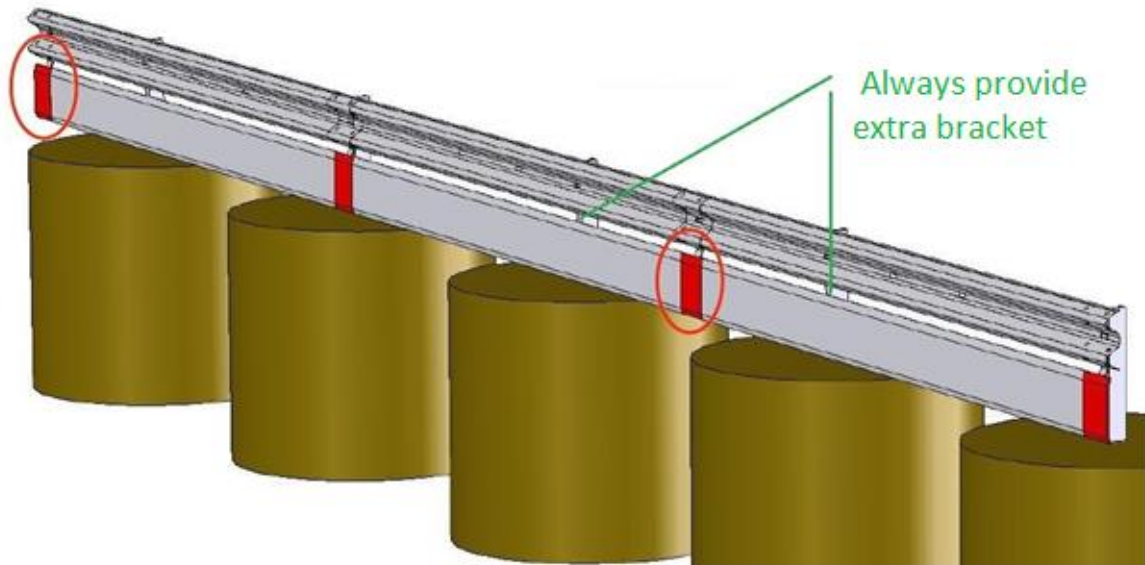
This is explained in the drawing below.



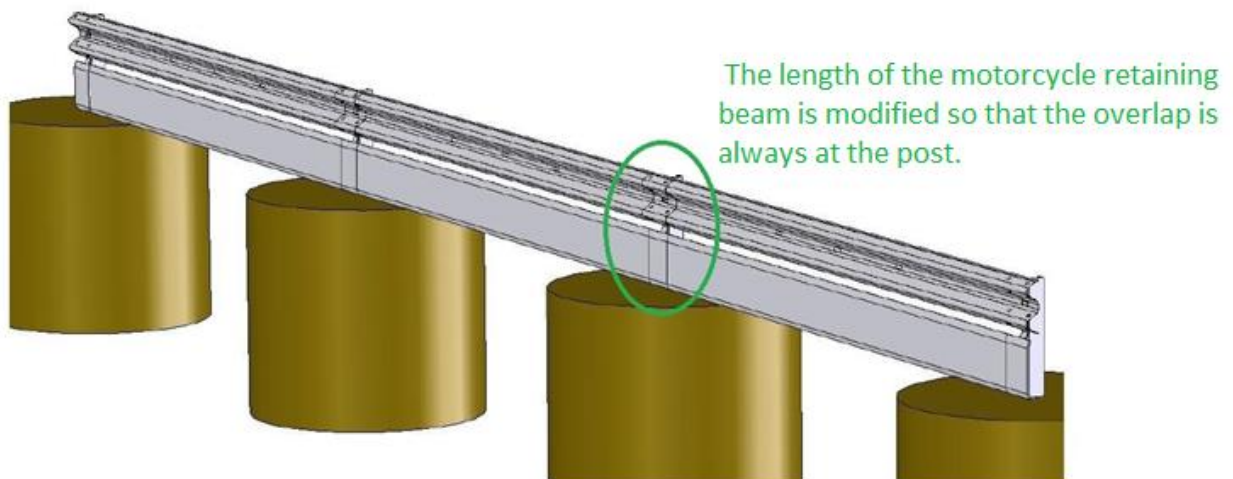
4 Overlapping motorcycle retaining beams

Two scenarios are possible if during the TT the motorcycle retaining beams overlapped at the posts and this is not the case at the posts in situ:

- In the first scenario the configuration is retained, but all the posts must have a bracket, including the posts where there is no bracket foreseen, in order to build in extra absorbing capacity.



- In the second scenario, the length of the motorcycle retaining beam is modified based on the spacing of the posts of the safety barrier so that the overlapping also occurs at the posts. This is explained in the drawing below. The length of the motorcycle retaining beam may only be modified on the condition that this is done in by the producer of the safety barrier in their production unit.



8.5 INFORMATION TO BE PROVIDED

8.5.1 Identification

The critical elements of the containment systems are marked indelibly so that the traceability of the material used is a guarantee of the finished product all the way down to the raw material.

The required markings on the critical elements:

- logo or identification of the producer;
- year and production series number, which guarantees the traceability of the production data and of the raw materials and semi-finished products used.

The motorcycle rails, supports and bolts are considered to be critical components.

The fastening elements, such as the bolts, contain a reference to the bolt producer and the quality in accordance with EN ISO 898.

The delivery is defined by the supplier by the provision of durable identification labels affixed to the product finally installed.

At the site, the system is fitted with a durable and highly visible identification label every 100 m. This identification contains at least the following information:

- the name and producer of the product;
- the speed classification and the HIC classification;
- PTV 869.

8.5.2 Denomination

The public denomination of the restraint systems for motorcyclists refers to the performance characteristics of the product, with at least the following information:

The speed classification and the HIC classification.

8.6 INSPECTION

8.6.1 Prior stipulations

When the product is supplied with a mark equivalent to BENOR, then inspection in accordance with sections 8.5.2 to 8.5.4 does not apply.

The supplier keeps the purchaser, or in certain cases, the impartial institution updated with the delivery of the product so that the necessary sampling can be carried out.

8.6.2 Stipulations regarding sampling and inspection

Sampling is done before the barrier is delivered to the site. Where sampling is not carried out by an impartial institution, it will be implemented indisputably, in other words, in the presence of the contracting parties.

The sampling will be done unselectively and representatively for each party. The selection is according to a prior agreement between the contracting parties when the sampling and inspection is not carried out by an impartial institution.

8.6.3 Number and scope of the sampling

The sampling occurs for each 200 metres of barrier that is installed on the site - this amount is seen as a single lot. A total less than 200 metres is also seen as a single lot.

Per lot, two samples of the critical components on the restraint system are taken. Motorcycle retaining beams and brackets can be considered as critical components.

The initial sample is used for inspection, with the second sample being used for cross-checking.

The samples have indelible, irrefutable marks applied that are recognised by the contracting parties.

8.6.4 Implementing the inspections

8.6.4.1 Inspection of the impact performance characteristics

This inspection is carried out on the basis of the evaluation of the information requested at section 8.1 of this document.

8.6.4.2 Inspection of the geometrical and durability characteristics

Prior to the barrier components being delivered to the site, the sampled components are geometrically inspected for conformance with the respective drawings that were submitted with the TT report for the barrier.

Furthermore, the steel components are inspected in accordance with section 5.1.1.2 of this document.

8.6.4.3 Testing of the steel quality of the components

Prior to the barrier components being delivered on site, the sampled components are tested by way of static tensile strength tests and eventually by chemical analysis that is done by an accredited laboratory. The results are evaluated in accordance with section 5.1.1. The chemical analysis test is agreed by the contractors.

If the results of the controls do not meet the requirements, retests are carried out on the reserve samples, provided that the contractors consider this necessary.

If the results of the retests on the reserve samples do not meet the requirements or if the reserve samples cannot be tested for any reason, the batch will be refused.

8.6.4.4 Inspection of the restraint system on site

If the result of the aforementioned inspections meets the requirements, the system can be delivered and installed at the site.

The composition is verified in accordance with the producer's installation conditions and the provisions of this document.

9 COMPONENTS FOR NON-TESTED STEEL SAFETY BARRIERS

9.1 GENERAL POINTS

These components belong to the family of steel safety barriers. These products were previously specified in chapter 3, article 12.3 of SB 250 version 2.0.

The safety barriers were defined as systems composed of components such as: steel sections, posts, spacers, bolts and other accessories to link the elements.

In the context of the repair market, the following product types are identified:

- rails,
- posts (Sigma, IPE),
- spacers (480-570-780),
- supports.

9.2 PROPERTIES

9.2.1 Steel

The grade of steel from which the components are produced is at least:

- S235JR in accordance with EN 10025-2.

For the longitudinal components that do not come into contact with the ground, the following grade of steel can also be used:

- S280GD in accordance with EN 10346.

The steel for the production of these components must meet the requirements of category A ($I_f \leq 0.040\%$ and $P < 0.02\%$) or category B ($0.14\% \leq I_f \leq 0.25\%$) of Table 1 of EN ISO 14713-2.

9.2.2 Shape and dimensions

The shape and nominal dimensions of the components conform to the applicable drawings featured in Annex 7 of this document.

The tolerances on the dimensions conform to Class C (coarse) as mentioned in EN 22768.

The tolerance on the nominal thickness of the steel components conforms to EN 10051 or EN 10058, depending on the type of steel used.

9.2.3 Finishing and durability

The finishing and durability of the components is in accordance with article 5.1.2 of this document.

9.3 INFORMATION TO BE PROVIDED

The components must contain at least the following information, affixed in a durable and indelible manner:

Rails, posts and spacers:

- the producer's logo,
- the year and the production series number,

Supports:

- the producer's logo,
- the year.

The denomination of the product conforms to the denomination of the drawing in Annex 7 of this document.

9.4 INSPECTION

9.4.1 Inspection of a component

9.4.1.1 Preliminary provisions

If the product is delivered under the BENOR conformity mark, it is not necessary to inspect the delivery and the provisions of article 9.4.1.2 to 9.4.1.4 inclusive are not applicable.

The supplier keeps the buyer or, if appropriate, the impartial body informed of the delivery of the product so that the necessary sampling and inspections can be implemented.

9.4.1.2 Sampling and inspection conditions

The sampling is done before delivery of the components to the site. If the sampling is not carried out by an impartial body, it must be done in an indisputable manner, i.e. in the presence of the contractors.

The sampling takes place on a random basis and is representative for each complete batch. The choice is made according to a prior agreement by the contractor if the sampling and the inspections are not carried out by an impartial body.

9.4.1.3. Number and size of the sampling

The sampling is carried out on every 500 parts delivered to the site, with this quantity considered to be a batch. A total quantity below 500 is also considered to be a batch.

2 samples are taken per batch.

The first sample is for the test, the second is for a possible retest.

The samples are given an indelible marking that cannot be disputed and is recognisable by the contractors.

9.4.1.4 Carrying out inspections

9.4.1.4.1 Inspection of the geometric characteristics and the durability

Before the delivery of the components to the site, the samples are verified geometrically in accordance with the drawings in Annex 7 of this document.

The durability of the steel components is also verified in accordance with article 5.1.2 of this document.

9.4.1.4.2 Inspection of the steel quality of the components

Before the delivery of the components to the site, the samples are tested by means of a static tensile test, and possibly a chemical analysis, by an accredited laboratory. The results are evaluated in accordance with article 5.1.1. Whether or not a chemical analysis is carried out, is discussed by the contracting parties.

Where the results of the inspections do not meet the requirements, cross-checking is done on the retain sample on the condition that the contracting parties demand it.

If the results of the cross-checking on the retain components also do not meet the requirements, or if for any other reason the retain samples cannot be tested, then the lot is rejected.

9.4.1.4.3 Checking the components on site

If the results of the inspections defined above are in accordance with the requirements, the components can be delivered and installed on site.

The composition is checked according to the applicable specifications.

APPENDIX 1 STEEL CLASSIFICATION

COPRO CLASS	Yield Strength (MPa)		Tensile Strength (MPa)		Elongation (%)	
	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

APPENDIX 2 STEEL TYPES

COPRO Class 1										
Ref.	Steel Name	Direction	Thickness	Yield Strength [Mpa]		Tensile Strength [Mpa]		Elongation [%]		
				Re_min	Re_max	Rm_min	Rm_max	thickness range	A80_min	A5.65/S0_min
EN 10025-2: 2004 +AC:2005	S185	T	e < 3.0 mm	185	---	310	540	1.5 mm < e ≤ 2.0 mm	10	---
			2.0 mm < e ≤ 2.5 mm				11	---		
			2.5 mm < e < 3.0 mm					12	---	
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm	185	---	290	510	3.0 mm ≤ e ≤ 40.0 mm	---	16
PTV 869	COPRO Class 1			185		290	540		10	16

COPRO Class 2										
Ref.	Steel Name	Direction	Thickness	Yield Strength [Mpa]		Tensile Strength [Mpa]		Elongation [%]		
				Re_min	Re_max	Rm_min	Rm_max	thickness range	A80_min	A5.65/S0_min
EN 10025-2: 2004 +AC:2005	S235JR/J0/J2	T	e < 3.0 mm	235	---	360	510	1.5 mm < e ≤ 2.0 mm	17	---
			2.0 mm < e ≤ 2.5 mm				18	---		
			2.5 mm < e < 3.0 mm					19	---	
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm	235	---	360	510	3.0 mm ≤ e ≤ 40.0 mm	---	24
EN 10025-2: 2004 +AC:2005	S275JR/J0/J2	T	e < 3.0 mm	275	---	430	580	1.5 mm < e ≤ 2.0 mm	15	---
			2.0 mm < e ≤ 2.5 mm				16	---		
			2.5 mm < e < 3.0 mm					17	---	
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm	275	---	410	560	3.0 mm ≤ e ≤ 40.0 mm	---	21

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

EN 10346: 2015	S220GD+ZM-AS- AZ-ZF	L	$e \leq 0.35$ mm	220	---	300	---	$e \leq 0.35$ mm	13	---
			0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm					0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm	16	---
			0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm					0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm	18	---
			0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm					0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm	20	---
			3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm					3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm	---	20
EN 10346: 2015	S250GD+ZM-AS- AZ-ZF	L	$e \leq 0.35$ mm	250	---	330	---	$e \leq 0.35$ mm	12	---
			0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm					0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm	15	---
			0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm					0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm	17	---
			0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm					0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm	19	---
			3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm					3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm	---	19
EN 10346: 2015	S280GD+ZM-AS- AZ-ZF	L	$e \leq 0.35$ mm	280	---	360	---	$e \leq 0.35$ mm	11	---
			0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm					0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm	14	---
			0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm					0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm	16	---
			0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm					0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm	18	---
			3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm					3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm	---	18
EN 10346: 2015	HX260LAD+Z	T	$e \leq 0.35$ mm	260	330	350	430	$e \leq 0.35$ mm	19	---
			0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm					0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm	22	---
			0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm					0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm	24	---
			0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm					0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm	26	---
			3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm					3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm	---	26

EN 10346: 2015	HX300LAD+Z	T	$e \leq 0.35$ mm	300	380	380	480	$e \leq 0.35$ mm	16	---
			0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm					0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm	19	---
			0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm					0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm	21	---
			0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm					0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm	23	---
			3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm					3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm	---	23
EN 10346: 2015	HX260LAD+ZM- AS-AZ-ZF	T	$e \leq 0.35$ mm	260	330	350	430	$e \leq 0.35$ mm	17	---
			0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm					0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm	20	---
			0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm					0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm	22	---
			0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm					0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm	24	---
			3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm					3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm	---	24
EN 10346: 2015	HX300LAD+ZM- AS-AZ-ZF	T	$e \leq 0.35$ mm	300	380	380	480	$e \leq 0.35$ mm	14	---
			0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm					0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm	17	---
			0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm					0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm	19	---
			0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm					0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm	21	---
			3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm					3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm	---	21
EN 10025-4: 2004	S275M/ML	T	$e \leq 16.0$ mm	275	---	370	530	$e < 3.0$ mm	---	---
EN 10219-1: 2006	S235JRH	L-T	$e < 3.0$ mm	235	---	360	510	$e < 3.0$ mm	17	---
			3.0 mm $\leq e \leq 16.0$ mm			360	510	3.0 mm $\leq e \leq 16.0$ mm	---	24
			16.0 mm $< e \leq 40.0$ mm	225	---			16.0 mm $< e \leq 40.0$ mm		

EN 10219-1: 2006	S275J0H	L-T	$e < 3.0 \text{ mm}$	275	---	430	580	$e < 3.0 \text{ mm}$	20	---
			$3.0 \text{ mm} \leq e \leq 16.0 \text{ mm}$					$3.0 \text{ mm} \leq e \leq 16.0 \text{ mm}$		
			$16.0 \text{ mm} < e \leq 40.0 \text{ mm}$	265	---	410	560	$16.0 \text{ mm} < e \leq 40.0 \text{ mm}$	---	20
EN 10219-1: 2006	S275J2H	L-T	$e < 3.0 \text{ mm}$	275	---	430	580	$e < 3.0 \text{ mm}$	20	---
			$3.0 \text{ mm} \leq e \leq 16.0 \text{ mm}$					$3.0 \text{ mm} \leq e \leq 16.0 \text{ mm}$		
			$16.0 \text{ mm} < e \leq 40.0 \text{ mm}$	265	---	410	560	$16.0 \text{ mm} < e \leq 40.0 \text{ mm}$	---	20
EN 10219-1: 2006	S275NH	L-T	$e < 3.0 \text{ mm}$	275	---	370	510	$e < 3.0 \text{ mm}$	24	---
			$3.0 \text{ mm} \leq e \leq 16.0 \text{ mm}$					$3.0 \text{ mm} \leq e \leq 16.0 \text{ mm}$		
			$16.0 \text{ mm} < e \leq 40.0 \text{ mm}$	265	---			$16.0 \text{ mm} < e \leq 40.0 \text{ mm}$	---	24
EN 10219-1: 2006	S275NLH	L-T	$e < 3.0 \text{ mm}$	275	---	370	510	$e < 3.0 \text{ mm}$	24	---
			$3.0 \text{ mm} \leq e \leq 16.0 \text{ mm}$					$3.0 \text{ mm} \leq e \leq 16.0 \text{ mm}$		
			$16.0 \text{ mm} < e \leq 40.0 \text{ mm}$	265	---			$16.0 \text{ mm} < e \leq 40.0 \text{ mm}$	---	24
EN 10219-1: 2006	S275MH	L-T	$e < 3.0 \text{ mm}$	275	---	360	510	$e < 3.0 \text{ mm}$	24	---
			$3.0 \text{ mm} \leq e \leq 16.0 \text{ mm}$					$3.0 \text{ mm} \leq e \leq 16.0 \text{ mm}$		
			$16.0 \text{ mm} < e \leq 40.0 \text{ mm}$	265	---			$16.0 \text{ mm} < e \leq 40.0 \text{ mm}$	---	24
EN 10219-1: 2006	S275MLH	L-T	$e < 3.0 \text{ mm}$	275	---	360	510	$e < 3.0 \text{ mm}$	24	---
			$3.0 \text{ mm} \leq e \leq 16.0 \text{ mm}$					$3.0 \text{ mm} \leq e \leq 16.0 \text{ mm}$		
			$16.0 \text{ mm} < e \leq 40.0 \text{ mm}$	265	---			$16.0 \text{ mm} < e \leq 40.0 \text{ mm}$	---	24
PTV 869	COPRO Class 2			220		300	580		11	18

COPRO Class 3											
Ref.	Steel Name	Direction	Thickness	Yield Strength [Mpa]		Tensile Strength [Mpa]		Elongation [%]			
				Re_min	Re_max	Rm_min	Rm_max	thickness range	A80_min	A5.65√S0_min	
EN 10025-2: 2004 +AC:2005	S355JR/J0/J2/K2	T	e < 3.0 mm	355	---	510	680	1.5 mm < e ≤ 2.0 mm	14	---	
			2.0 mm < e ≤ 2.5 mm	---	---	---	15	---			
			2.5 mm < e < 3.0 mm	---	---	---	---	16	---	---	
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm	355	---	470	630	3.0 mm ≤ e ≤ 40.0 mm	---	20	
EN 10149-2: 2013	S315MC	L	e < 3.0 mm	315	---	390	510	e < 3.0 mm	20	---	
			e ≥ 3.0 mm	---	---	---	---	e ≥ 3.0 mm	---	24	
EN 10149-2: 2013	S355MC	L	e < 3.0 mm	355	---	430	550	e < 3.0 mm	19	---	
			e ≥ 3.0 mm	---	---	---	---	e ≥ 3.0 mm	---	23	
EN 10268: 2006	HC340LA	T	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm	340	420	410	510	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm	19	---	
			0.7 mm < e ≤ 3.0 mm	---	---	---	---	0.7 mm < e ≤ 3.0 mm	21	---	
		L	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm	320	410	400	500	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm	20	---	
			0.7 mm < e ≤ 3.0 mm	---	---	---	---	0.7 mm < e ≤ 3.0 mm	22	---	
EN 10268: 2006	HC380LA	T	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm	380	480	440	560	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm	17	---	
			0.7 mm < e ≤ 3.0 mm	---	---	---	---	0.7 mm < e ≤ 3.0 mm	19	---	
		L	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm	360	460	430	550	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm	18	---	
			0.7 mm < e ≤ 3.0 mm	---	---	---	---	0.7 mm < e ≤ 3.0 mm	20	---	
EN 10346: 2015	S320GD+Z	L	e ≤ 0.35 mm	---	---	---	---	e ≤ 0.35 mm	10	---	
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm	---	---	---	---	---	0.35 mm < e ≤ 0.5 mm	13	---
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm	320	---	390	---	0.50 mm < e ≤ 0.70 mm	15	---	
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm	---	---	---	---	0.70 mm < e ≤ 3.0 mm	17	---	
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm	---	---	---	---	3.0 mm < e ≤ 6.0 mm	---	17	

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

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

EN 10346: 2015	HX380LAD+ZM- AS-AZ-ZF	T	$e \leq 0.35$ mm	380	480	440	560	$e \leq 0.35$ mm	10	---
			0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm					13	---	
			0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm					15	---	
			0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm					17	---	
			3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm					---	17	
EN 10025-4: 2004	S355M/ML	T	$e \leq 16.0$ mm	355	---	470	630	$e < 3.0$ mm	---	---
EN 10219-1: 2006	S355J0H	L-T	$e < 3.0$ mm	355	---	470	630	$e < 3.0$ mm	20	---
			3.0 mm $\leq e \leq 16.0$ mm					---	20	
			16.0 mm $< e \leq 40.0$ mm					---	20	
EN 10219-1: 2006	S355J2H	L-T	$e < 3.0$ mm	355	---	470	630	$e < 3.0$ mm	20	---
			3.0 mm $\leq e \leq 16.0$ mm					---	20	
			16.0 mm $< e \leq 40.0$ mm					---	20	
EN 10219-1: 2006	S355K2H	L-T	$e < 3.0$ mm	355	---	470	630	$e < 3.0$ mm	20	---
			3.0 mm $\leq e \leq 16.0$ mm					---	20	
			16.0 mm $< e \leq 40.0$ mm					---	20	
EN 10219-1: 2006	S355NH	L-T	$e < 3.0$ mm	355	---	470	630	$e < 3.0$ mm	22	---
			3.0 mm $\leq e \leq 16.0$ mm					---	22	
			16.0 mm $< e \leq 40.0$ mm					---	22	

EN 10219-1: 2006	S355NH	L-T	e < 3.0 mm	355	---	470	630	e < 3.0 mm	22	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					345	---	16.0 mm < e ≤ 40.0 mm
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm							
EN 10219-1: 2006	S355MH	L-T	e < 3.0 mm	355	---	450	610	e < 3.0 mm	22	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					345	---	16.0 mm < e ≤ 40.0 mm
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm							
EN 10219-1: 2006	S355MH	L-T	e < 3.0 mm	355	---	450	610	e < 3.0 mm	22	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					345	---	16.0 mm < e ≤ 40.0 mm
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm							
PTV 869 COPRO Class 3				315		390	680		9	16

COPRO Class 4										
Ref.	Steel Name	Direction	Thickness	Yield Strength [Mpa]		Tensile Strength [Mpa]		Elongation [%]		
				Re_min	Re_max	Rm_min	Rm_max	thickness range	A80_min	A5.65√S0_min
EN 10025-2: 2004 +AC:2005	S450J0	T	e < 3.0 mm	450	---	---	---	1.5 mm < e ≤ 2.0 mm	---	---
			2.0 mm < e ≤ 2.5 mm	---	---	---	---	---	---	
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm	450	---	550	720	2.5 mm < e < 3.0 mm	---	---
								3.0 mm ≤ e ≤ 40.0 mm	---	17
EN 10149-2: 2013	S420MC	L	e < 3.0 mm	420	---	480	620	e < 3.0 mm	16	---
			e ≥ 3.0 mm					e ≥ 3.0 mm	---	19
EN 10149-2: 2013	S460MC	L	e < 3.0 mm	460	---	520	670	e < 3.0 mm	14	---
			e ≥ 3.0 mm					e ≥ 3.0 mm	---	17
EN 10268: 2006	HC420LA	T	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm	420	520	470	590	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm	15	---
			0.7 mm < e ≤ 3.0 mm					0.7 mm < e ≤ 3.0 mm	17	---
		L	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm	400	500	460	580	0.5 mm < e ≤ 0.7 mm	16	---
			0.7 mm < e ≤ 3.0 mm					0.7 mm < e ≤ 3.0 mm	18	---
EN 10346: 2015	S420GD+Z	L	e ≤ 0.35 mm					e ≤ 0.35 mm	8	---
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm					0.35 mm < e ≤ 0.5 mm	11	---
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm	420	---	480	---	0.50 mm < e ≤ 0.70 mm	13	---
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm					0.70 mm < e ≤ 3.0 mm	15	---
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm					3.0 mm < e ≤ 6.0 mm	---	15

EN 10346: 2015	S450GD+Z	L	e ≤ 0.35 mm	450	---	510	---	e ≤ 0.35 mm	7	---
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm					10	---	
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm					12	---	
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm					14	---	
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm					---	14	
EN 10346: 2015	S420GD+ZM-AS- AZ-ZF	L	e ≤ 0.35 mm	420	---	480	---	e ≤ 0.35 mm	8	---
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm					11	---	
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm					13	---	
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm					15	---	
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm					---	15	
EN 10346: 2015	S450GD+ZM-AS- AZ-ZF	L	e ≤ 0.35 mm	450	---	510	---	e ≤ 0.35 mm	7	---
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm					10	---	
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm					12	---	
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm					14	---	
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm					---	14	
EN 10346: 2015	HX420LAD+Z	T	e ≤ 0.35 mm	420	520	470	590	e ≤ 0.35 mm	10	---
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm					13	---	
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm					15	---	
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm					17	---	
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm					---	17	

EN 10346: 2015	HX460LAD+Z	T	$e \leq 0.35$ mm	460	560	500	640	$e \leq 0.35$ mm	8	---
			0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm					0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm	11	---
			0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm					0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm	13	---
			0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm					0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm	15	---
			3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm					3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm	---	15
EN 10346: 2015	HX420LAD+ZM- AS-AZ-ZF	T	$e \leq 0.35$ mm	420	520	470	590	$e \leq 0.35$ mm	8	---
			0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm					0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm	11	---
			0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm					0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm	13	---
			0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm					0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm	15	---
			3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm					3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm	---	15
EN 10346: 2015	HX460LAD+ZM- AS-AZ-ZF	T	$e \leq 0.35$ mm	460	560	500	640	$e \leq 0.35$ mm	6	---
			0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm					0.35 mm $< e \leq 0.5$ mm	9	---
			0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm					0.50 mm $< e \leq 0.70$ mm	11	---
			0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm					0.70 mm $< e \leq 3.0$ mm	13	---
			3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm					3.0 mm $< e \leq 6.0$ mm	---	13
EN 10025-4: 2004	S420M/ML	T	$e \leq 16.0$ mm	420	---	520	680	$e < 3.0$ mm	---	---
								$e \geq 3.0$ mm	---	19
EN 10025-4: 2004	S460M/ML	T	$e \leq 16.0$ mm	460	---	540	720	$e < 3.0$ mm	---	---
								$e \geq 3.0$ mm	---	17
EN 10219-1: 2006	S460NH	L-T	$e < 3.0$ mm	460	---	540	720	$e < 3.0$ mm	17	---
			3.0 mm $\leq e \leq 16.0$ mm					3.0 mm $\leq e \leq 16.0$ mm	---	17
			16.0 mm $< e \leq 40.0$ mm					16.0 mm $< e \leq 40.0$ mm	---	

EN 10219-1: 2006	S460NLH	L-T	e < 3.0 mm	460	---	540	720	e < 3.0 mm	17	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					---	17	
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	440	---	---				
EN 10219-1: 2006	S420MH	L-T	e < 3.0 mm	420	---	500	660	e < 3.0 mm	19	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					---	19	
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	400	---	---				
EN 10219-1: 2006	S420MLH	L-T	e < 3.0 mm	420	---	500	660	e < 3.0 mm	19	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					---	19	
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	400	---	---				
EN 10219-1: 2006	S460MH	L-T	e < 3.0 mm	460	---	530	720	e < 3.0 mm	17	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					---	17	
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	440	---	---				
EN 10219-1: 2006	S460MLH	L-T	e < 3.0 mm	460	---	530	720	e < 3.0 mm	17	---
			3.0 mm ≤ e ≤ 16.0 mm					---	17	
			16.0 mm < e ≤ 40.0 mm	440	---	---				
PTV 869 COPRO Class 4				400		460	720		6	13

COPRO Class 5										
Ref.	Steel Name	Direction	Thickness	Yield Strength [Mpa]		Tensile Strength [Mpa]		Elongation [%]		
				Re_min	Re_max	Rm_min	Rm_max	thickness range	A80_min	A5.65√S0_min
EN 10149-2: 2013	S500MC	L	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	500	---	550	700	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	12 ---	--- 14
EN 10149-2: 2013	S550MC	L	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	550	---	600	760	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	12 ---	--- 14
EN 10346: 2015	S550GD+Z	L	e ≤ 0.35 mm	550	---	560	---	e ≤ 0.35 mm	---	---
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm					---	---	
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm					---	---	
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm					---	---	
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm					3.0 mm < e ≤ 6.0 mm	---	---
EN 10346: 2015	S550GD+ZM-AS-AZ-ZF	L	e ≤ 0.35 mm	550	---	560	---	e ≤ 0.35 mm	---	---
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm					---	---	
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm					---	---	
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm					---	---	
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm					3.0 mm < e ≤ 6.0 mm	---	---
EN 10346: 2015	HX500LAD+Z	T	e ≤ 0.35 mm	500	620	530	690	e ≤ 0.35 mm	6	---
			0.35 mm < e ≤ 0.5 mm					9	---	
			0.50 mm < e ≤ 0.70 mm					11	---	
			0.70 mm < e ≤ 3.0 mm					13	---	
			3.0 mm < e ≤ 6.0 mm					3.0 mm < e ≤ 6.0 mm	---	13

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

COPRO Class 6										
Ref.	Steel Name	Direction	Thickness	Yield Strength [Mpa]		Tensile Strength [Mpa]		Elongation [%]		
				Re_min	Re_max	Rm_min	Rm_max	thickness range	A80_min	A5.65√S0_min
EN 10149-2: 2013	S600MC	L	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	600	---	650	820	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	11 ---	--- 13
EN 10149-2: 2013	S650MC	L	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	650	---	700	880	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	10 ---	--- 12
PTV 869	COPRO Class 6			600		650	880		10	12

COPRO Class 7										
Ref.	Steel Name	Direction	Thickness	Yield Strength [Mpa]		Tensile Strength [Mpa]		Elongation [%]		
				Re_min	Re_max	Rm_min	Rm_max	thickness range	A80_min	A5.65√S0_min
EN 10149-2: 2013	S700MC	L	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	700	---	750	950	e < 3.0 mm e ≥ 3.0 mm	10 ---	--- 12
PTV 869	COPRO Class 7			700		750	950		10	12

APPENDIX 3 EVALUATION OF THE CONTRIBUTION MADE BY THE SOIL CHARACTERISTICS TO THE PERFORMANCE OF THE STEEL SAFETY BARRIERS

OBJECTIVES

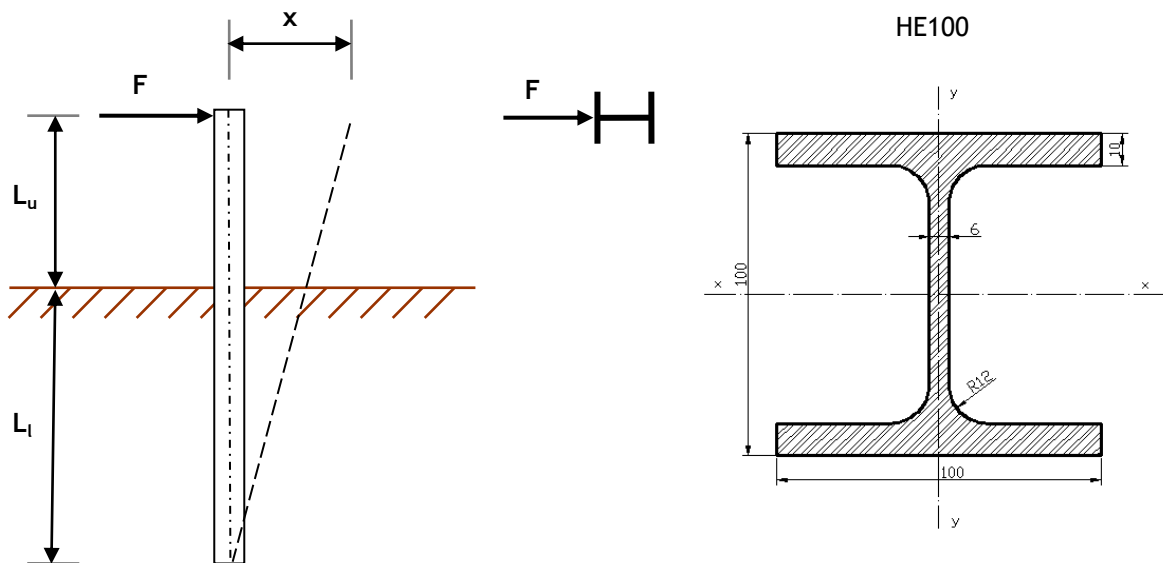
The objective of this procedure is being able to account for the difference in performance between the subsoil into which the safety barrier is installed, and the subsoil when the safety barrier was tested.

We observed that the safety barrier is tested in a “HARD” subsoil.

If the safety barrier is installed in a looser subsoil than that in which it was tested, the producer is requested to modify the post anchoring in such a way that the performance of its system is the same as the system that was tested.

In order to determine the characteristics of the subsoil at the site, the test set out below must be carried out.

The test is always conducted from the road in the direction of the central reservation.



A. Determination type of subsoil (F_A)

profile:	HEB100 (Steel quality S235JR)
L_u :	0.65 m
L_l :	1.00 m
x :	0.35 m

Force F_A is the horizontal force F required to invoke horizontal movement x of 35 cm at height L_U (65 cm).

In proportion to force F_A the subsoil is classified into one of the categories given in the table below.

	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. Modifications to the anchoring post (F_B)

If a safety barrier has to be installed in a subsoil that is less resistant than that in which the system was tested (and for which a particular containment level, working width and ASI value apply), the producer of the safety barrier must take steps to guarantee the performance of the installed system. Adaptations that only modify the interaction between the safety barrier and the subsoil are the only ones authorised.

The anchoring post is the standard post for the safety barrier anchored in the subsoil.

As already stated above, this is based on the principle of the safety barrier having been tested in a "HARD" subsoil.

B.1 HARD

If the above tests – conducted on site – show that the subsoil is 'HARD', no modification needs to be made to the anchoring post.

B.2 MEDIUM

If the above tests – conducted on site – show that the subsoil is 'MEDIUM', the underground length of the post must be increased by 30 %.

B.3 LOOSE

If the above tests – conducted on site – show that the subsoil is 'MEDIUM', the underground length of the post must be increased by 60 %.

If a modification is required, the total length of the post must be rounded up to a practical length, with a precision of 10 mm.

APPENDIX 4 DETERMINING THE MAXIMUM FORCES TRANSMITTED BY A SAFETY BARRIER ON THE ROAD INFRASTRUCTURE DURING IMPACT

4.1 INTRODUCTION

This appendix describes the methods used to determine the maximum forces that may be transmitted by a steel safety barrier on a road infrastructure following impact by a vehicle.

N.B: These forces can be taken into consideration during checks of an existing infrastructure or of a new one.

4.2 DEFINITIONS

4.2.1 Base

Structural part of the horizontal platform of the infrastructure, unless the base is reinforced.

4.2.2 'M/V' curve or 'maximum resistance curve'

Curve that gives the pairings 'maximum moment of resistance' – 'maximum shear force' of a steel cross-section, taking account of the "moment – shear force" interaction (reduction of the moment of resistance caused by the simultaneous presence of a shear force).

4.2.3 Structure

All of the structural elements of the infrastructure, including the base and any reinforcement (the sealing system and finishings are not part of the structure).

4.2.4 Anchored safety barrier

Safety barrier fixed to the decking or to the structure of the infrastructure by steel anchoring posts preventing the structure from moving on impact by a vehicle.

4.3 MAXIMUM FORCE DURING AN IMPACT

The maximum forces transmitted by anchored steel safety barriers are the forces corresponding to the breaking of the weakest component of the barriers. These transmitted forces consist of a transversal force (shear force) and a bending moment.

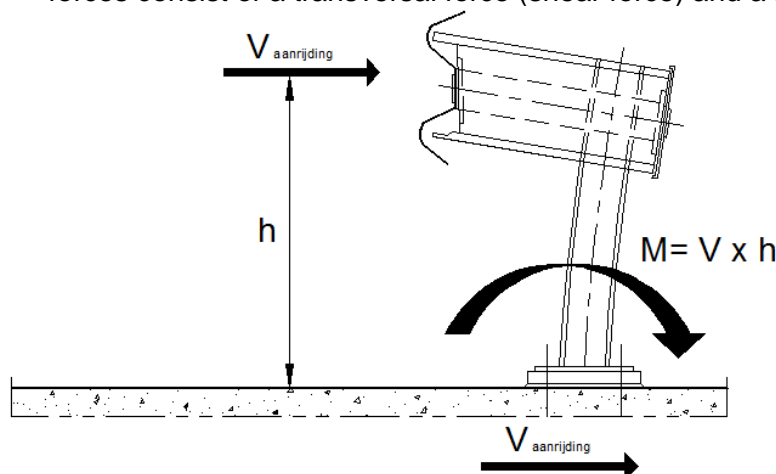


Figure 1 – Forces acting on a steel safety barrier

The forces transmitted by a steel safety barrier on the decking can be determined by tests or by an analytical method.

These methods are explained below.

4.4 METHODS

4.4.1 METHOD 1: DETERMINING FORCES BY MEANS OF TESTS

With this method, the steel safety barriers are tested in a laboratory, where the upright is loaded until it breaks.

This is done either by gradually loading the upright with a jack or via the instant and dynamic loading of the upright by dropping a mass on it with a pendulum.

The following requirements apply:

- a. The mechanical characteristics of the materials used in the manufacture of the samples must be determined;
- b. In the test of the steel safety barrier, the breakage of the concrete (the uprooting of a concrete cone) cannot be the decisive factor. It is the upright or the anchoring posts that must break;
- c. The test is performed on at least six samples:
 - The samples are selected from different batches;
 - The samples are tested on the string axis;
 - During at least three tests, the jack or the pendulum is applied to the most critical area of the upright, i.e. that for which the bending moment generated at the base of the upright is as high as possible; this area is decided by the laboratory conducting the tests (see position 1 in Figure 2 below);
 - During at least three tests, the jack or the pendulum is applied 25 cm above the base of the upright (see position 2 in Figure 3 below).

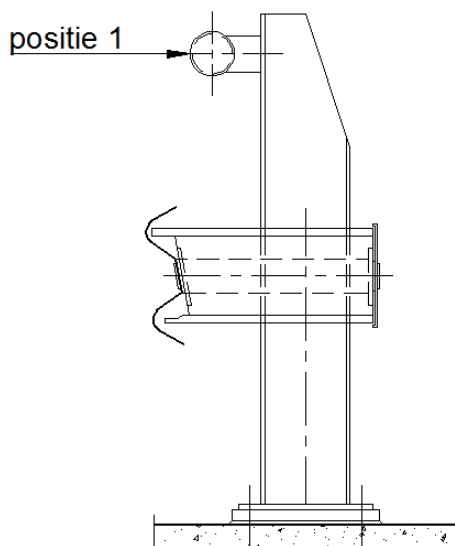


Figure 2 – Position 1 of the jack or pendulum to determine the maximum bending moment

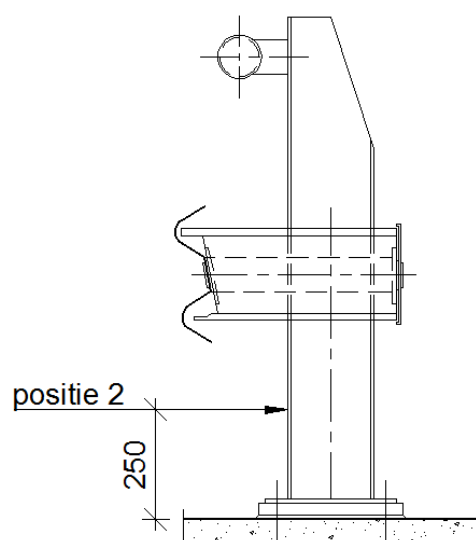


Figure 3 – Position 2 of the jack or pendulum to determine the maximum transversal force

If the upright gives way first during the test, the individual results are multiplied by $f_{u,max}/f_{u,measured}$, where:

- $f_{u,max}$: the upper limits of the tensile strength of the grade of steel used, as determined in standard NBN EN 10025-2:2005 (e.g.: for steel grade S235, $f_{u,max}$ equals 510 N/mm²) ;
- $f_{u,measured}$: the measured tensile strength of the steel in the sample.

If the anchoring post gives way first during the test, the individual results are multiplied by $f_{u,tige,max}/f_{u,beam\ measured}$, where:

- $f_{u,beam,max}$: the guaranteed upper limit for the tensile strength of the anchoring posts
- $f_{u,beam\ measured}$: the measured tensile strength of the anchoring posts used during the tests.

After the test, a characteristic value (95 % fractile) is determined for each series on the basis of the average value of the deviation of the bending moment and the transversal force generated at the level of the base plate.

We assume that the test results are distributed according to normal or Gaussian distribution.

This characteristic value is multiplied by a factor $\gamma = 1.20$. The result is the rated impact force.

(This factor is added to factor $\gamma = 1,25$ defined in EN 1991-2, 4.7.3.3 and by which the impact load must be multiplied).

Example for determining the characteristic value:

The following three test results are available for an assembly with regard to the maximum bending moment transmitted: $M1 = 50$ kNm, $M2 = 52$ kNm, $M3 = 48$ kNm.

Consequently, $M_{moy} = 50$ kNm.

The squared deviation is determined using the following formula:

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

In the example, $s^2 = 1/(3-1)*((50-50)^2+(50-52)^2+(50-48)^2)=4$; $s=2$

The characteristic value (fractile 95 %) is determined using the following formula:

$$f_k \approx f_{moy} + \alpha * s, \text{ avec } \alpha = 1,64$$

In the example, $f_k = 50+1.64*2 = 53.28$ kNm.

4.4.2 METHOD 2: DETERMINATION OF FORCES USING AN ANALYTICAL METHOD

Here, the M/V 'maximum' moment of resistance' – 'maximum transversal force' curve of the anchored steel safety barrier is determined by an analytical method.

This curve corresponds to the weakest element of the configuration, which may be the upright or the anchoring in concrete.

4.4.2.1 Inspecting the M/V curve of the upright

4.4.2.1 a) Upright with uniform cross-section

The M/V curve of the upright is calculated:

- according to the strong axis;
- without taking account of any instability phenomena of the upright or its components.

The maximum resistance of the upright is determined in accordance with the principles of § 6.2.8 of standard EN 1993-1-1:

- $M_u = W_{pl} * f_u$ with W_{pl} the plastic unit of the section in question;
- $V_u = \frac{A_v * f_u}{\sqrt{3}}$ with A_v the shear stress area.

f_u : the upper limit of the tensile strength of the grade of steel used, as determined in standard EN 10025-2.

The M/V curve is then expressed as follows:

- For $V \leq \frac{V_u}{2}$, $M = M_u$
- For $V > \frac{V_u}{2}$ M is calculated according EN 1993-1 §6.2.8 (3) (Over the shear stress area it is calculated with a reduced yield strength)

$$f_u * (1 - \rho) \text{ with } \rho = \left(\frac{2V}{V_u} - 1\right)^2$$

The curve area to be taken into account is defined by:

- $M/V = 0.25$ m: physically, no impact is possible at a height below 25 cm. The points of the curve where $M/V < 0.25$ m are not taken into account.
- $M/V =$ real height of the upright: physically, no impact is possible above the real height of the upright. The points where $M/V >$ real height of the upright are not taken into account.

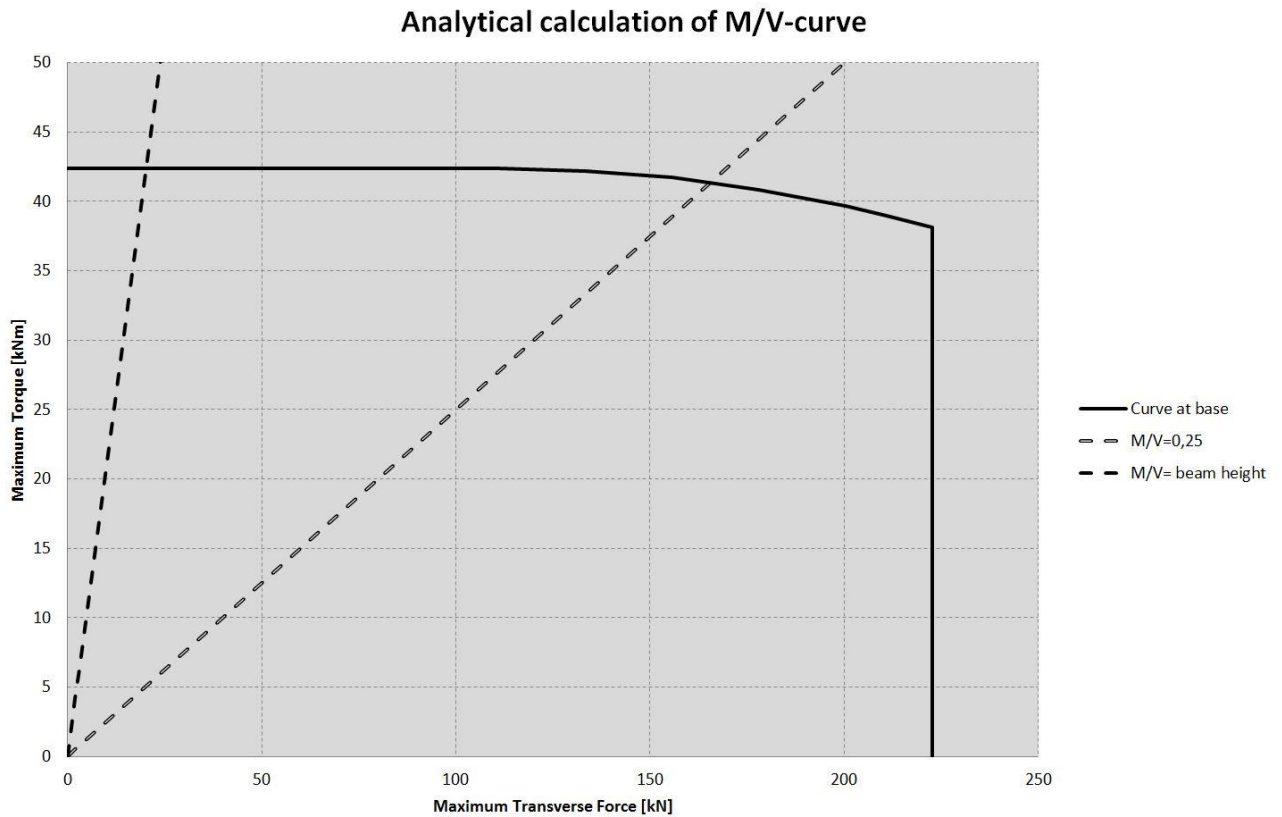


Figure 4 – Example of M/V curve for upright with uniform section

4.4.2.1 b) Upright with reinforcement at the base.

The reinforcement at the base of the upright increases the maximum forces transmitted because:

Either:

- the breaking point of the upright is geometrically higher (the critical point is not directly above the base plate, but directly above the reinforcement).

or:

- the breaking point is in the reinforced area (the reinforcement causes a higher resistance curve).

With a reinforcement at the base of the upright, the process is as follows:

- a. The M/V curve of the upright is first calculated as if there were no reinforcement. Each point of the curve is then increased as follows:
 - $V_n = V$
 - $M_n = M + V \cdot h_{\text{reinforcement}}$
- b. The M/V curve of the reinforced area just above the base plate is calculated.

- c. The two M/V curves are plotted on a graph. The lowest curve or the lowest combination of parts of the curves are considered, provided they correspond to a possible combination of M and V.

This means the following parts are not taken into consideration:

- $M/V < 0.25$ m: physically no impact is possible at a height below 25 cm
- $M/V >$ real height of the upright: physically, no impact is possible higher than the real height of the upright

Analytical calculation M/V curves for beam with reinforcement underneath

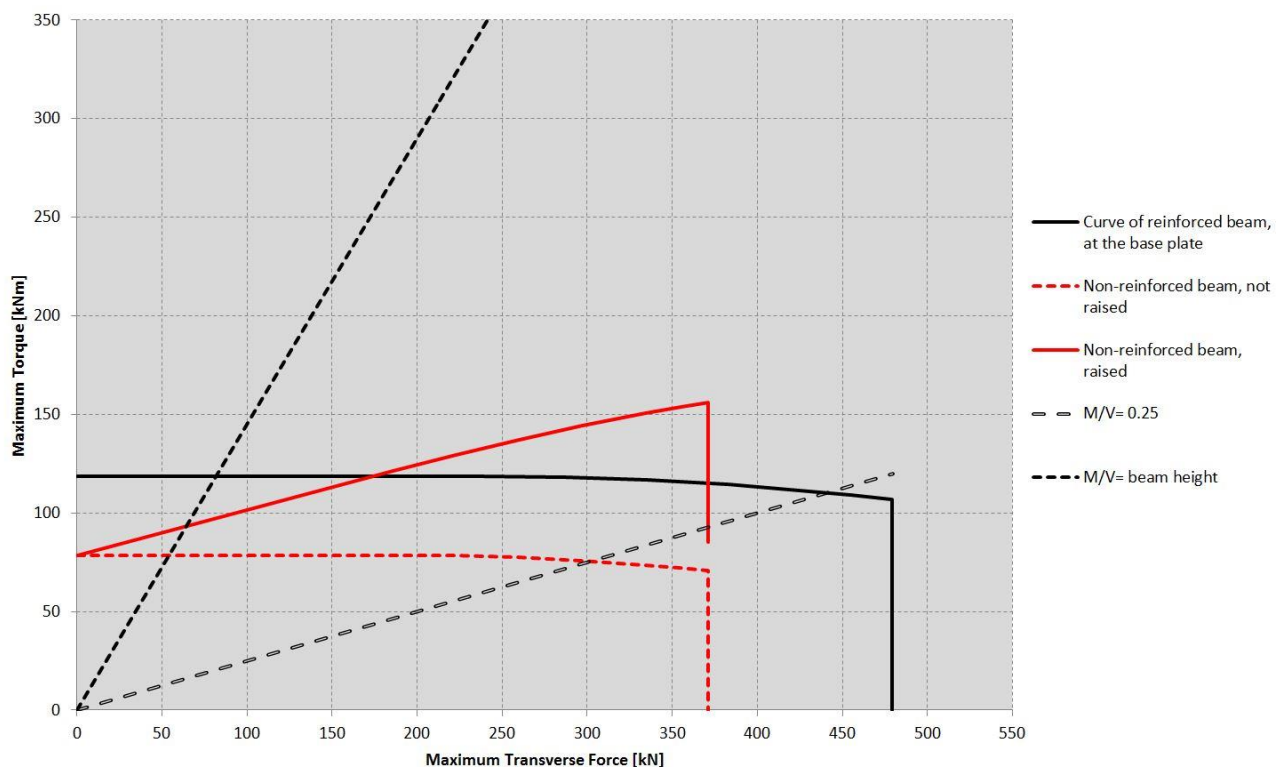


Figure 5 – example of upright beam with reinforcement at the base (at 23 cm)

4.4.2.1 c) Upright with a variable cross section

For an upright with a variable cross section, we determine the M/V curve for at least 4 different sections.

The process is as follows:

- a. We determine at least 4 sections for which the M/V curves are calculated.

These are:

- the section at the base of the profile (at the connection with the base plate);
- the smallest section of the profile (probably above the profile);
- the section(s) at the location of a discontinuity;
- other section(s) at one or more pertinent locations) (= as far as possible distributed at the top of the upright).

- b. The M/V is calculated for each section chosen as defined in §4.4.2.1 a) and described in EN 1993-1-1 § 6.2.8.

Next, each point of each curve is raised:

- $V_n = V$
- $M_n = M + V \cdot h_{\text{section}}$

- c. The M/V curves are plotted on a graph. We consider the lowest curve or the lowest combination of parts of the curves, provided these correspond to a possible combination of M and V . This means that the following parts are not considered:

- $M/V < 0.25$ m: physically, no impact is possible at a height below 25 cm
- $M/V >$ real height of the upright: physically, no impact is possible above the real height of the upright
- $M/V <$ height h of the section of the upright for the curve in question. For this part, the curve(s) above height h MUST NOT be taken into account.

Analytical calculation of M/V curves for profile with variable diameter

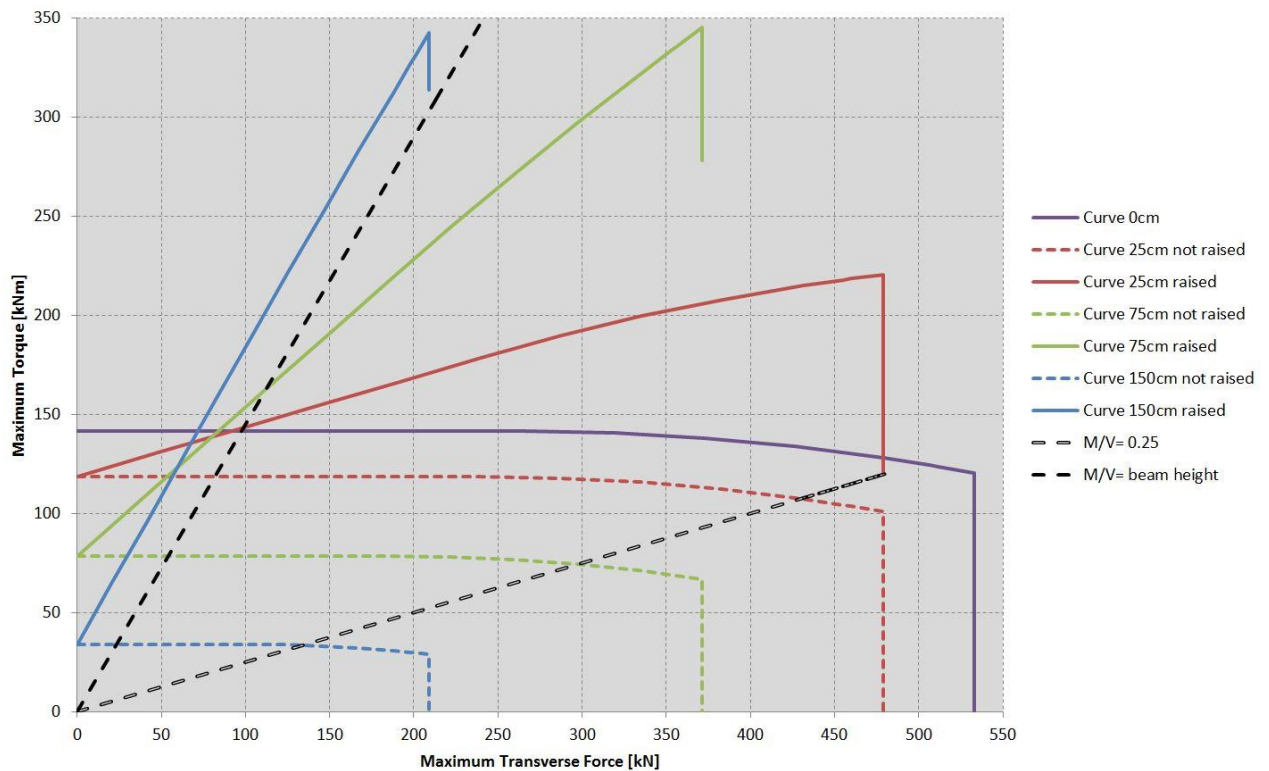


Figure 6 – Example of M/V curve for upright with variable cross sections, sections at the base, 25 cm high, to 75 cm high at the head of the profile

4.4.2.2 M/V curve for the anchoring post

The maximum resistance curve for a steel anchoring post is calculated as follows:

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

M_u and V_u are calculated as follows:

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

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

Where:

- M_u : maximum bending moment (in kNm)
- V_u : maximum shear force (in kN)
- n : number of anchoring posts with which the safety barrier is fixed
- A_i : cross section of the anchoring post (in mm²)
- d_i : distance between the tensile anchoring post and the neutral axis of the compressed concrete area under the plate of the upright beam. Given that, in order to determine the compressed area, it is necessary to take account of an upper limit of the resistance of the concrete, which is not easy to determine, for safety purposes we can consider that d_i = distance (in m), from the rear of the base plate to the anchoring post in question
- f_u : upper limit for the tensile strength of the anchoring posts (in kN/m²)

4.4.2.3 M/V curve of the upright beam and anchoring posts assembly

The M/V curves for the upright and the anchoring posts are always compared and combined according to one of the situations below. Only the pertinent area ($0.25 \text{ m} < M/V < \text{real height of upright}$) is considered.

- Situation 1: one curve is completely below the other(s). This curve determines the weak element and therefore the maximum forces transmitted;
- Situation 2: the curves cross. In this case we can consider the weakest combination of parts of the curves;
- Situation 3: there is only one curve available. This is considered as decisive.

4.4.2.4 M/V curve of the base plate

In the particular case where the resistance of the safety barrier is achieved by bending the base plate and not the upright, this can be taken into account in the determination of the M/V curve of the upright and anchoring posts assembly. As such systems are at present unknown, the principles (which are similar to the determination of the M/V curves above) are not described in detail.

APPENDIX 5 CONNECTING ELEMENTS

When two different safety barriers have to be connected, the analysis below must be carried out to determine what action must be taken.

Product family ⁽¹⁾	Containment level	Example (guideline)	ΔDm TB51 ⁽²⁾	ΔDm TB11 ⁽³⁾	Connecting piece ⁽⁴⁾	Action
Same	Same	H2 W5 on H2 W4	< 0.4 m	/	No	No action
		H2 W6 on H2 W3	> 0.4 m	/	/	Simulation ⁽⁵⁾
	Different ⁽³⁾	H2 W4 on H4b W4	/	< 0.2 m	No	No action
		H1 W4 on H2 W5				
		H2 W6 on H4b W3	/	> 0,2 m	/	Simulation ⁽⁵⁾
Different	Same		< 0.4 m	/	No	No action
		H2 W5 3-w on H2 W4			Yes	Simulation ⁽⁵⁾
			> 0.4 m	/	/	Simulation ⁽⁵⁾
	Different ⁽³⁾	H1 W4 - H2 W5	/	/	/	Simulation ⁽⁵⁾
		H2 W4 - H4b W4				

(1) Restraint systems belonging to the same product family have:

- the same shape as regards the rail or profile (concrete);
- the same characteristics of materials;
- for steel/wood restraint systems: a height difference (calculated from above the rail to the ground) ≤ 10 cm;
- components coming into contact with the vehicle TB11 that do not differ from one system to the other;
- the same operating mechanism.

(2) ΔDm :

Absolute difference in the standardised dynamic deflection between the two restraint systems determined for the heavier vehicle in accordance with the applicable containment level.

(3) for a connection between restraint systems with a different containment level in the same product family, the maximum dynamic deflection (Dm) of the impact test TB11 is considered.

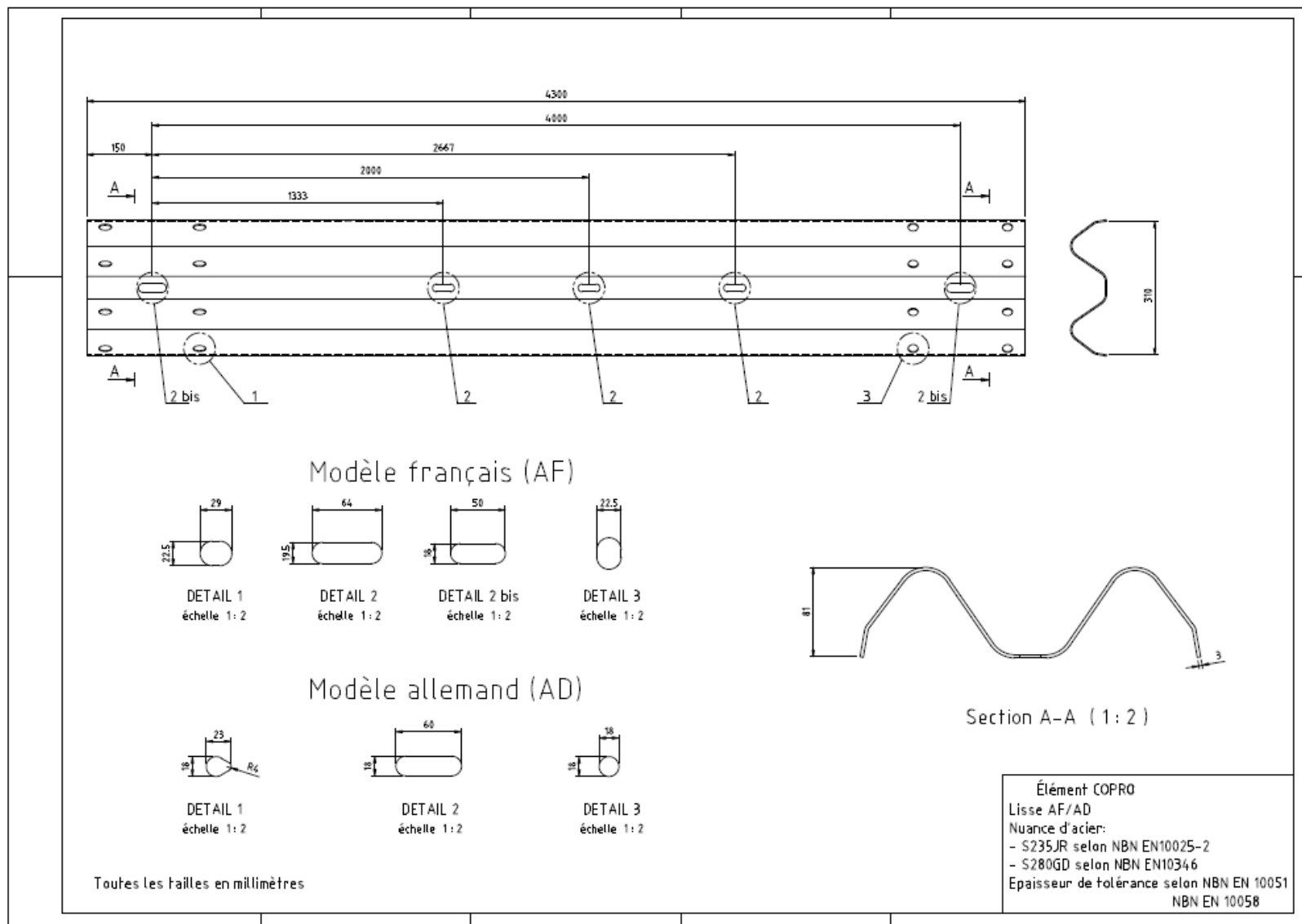
(4) The key component that is not part of one of the two restraint systems but is specially used to guarantee the geometric and mechanical continuity of the connection.

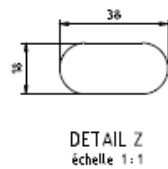
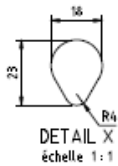
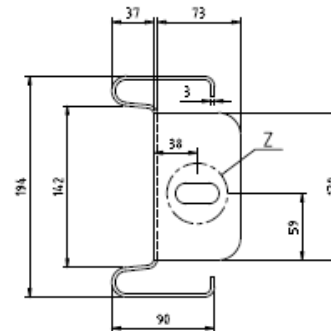
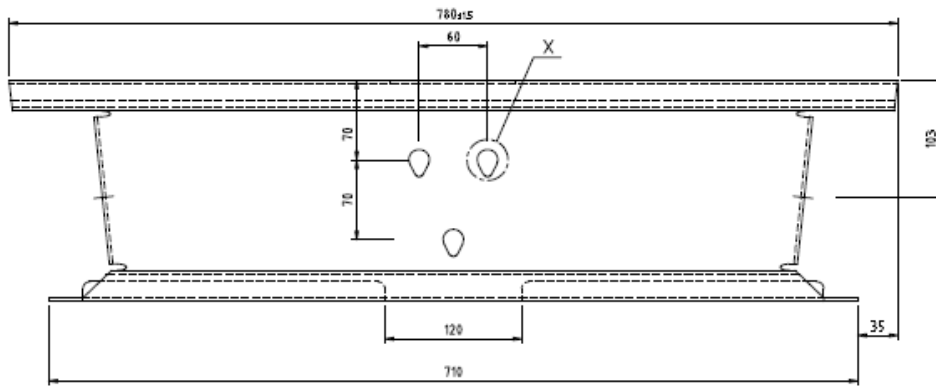
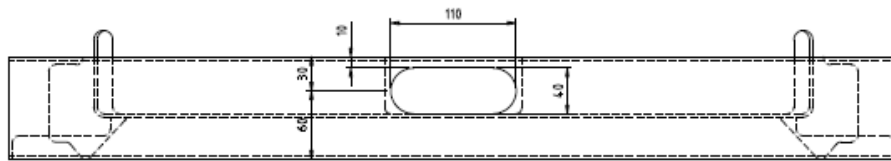
(5) The conformity of the connection must be demonstrated by a digital simulation according to CEN/TR 16303. As an alternative, impact tests can also be accepted.

APPENDIX 6 ALTERNATIVE COATINGS IN ACCORDANCE WITH STANDARD EN 10346

Elements of steel containment systems		Minimum Coating		Class in accordance with standard EN 10346
		Minimum local thickness	Medium thickness	
		[μm]	[μm]	
Type of element	Thickness of element	ZM Coating Only valid for the following composition: Zn Mg(3.0 %) Al (3.5 %)		
General rule: All the elements except: - Elements in contact with the ground - Elements in contact with wet concrete during the installation stage	thickness \leq 3 mm	18	25	ZM310
	3 mm < thickness \leq 5 mm	18	25	ZM310
Exception 1: Elements in contact with the ground	thickness \leq 3 mm	26	35	ZM430
	3 mm < thickness \leq 5 mm	26	35	ZM430
Exception 2: Elements in contact with wet concrete during the installation stage	thickness \leq 5 mm	26	35	ZM430
		Z Coating		
General rule: All longitudinal elements that are not in contact with the ground	thickness \leq 3 mm	29	42	Z600

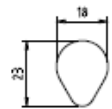
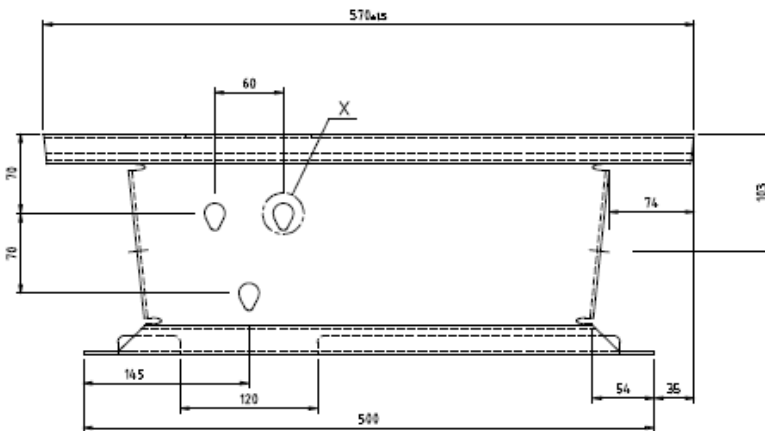
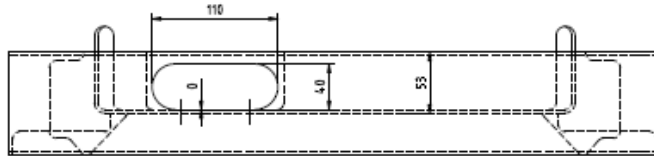
APPENDIX 7 COMPONENTS FOR NON-TESTED STEEL SAFETY BARRIERS



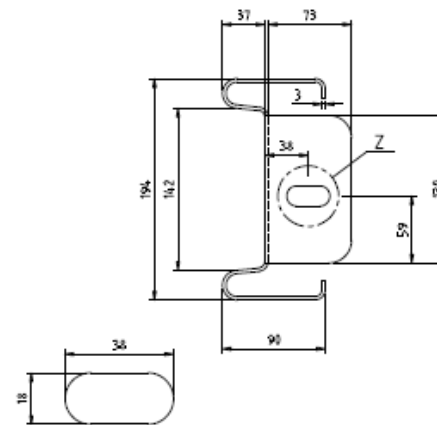


Toutes les tailles en millimètres

Élément COPRO
 AH type 780
 Nuance d'acier:
 - S235JR selon NBN EN10025-2
 Epaisseur de tolérance selon NBN EN 10051
 NBN EN 10058



DETAIL X
échelle 1:1

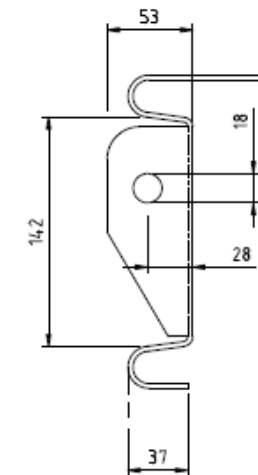
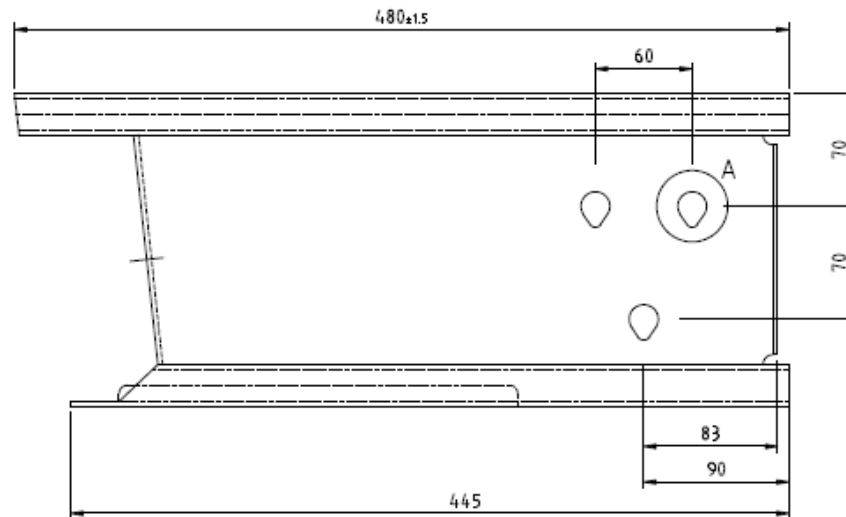
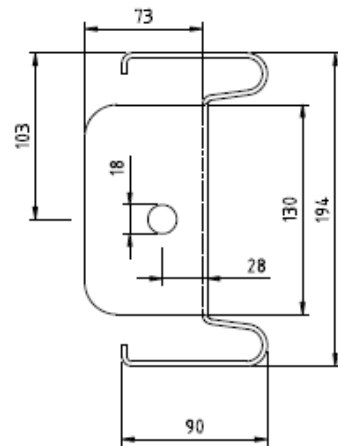
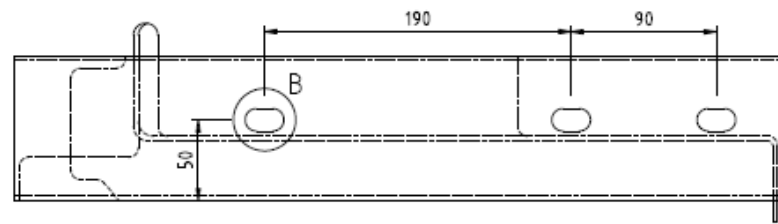
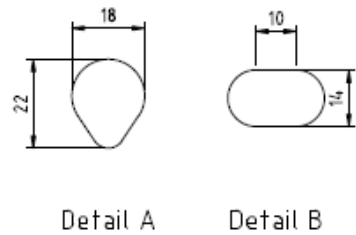


DETAIL Z
échelle 1:1

Version de gauche montrée.
Version de droite identique à la version de gauche mais en miroir.

Toutes les tailles en millimètres

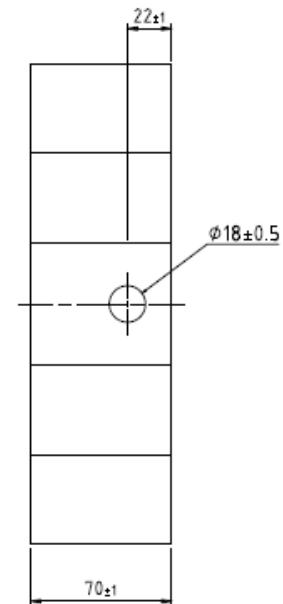
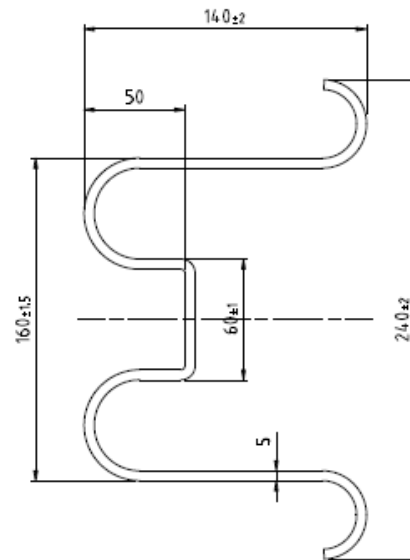
Élément COPRO
AH type 570
Nuance d'acier:
- S235JR selon NBN EN10025-2
Épaisseur de tolérance selon NBN EN 10051
NBN EN 10058



La bonne version montrée.
Version de gauche identique à la version de droite mais en miroir.

Toutes les tailles en millimètres

Élément COPRO
AH type 480
Nuance d'acier:
- S235JR selon NBN EN10025-2
Épaisseur de tolérance selon NBN EN 10051
NBN EN 10058



Toutes les tailles en millimètres

Élément COPRO

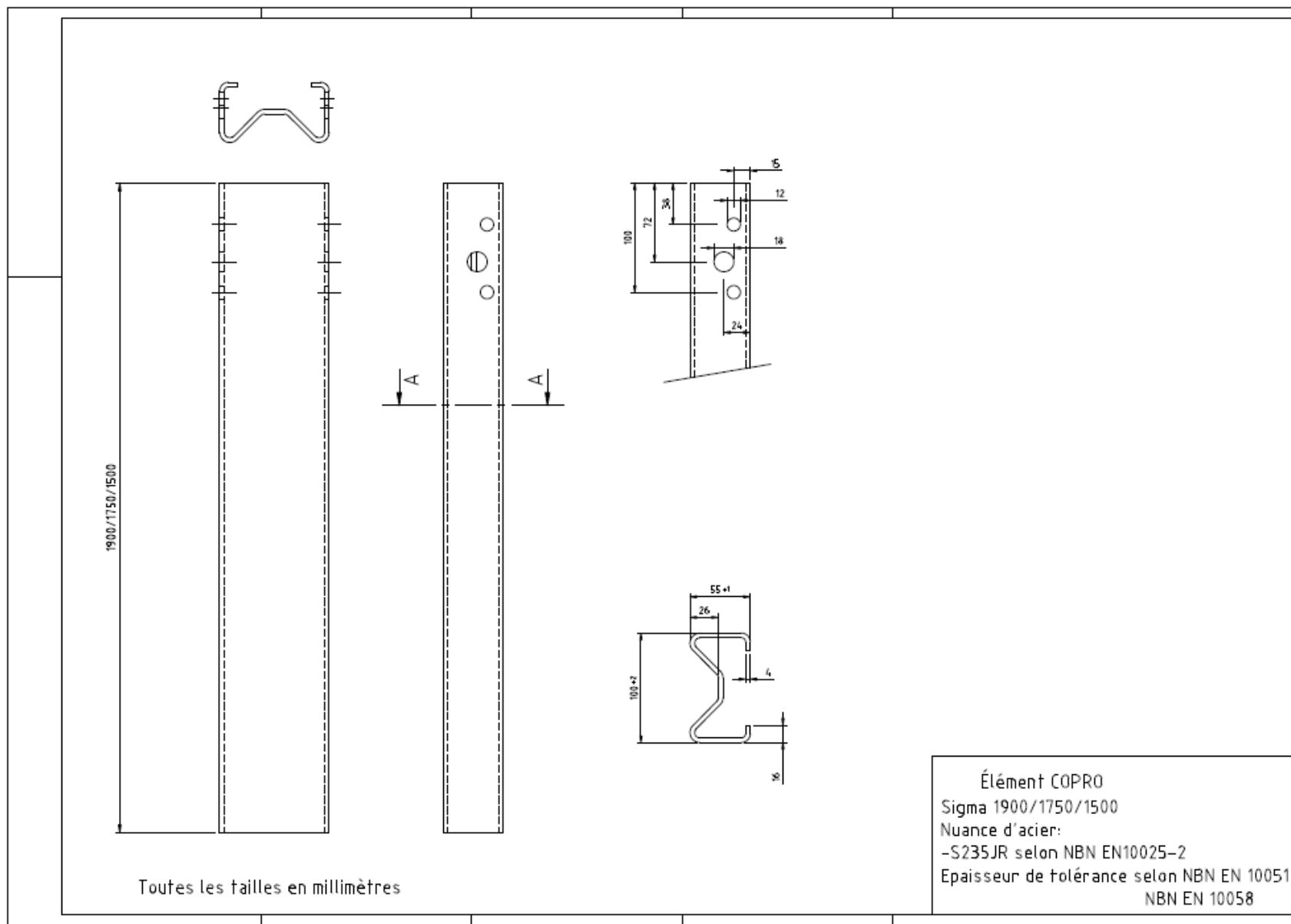
W support

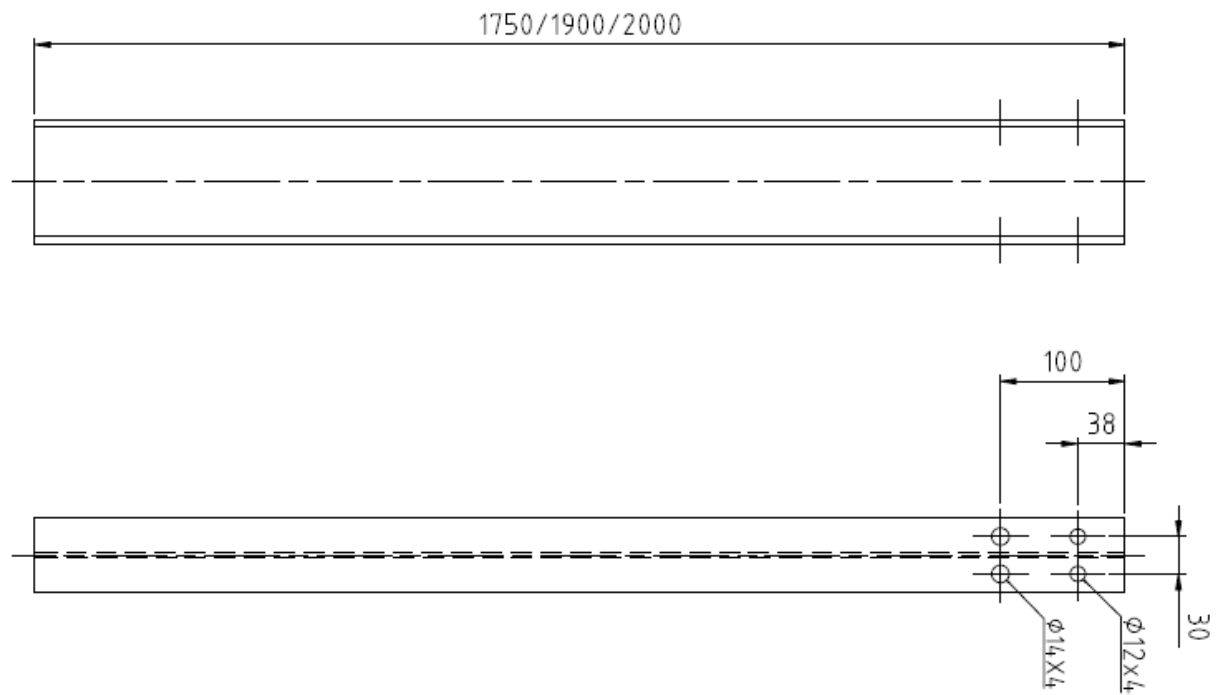
Nuance d'acier:

- S235JR selon NBN EN10025-2

Épaisseur de tolérance selon NBN EN 10051

NBN EN 10058





Toutes les tailles en millimètres

Élément COPRO
 IPE 1750/1900/2000
 Nuance d'acier:
 -S235JR selon NBN EN10025-2
 Epaisseur de tolérance selon NBN EN 10051
 NBN EN 10058