
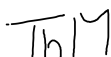

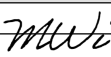


ERBI-Deel 2 / Kunstwerken

Object Specificatie Vaste Kunstwerken en Gebouwen

Eisen en Richtlijnen

voor ontwerp en realisatie van kunstwerken
in beheer en/of eigendom van de PNH

Provincie Noord Holland				
		Naam	Datum	Paraaf
Vrijgave (Objectbeheerder)		R. Klaver	10-01-2022	
Goedgekeurd (Vakgroep Processen)		T. Munster	10-01-2022	
Controle (Vakgroeptrekker)		M. Willemse	10-01-2022	
Documentstatus				
Versie	Datum vrijgave	Status	Auteur	Paraaf
1.0	01-03-2021	Definitief vrijgave t.b.v. ERBI-KW 2020	M. Willemse	
2.0	09-12-2021	Definitief t.b.v. formele publicatie	M. Willemse	

ALGEMENE GEGEVENS

Postadres Postbus 3007
Postcode en plaats 2001 DA Haarlem
Land Nederland
Internetadres https://www.noord-holland.nl/Onderwerpen/Bouwen_wonen/Gerelateerde_pagina_s/Eisen_en_Richtlijnen_Bouw_en_Infraprojecten_ERBI
Email ERBI@noord-holland.nl

De gebruikers van de ERBI kunnen vragen of wijzigingsvoorstellen over de ERBI insturen naar ERBI@noord-holland.nl. Opgemerkt wordt dat dit e-mailadres niet is bedoeld voor vragen welke te maken hebben met aanbestedingen van werken, uitwerking van ontwerpen van projecten of projecten welke onder contract uitgevoerd worden. Vragen over de ERBI in de voorgenoemde fases dienen via het projectteam te worden gesteld.

Indien u vragen over inhoudelijke teksten in ERBI-documenten heeft of voorstellen voor verbeterpunten dan is het verzoek in het onderwerp van het e-mailbericht de naam van het betreffende document en een korte samenvatting op te nemen. Na ontvangst van het e-mailbericht wordt deze ter beoordeling uitgezet bij het kennisveld behorende bij het betreffende ERBI-document. Indien van toepassing wordt het item in een nieuwe versie van het ERBI document opgenomen.

VERSIEBEHEER EN VRIJGAVE

Dit ERBI document wordt vrijgegeven na paraaf van de auteur, controle door de betreffende Vakgroep leider (peer-check) en goedgekeurd door de Vakgroep leider Processen. De Vakgroep leider Processen verifieert dat het document in lijn is met de afspraken en richtlijnen binnen B&U. De uiteindelijke vrijgave van de ERBI geschiedt door de Objectbeheerder van BSP.

Wijzigingen op dit document kunnen worden geïnitieerd door zowel de Vakgroep leider, de Auteur als de Objectbeheerder. Na overeenstemming worden de wijzigingen door de Auteur zo spoedig mogelijk verwerkt in een nieuwe versie van het document. Deze nieuwe versie wordt voorzien van een nieuwe datum, revisienummer en parafen.

Wijzigingen

In het wijzigingsoverzicht wordt de wijziging ten opzichte van de vorige uitvoering (versie) weergegeven en indien noodzakelijk gemarkeerd in het document voor eenvoudige herkenning. Dit kan geschieden door het markeren van de tekst (kleur gegeven) of d.m.v. het aangeven van een streep voor de tekst. De nieuwe versie wordt altijd eerst geautoriseerd en vrijgegeven door Provincie Noord-Holland en vervolgens beschikbaar gesteld via de website van de Provincie Noord-Holland.

Overzicht geschiedenis van documentwijzigingen

Document Revisie	Gereviseerde sectie / paragraaf	Korte beschrijving van de veranderingen	Gerevisieerd door	Datum
1.0	-	Delen uit de ERBI-Kunstwerken Deel_2 versie 2013 zijn ondergebracht in deze Object-Specificatie Vaste Kunstwerken en Gebouwen of in de Object Specificatie Beweegbare Kunstwerken (RD3).	M. Willemse F. Koudenburg	2020
2.0	Gemarkeerd met een streep voor de tekst en/of blauwe tekst	Vrijgave t.b.v. definitieve formele publicatie <ul style="list-style-type: none">- Zie document waarbij diverse paragrafen een streep is aangebracht.- Par.2.2 punt 15. Vervallen en verplaatst naar RD3 "Al het te voorziene onderhoud moet veilig uitgevoerd kunnen worden. Daarbij is het gebruik van mobiele ladders, kooiladders en mobiele trappen niet toegestaan. Het ontwerp dient hierin te voorzien."	M. Willemse F. Koudenburg	2021-12-09

LEESWIJZER

De Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten ("ERBI") is een set van documenten. In grote lijnen omvat het de landelijk gestelde eisen en richtlijnen aangevuld met specifiek door de provincie Noord-Holland gestelde eisen en richtlijnen. Deze specifieke eisen en richtlijnen zijn opgesteld binnen de directie Beheer & Uitvoering en bevat ook de eisen van Beheer en Onderhoud aan de objecten.

Elk document bevat eisen en richtlijnen, waaraan te realiseren objecten van infrastructurele projecten dienen te voldoen. De ERBI is regelmatig aan wijzigingen onderhevig en deze worden gepubliceerd via de website van de Provincie.

De ERBI bestaat (vooralsnog) uit de volgende delen:

- Deel 0 - Algemeen
- Deel 1 - Wegen
- **Deel 2 - Kunstwerken**
- Deel 3 - Openbare Verlichting
- Deel 4 - Verkeersregelininstallaties

'Deel 2 – Kunstwerken' bestaat uit meerdere documenten en omvat eisen, richtlijnen en verwijzingen naar onderliggende twee objecten:

- Vaste Kunstwerken en Gebouwen (brug, onderdoorgang, viaduct, gebouw) en
- Beweegbare Kunstwerken (brug en sluis).

De eisen aan **Vaste Kunstwerk en Gebouwen** zijn in één document ondergebracht als Object Specificatie (het 'kleine' kader) en omvat de onderdelen (vaste)brug, onderdoorgang, viaduct en gebouw), inclusief de verwijzing naar **Pompinstallaties**.

In **hoofdstuk 1** wordt de doelstelling en het toepassingsgebied van dit document beschreven. Tevens zijn in dit hoofdstuk de literatuurverwijzingen en lexicon terug te vinden.

Hoofdstuk 2 beschrijft de eisen welke generiek gesteld zijn aan Vaste Kunstwerken. Specifiek worden de eisen opgesomd ten behoeve van nieuw te bouwen objecten en ten aanzien van geluidwerkende constructies.

In **hoofdstuk 3** worden de uitgangspunten en vereisten opgesomd welke betrekking hebben op de op te stellen ontwerpen. Een overzicht op hoofdlijnen van de betreffende Normen, Voorschriften en Literatuur wordt gegeven, evenals de ontwerplevensduur per installatie.

In **hoofdstuk 4** worden de diverse eisen gesteld aangaande constructieberekeningen.

De door de provincie aanvullende en specifieke gestelde eisen aan de constructieonderdelen worden behandeld in **hoofdstuk 5**.

Hoofdstuk 6 stelt de aanvullende en specifieke eisen aan de toe te passen materialen

Afsluitend gaat **hoofdstuk 7** in op de eisen ten aanzien van Gebouwen. Op termijn is er een mogelijkheid dat dit hoofdstuk zich ontwikkelen tot zelfstandige ERBI.

INHOUDSOPGAVE

Algemene Gegevens	2
Versiebeheer en Vrijgave	2
Leeswijzer	3
Inhoudsopgave	4
1 Inleiding	7
1.1 Doelstelling en Toepassingsgebied	7
1.1.1 Doelstelling	7
1.1.2 Toepassingsgebied	7
1.2 Literatuurverwijzingen	8
1.3 Lexicon	12
1.3.1 Definities	12
1.3.2 Afkortingen en Acroniemen	12
2 Eisen aan Kunstwerken	13
2.1 Inleiding	13
2.2 Algemeen	13
2.3 Eisen aan Geluidwerende Voorzieningen	14
3 Eisen aan Ontwerp	15
3.1 Inleiding	15
3.2 Normen, voorschriften en literatuur	15
3.3 Ontwerplevensduur	16
4 Eisen aan Constructieberekeningen	17
4.1 Inleiding	17
4.2 Algemeen	17
4.3 Specifieke aandachtspunten Normen en Richtlijnen	18
4.4 Gevolgklasse, Ontwerplevensduurklasse en Uitvoeringsklasse	18
4.4.1 Indeling in Gevolgklasse	18
4.4.2 Indeling in Ontwerplevensduurklasse	19
4.4.3 Indeling in Uitvoeringsklasse	19
4.5 Belastingen	20
4.5.1 Veranderlijke verticale belastingen	20
4.5.2 Kunstwerken uitsluitend voor voet-/fietsverkeer	20
4.5.3 Vermoeiing	20
4.6 Bijzondere belasting	21
4.7 Trillingen	21
4.8 Brandwerendheid	21
4.9 Zettingseisen kunstwerken	21
4.9.1 Vaste viaducten en bruggen conform ROK	21
4.9.2 Beweegbare bruggen conform ROK	23
4.10 Grondkerende constructies	23
4.10.1 Veiligheidsklasse grondkerende constructies	23
4.10.2 Eisen aan Vervormingen (grenstoestand 2, BGT)	23
4.10.3 Eisen aan Ontwerp en Berekeningen onderzoeksfase (pre-contract)	23
4.10.4 Eisen aan Uitvoering	24

4.11	<i>Oeverconstructies</i>	24
4.12	<i>Remmingwerken, geleidewerken en afmeervoorzieningen</i>	24
4.12.1	Aanvaarhoek	24
4.12.2	Belastingfactor	24
4.12.3	Aanvaarbelasting	24
4.12.4	Aanvaarsnelheid.....	24
4.12.5	Maximale uitbuiging	24
4.12.6	Lichte kunstwerken	25
4.12.7	Bestaande kunstwerken	25
4.13	<i>Belastbaarheid bestaande kunstwerken</i>	25
5	<i>Eisen aan Constructieonderdelen</i>	27
5.1	<i>Inleiding</i>	27
5.2	<i>Voertuigkeringen</i>	27
5.3	<i>Leuning</i>	28
5.4	<i>Remming- en geleidewerken en afmeervoorzieningen</i>	30
5.4.1	Stalen buispalen	30
5.4.2	Stalen wrijfgordingen en wrijfstijlen	31
5.5	<i>Houten remming- en geleidewerken</i>	31
5.6	<i>Stalen damwanden</i>	31
5.7	<i>Opleggingen</i>	32
5.8	<i>Overgangsconstructies</i>	32
5.9	<i>Hellingbanen en profiel van vrije ruimte fietsonderdoorgangen en fietsbruggen</i>	32
5.10	<i>Profiel van vrije ruimte onder kunstwerken</i>	32
5.11	<i>Taluds onder kunstwerken</i>	33
5.12	<i>Hemelwaterafvoer</i>	33
5.13	<i>Voegovergangen in/op kunstwerken</i>	34
5.14	<i>Kunststof slijtlagen op kunstwerken</i>	35
5.15	<i>Mantelbuizen</i>	35
6	<i>Eisen aan Materialen</i>	36
6.1	<i>Inleiding</i>	36
6.2	<i>Betonconstructies</i>	36
6.2.1	Inspecteerbaarheid	36
6.2.2	Toekomstvastheid	36
6.2.3	Duurzaamheid	36
6.2.4	Eisen aan betonoppervlakken	37
6.3	<i>Betonreparaties</i>	37
6.4	<i>Staalconstructies en conservering</i>	37
6.5	<i>Houtconstructies</i>	37
6.5.1	Duurzaamheid	37
6.5.2	Normen en richtlijnen hout.....	38
6.6	<i>Wegverhardingen in/op kunstwerken</i>	39
6.7	<i>Anti Graffiti coating</i>	39
6.8	<i>Folieconstructies</i>	39
7	<i>Eisen aan Gebouwen</i>	40

Lijst van Tabellen

Tabel 1.1, Van toepassing zijnde documenten.	11
Tabel 1.2, Referentie documenten en overige verwijzingen.	11
Tabel 1.3, Definities.	12
Tabel 1.4, Afkortingen en Acroniemen.	12
Tabel 3.1, Rubricering van Normen, Voorschriften en Richtlijnen.	16
Tabel 3.2, Ontwerplevensduur diverse onderdelen.	16
Tabel 4.1, Gevolgklasse indeling	19
Tabel 4.2; Ontwerplevensduurklasse.	19
Tabel 4.3, Uitvoeringsklasse.	20
Tabel 5.1, Veilige inrichting bermen van niet-autosnelwegen buiten de bebouwde kom.	27
Tabel 5.2, Overzicht uitgangspunten Hemelwaterafvoer.	34

Lijst van Figuren

Figuur 1.1, ERBI-documentenboom (groen omlijnde blokje betreft dit document).	8
---	---

1 INLEIDING

1.1 Doelstelling en Toepassingsgebied

1.1.1 Doelstelling

De doelstelling van dit document – welke onderdeel is van de ERBI Deel 2 – is om de eisen en richtlijnen voor de onderstaande twee objecten toegankelijk en gestructureerd te presenteren:

- **Vaste Kunstwerken (brug, onderdoorgang, viaduct) en**
- **Gebouwen**

Bij het ontwerpen van beweegbare objecten (bruggen en sluizen) dient dit document in directe samenhang met **ERBI deel 2 Object Specificatie Beweegbare kunstwerken (RD3)** gelezen te worden.

1.1.2 Toepassingsgebied

De eisen en richtlijnen in dit document zijn geldig voor alle te ontwerpen, te realiseren (nieuwbouw) en te renoveren (bestaande bouw) objecten welke vallen binnen de scope van dit document.

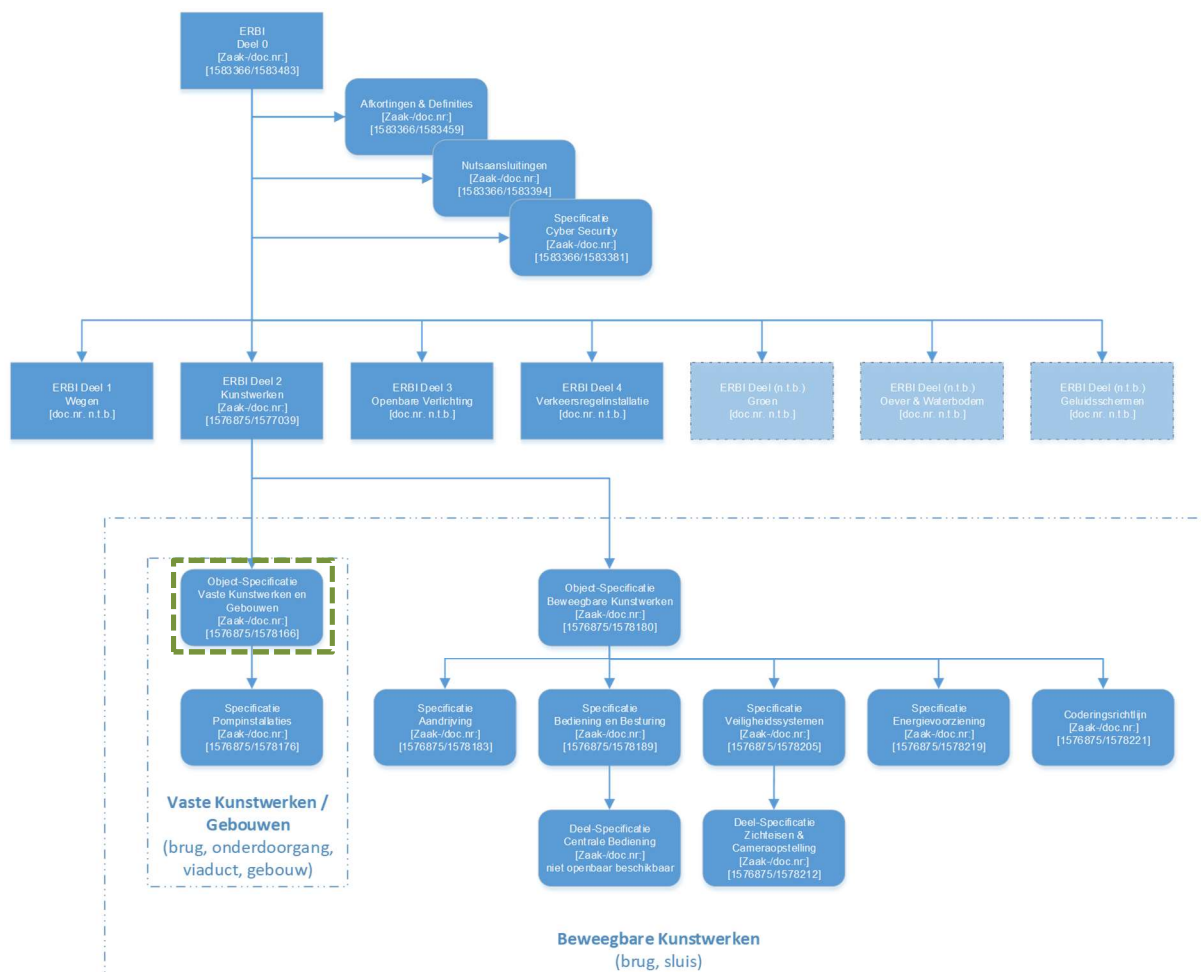
Naast deze specificatie kunnen ook andere en/of meer specifieke bepalingen van toepassing zijn, zoals bijvoorbeeld technische specificaties die deel uitmaken van het contract, een bestek of een werkschrijving, die een gedetailleerde omvang van levering en uitvoering weergeven.

Naast de in dit document genoemde eisen, gelden ook de algemene technische en proces eisen zoals gesteld in ERBI document **“ERBI-Deel 2 Kunstwerken”** [TD1].

De manier van toepassing van deze eisen en richtlijnen is nog in ontwikkeling. Mogelijke manieren van toepassing zijn:

- Het opnemen van de eisen en richtlijnen in een programma van eisen;
- Het direct voorschrijven van de eisen en richtlijnen van de ERBI;
- De eisen opnemen in een (Relatics) bibliotheek en deze bibliotheek voorschrijven;
- De eisen direct opnemen in contracten (in vraagspecificaties/annexen/werkschrijvingen).

Onderstaande figuur (1.1) visualiseert de samenhang tussen de diverse documenten binnen de ERBI documentenboom en specifiek de ERBI-Kunstwerken. **Het groene kader betreft dit document.** Voor verdere toelichting van onderstaande figuur wordt verwezen naar de ERBI Deel 2 Kunstwerken [TD1].



Figuur 1.1, ERBI-documentenboom (groen omlijnde blokje betreft dit document).

1.2 Literatuurverwijzingen

Onderstaande tabellen zijn een opsomming van documentreferenties. Doormiddel van referenties in de tekst van Toepassing zijnde Documenten (TD) en Referentie Documenten (RD) wordt verwezen naar onderstaande tabellen (tabel 1.1 en 1.2). Van Toepassing zijnde Documenten (TD) hebben betrekking op documenten die inhoudelijk van toepassing zijn verklaard op dit document. Mocht er iets wijzigen in deze betreffende TD-documenten dan kan dit eventueel impact hebben op de inhoud. Alleen bij impact (analyse) dient dan dit document opnieuw te worden vrijgeven. Overige documenten zijn automatische RD-documenten en hebben geen directe wijzigingsimpact op dit document.

Met betrekking tot de onderstaande normen en richtlijnen wordt voor juiste / actuele norm, gezien frequente updates, tevens verwezen naar de website van Nederlands Normalisatie Instituut (NNI). Indien recentere versies beschikbaar zijn dan in het overzicht opgenomen dient het gebruik daarvan ter goedkeuring te worden voorgelegd aan de Provincie Noord-Holland. Voor wat betreft gebruik en toepassingen geldt een gelijke regeling. Indien een CUR aanbeveling, niet opgenomen in het overzicht, gebruikt kan worden, dan dient het gebruik daarvan ter goedkeuring te worden voorgelegd aan de Provincie Noord-Holland

Ref. nr.	Documenttitel	Documentreferentie	Rev.	Datum van Uitgifte
TD001	Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten (ERBI) - Deel 2: Kunstwerken	1576875/1577039	3.0	09-12-2021
	NIEUWBOUW			
	Eurocode 0: Grondslagen			
TD002	Grondslagen van het constructief ontwerp	NEN-EN 1990		1990

Ref. nr.	Documenttitel	Documentreferentie	Rev.	Datum van Uitgifte
	Eurocode 1: Belastingen op constructies			
TD003	Dichtheden, eigen gewicht, opgelegde belastingen	NEN-EN 1991-1-1		1991
TD004	Windbelasting	NEN-EN 1991-1-4		1991
TD005	Thermische belasting	NEN-EN 1991-1-5		1991
TD006	Buitengewone belastingen - stootbelastingen en ontploffingen	NEN-EN 1991-1-7		1991
TD007	Verkeersbelasting op bruggen	NEN-EN 1991-2		1991
	Eurocode 2: Betonconstructies			
TD008	Algemene regels en regels voor gebouwen	NEN-EN 1992-1-1		1992
TD009	Betonnen bruggen	NEN-EN 1992-2		1992
	Eurocode 3: Staalconstructies			
TD010	Algemene regels en regels voor gebouwen	NEN-EN 1993-1-1		1993
TD011	Algemene regels; aanvullende regels voor roestvast staal.	NEN-EN 1993-1-3		1993
TD012	Algemene regels; constructieve plaatvelden	NEN-EN 1993-1-4		1993
TD013	Constructieve plaatvelden	NEN-EN 1993-1-5		1993
TD014	Sterkte en stabiliteit van haaks op het vlak belaste platen	NEN-EN 1993-1-7		1993
TD015	Ontwerp en berekeningen van verbindingen	NEN-EN 1993-1-8		1993
TD016	Vermoeiing	NEN-EN 1993-1-9		1993
TD017	Op trek belaste componenten	NEN-EN 1993-1-11		1993
TD018	Staalsoorten tot en met S 700	NEN-EN 1993-1-12		1993
TD019	Stalen bruggen	NEN-EN 1993-2		1993
TD020	Palen en damwanden	NEN-EN 1993-5		1993
	Eurocode 4: Staal-betonconstructies			
TD021	Algemene regels en regels voor gebouwen	NEN-EN 1994-1-2		1994
TD022	Staal-betonnen bruggen	NEN-EN 1994-2		1994
	Eurocode 5: Houtconstructies			
TD023	Algemene regels en regels voor gebouwen	NEN-EN 1995-1-1		1995
TD024	Houten bruggen	NEN-EN 1995-2		1995
	Eurocode 6: Metselwerk			
TD025	Algemene regels en regels voor gebouwen	NEN-EN 1996-1-1		1996
TD026	Ontwerp, materiaalkeuze en uitvoering van constructies van metselwerk	NEN-EN 1996-2		1996
TD027	Vereenvoudigde berekeningsmethode voor constructies van ongewapend metselwerk	NEN-EN 1996-3		1996
	Eurocode 7: Geotechniek			
TD028	Algemene regels	NEN-EN 1997-1		1997
TD029	In plaats van de Eurocode NEN-EN 1997-1 is de Nederlandse nationale norm NEN 9997-1 opgenomen. In NEN 9997-1 zijn de noodzakelijke aanvullende regels, voor toepassing van Eurocode 7-1 in Nederland opgenomen.	NEN 9997-1		1997
TD030	Grondonderzoek en beproeving	NEN-EN 1997-2		1997
	Eurocode 8: Aardbevingsbestendige constructies			
TD031	Aardbevingbestendige constructies (alleen van toepassing indien specifiek voorgeschreven).	NEN-EN-1998-serie		1998
	Eurocode 9: Aluminiumconstructies			
TD032	Vermoeiing	NEN-EN 1999-1-3		1999
AANVULLENDE RICHTLIJNEN				
TD034	Richtlijnen Ontwerp Kunstwerken	ROK versie 1.4		2017
TD035	Technische aanwijzingen voor het ontwerpen en bouwen van vaste bruggen en viaducten volgens de principes Industrieel, Flexibel en Demontabel (IFD).	NTA8085:2021		2021
TD036	Technische aanwijzing voor de dimensionering van de raakvlakken tussen de onderbouw, aanbruggen en de verschillende delen van een ophaalbrug en een basculebrug	NTA8086:2021		2021
	BESTAANDE BOUW			
TD101	Beoordeling van de constructieve Grondslagen	NEN 8700		2011/2020
TD102	Beoordeling bestaande constructies - Belastingen op constructies	NEN 8701		2011/2020

Ref. nr.	Documenttitel	Documentreferentie	Rev.	Datum van Uitgifte
TD103	Beoordeling bestaande constructies – Geotechnische constructies	NEN 8707		2018/2020
TD104	Constructieve veiligheid bestaande bruggen en viaducten van decentrale overheden.	CROW-CUR 124		2019
TD105	Richtlijnen Beoordeling Kunstwerken Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand kunstwerk bij verbouw en afkeuren	RBK versie 1.1		2013
OVERIGE NORMEN EN RICHTLIJNEN				
TD201	Opleggingen	NEN-EN 1337-serie		div.
TD202	Beton – deel 1: Specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit;	NEN-EN 206-1 / NEN 8005: 2014 + C1: 2017 nl		2014/2017
TD203	VB Uitvoering; Vervaardigen van betonconstructies	NEN-EN 13670		2009
TD204	Voorschriften voor het Ontwerpen van Beweegbare Bruggen	NEN 6786		2017
TD205	VOBB; Het ontwerpen van beweegbare bruggen – veiligheid	NEN 6787		2020
TD206	Bermbeveiligingsconstructies	NEN-EN 1317		div.
TD207	Richtlijnen voor ontwerp en uitvoering van bitumineuze voegovergangen;	RWS		1994
TD208	Richtlijnen Vaarwegen (RVW 2020)	RWS		2020
TD209	Eisen Voor Brugopleggingen	NBD 00702a		2007
TD210	Ontwerp van schutsluizen, deel I & deel II;	RWS		1988
TD211	CROW Kennismodule 'Wegontwerp Buiten de Bebouwde Kom' Handboek Wegontwerp 2013 (publicatie 328 t/m 331);	CROW		2013
TD212	Ontwerpwijzer fietsverkeer (publicatie 230);	CROW		2016
TD213	CROW Kennismodule 'Wegontwerp Buiten de Bebouwde Kom' Veilige inrichting van bermen, niet-autosnelwegen.	CROW		nvt
TD214	Handboek Bermbeveiligingsvoorzieningen;	CROW		2000
TD215	Kwaliteitseisen voor loofhout in weg- en waterbouwkundige werken;	NPR 5493		2003
TD216	Vezelversterkte kunststoffen in bouwkundige en civieltechnische draagconstructies	CUR Aanbeveling 96:		2019
TD217	Damwandconstructies (6e druk, deel 1+2)	CUR Rapport 166		2014
TD218	Kerende constructies in gewapende grond.	CUR Rapport 198		2018
TD219	Handboek Folieconstructies. Voor verdiept aangelegde infrastructuur.	CUR Rapport 221		2015
TD220	Bepaling geotechnische parameters	CUR Rapport 2003-7		2003
TD221	Veiligheid van hulpconstructies voor het realiseren van betonwerk	CUR Rapport 2006-1		2006
TD222	Van onzekerheid naar betrouwbaarheid, handreiking voor geotechnisch ontwerpers	CUR Rapport 2008-2		2008
TD223	Voorspanstaal en voorspanelementen, bescherming en verwerking	CUR Aanbeveling 2		2011
TD224	Toelaatbaarheid van putcorrosie in voorspanstaal	CUR Aanbeveling 6		1984
TD225	Krimparme cementgebonden mortels	CUR Aanbeveling 24		1991
TD227	Betonreparatie met handmatig aangebrachte of gegoten cementgebonden mortels	CUR Aanbeveling 54		1997
TD228	Vijzelen en Schuiven; Constructieve eisen en bepalingsmethoden	CUR Aanbeveling 68		2012
TD229	Vijzelen en Schuiven; Uitvoeren	CUR Aanbeveling 81		2001
TD230	Rekenregels voor diepwanden	CUR Aanbeveling 76		2014
TD231	Rekenregels voor ongewapende onderwaterbetonvloeren	CUR Aanbeveling 77		2014
TD232	Cement-bentoniet wanden	CUR Aanbeveling 84		2002
TD233	Scheurvorming door krimp en temperatuurwisselingen in wanden	CUR Aanbeveling 85		2001
TD234	Maatregelen ter voorkoming van betonschade door alkali-silicareactie (tweede, herziene uitgave)	CUR Aanbeveling 89		2017
TD235	Schoon beton. Criteria voor de specificatie en	CUR Aanbeveling 100		2013

Ref. nr.	Documenttitel	Documentreferentie	Rev.	Datum van Uitgifte
	beoordeling van betonoppervlakken			
TD236	Hout in de GWW-sector "Duurzaam detailleren in hout"	CUR Aanbeveling 213		2017
TD237	Risicogestuurd Grondonderzoek	CUR Aanbeveling 247		
TD238	Inspectie en advies civiele kunstwerken	CUR Aanbeveling 117		2020
UITVOERINGSNORMEN				
TD301	Voorspanstaal	NEN 3868		2001
TD302				
TD303	Staal voor wapenen van beton- lasbaar betonstaal	NEN-EN 10080		2005
TD304	Voorspanstaal	NEN-EN 10138		2000
TD305	Het vervaardigen van betonconstructies	NEN-EN-13670		2009
TD306	Overige eisen die niet in de NEN-EN-13670 worden benoemd, veegnorm; word direct van toepassing na verschijnen.	NEN 8760		n.t.b.
TD307	Richtlijnen geluidbeperkende constructies langs wegen', GCW-2012	CROW		2012
TD308	SBR-richtlijnen "Trillingen van vloeren door lopen"			
TD309	Beoordelingsprotocol geluid bij bruggen	M+P.PNH.15.03.1		22-04-2016
Specifiek Van toepassing verklaarde NBD en RTD documenten vanuit de ROK.				
TD401	Standaarddetails voor betonnen bruggen	RTD 1010	1.0	2017
TD402	Meerkeuzematrix voegovergangen	RTD 1007-1	1.0	2013
TD403	Eisen voor voegovergangen	RTD 1007-2	3.0	2014
TD404	Geluidseisen voegovergangen	RTD 1007-3	1.0	2013
TD405	Epoxyslijtlagen op staal	RTD 1015		2014
TD406	Richtlijn hemelwaterafvoer voor bruggen en viaducten	RTD 1008	1.0	2017
TD407	Eisen voor brugopleggingen	RTD 1012		2017
TD408	Eisen stootplaten	RTD 1011	1.0	2014
TD409	Hydrofoberen van beton	RTD 1002		2012
TD410	Standaard 2020	RAW 2020		
	NB. Op dit moment zijn er nog geen verdere documenten benoemd.			
LITERATUUR				
TD501	Vakblad Cement	Dwarskrachtsterkte bestaande kunstwerken -	-	April 2012

Tabel 1.1, Van toepassing zijnde documenten.

Ref. nr.	Documenttitel	Documentreferentie	Rev.	Datum van Uitgifte
RD1	Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten (ERBI) - Deel 0: Afkortingen & Definities	1583366/1583459	-	laatste
RD2	Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten (ERBI) - Deel 2: Kunstwerken - Specificatie Pompinstallaties	1576875/1578176	2.0	09-12-2021
RD3	Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten (ERBI) - Deel 2: Kunstwerken - Object-Specificatie Beweegbare Kunstwerken	1576875/1578180	2.0	09-12-2021
RD4	Principe Standaard: details kunstwerken	Kalg-00000-02 0104-00055.dwg	1.10	29-05-2013
RD5	Principe Standaard: Wachtplaatsen Beroepsvaart	Kalg-00000-90 0104-00012.dwg	1.10	29-05-2013
RD6	Principe Standaard: Wachtplaatsen Recreatievaart	Kalg-00000-90 0104-00014.dwg	1.10	29-05-2013
RD7	Principe Standaard: Remmingwerk Beroepsvaart	Kalg-00000-90 0104-00021.dwg	0.20	29-05-2013
RD8	Timber Procurement Assessment Committee (TPAC)	http://www.tpac.smk.nl/	-	-

Tabel 1.2, Referentie documenten en overige verwijzingen.

1.3 Lexicon

De volgende tabellen geven de definities van termen, afkortingen en acroniemen weer, welke worden gebruikt in dit document. Deze tabellen zijn samengesteld ter ondersteuning bij het lezen van het document. Voor een overzicht van alle termen, afkortingen en acroniemen die worden gebruikt binnen de sector B&U ten behoeve van de ERBI-documenten wordt verwezen naar RD1.

1.3.1 Definities

Term	Definitie	Bron
Controle Peer Peer-check (peer is een gelijke)	<p>Het doel van de peer-check is dat een persoon welke gelijkgesteld is aan de auteur (niet betrokken is in het schrijven van het document), het document verifieert met betrekking tot de technische inhoud en de implementatie van de van toepassing zijnde normen en standaarden.</p> <p>De peer-check is de belangrijkste kwaliteitscontrole, betreffende de inhoud, die op het document uitgevoerd wordt. Een peer-check is van toepassing op alle ERBI-documenten.</p> <p>De volgende condities zijn van toepassing op het peer-check proces en de persoon die deze controle uitvoert:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gelijkgestelde kwalificatie of beter dan de auteur; • Onafhankelijk (niet betrokken bij het schrijven van het document) en • Controleert het document met betrekking tot: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Compleetheid; ◦ Consistentie/Consequentie; ◦ Correctheid en ◦ Naleving op de betrekking hebbende documenten, normen en standaarden (zie tabel 1.1). 	
Onderhoudsarm	onderhoudsvrij behoudens schoonmaakwerkzaamheden	
Onderdoorgang	Onderdoorgang, al dan niet uitgevoerd (in dwarsdoorsnede) als gesloten vorm, gelegen in, onder of boven het grondwaterpeil.	

Tabel 1.3, Definities.

1.3.2 Afkortingen en Acroniemen

Afkortingen en Acroniemen	Definitie
B&U	Directie Beheer en Uitvoering
BSP	Sector Beheer, Strategie & Programmering
IGI	Sector Ingenieursdiensten Geodata en Innovatie
n.v.t.	Niet van toepassing
NTB	Nader Te Bepalen
PNH	Provincie Noord-Holland
RD	Referentie Document
Ref. nr.	Referentienummer
Rev	Revisie
TD	Van Toepassing zijnde Documenten

Tabel 1.4, Afkortingen en Acroniemen.

2 EISEN AAN KUNSTWERKEN

2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de eisen welke generiek gesteld zijn aan Vaste Kunstwerken. **Paragraaf 2.2** stelt de eisen welke gelden voor Nieuw te bouwen objecten. De Ecologische eisen waaraan Kunstwerken dienen te voldoen staan vermeld in **paragraaf 2.3**. De eisen ten aanzien van Geluidwerkende constructies staan opgesomd in **paragraaf 2.4**.

2.2 Algemeen

Voor alle nieuw te bouwen objecten geldt dat:

1. De brug dient ontworpen te zijn conform de NTA 8085 [TD035].
Bij tegenstrijdigheden tussen de eisen van de NTA 8085 en de ERBI prevaleert de NTA 8085 boven de ERBI.
Toelichting:
NTA 8086 [TD036] geeft de dimensionering van de raakvlakken tussen de onderbouw, aanbruggen en de verschillende delen van een ophaalbrug en een basculebrug. Alleen gemotiveerde afwijkingen van de NTA's mogen expliciet als afwijking worden geaccepteerd. Zulks te beoordelen binnen het toets-proces.
2. de vormgeving, het kwaliteitsniveau en de constructiewijze van het te realiseren werk moet in overeenstemming zijn met het karakter en de functies van het werk (sober en doelmatig), tenzij anders opgegeven door de opdrachtgever.
3. de objecten dienen zo ontworpen en gebouwd te worden, dat wordt voldaan aan de hinderscore 's volgens het Beoordelingsprotocol geluid bij bruggen [TD309] waarbij de volgende hinderscore geldt:
 - Nieuwe bruggen met bebouwing nabij: 'geen hinder'
 - Nieuwe bruggen zonder bebouwing nabij: 'licht gehinderd'
4. de bruggen dienen na vervanging, onderhoud of renovatie niet meer geluid te produceren dan de situatie voor vervanging, onderhoud of renovatie.
5. de Kunstwerken dienen "fit for purpose" te worden ontworpen, het functionele karakter van het ontwerp dient leidend te zijn in het ontwerp.
6. de onderhoudsvrije periode van civiele onderdelen dient minimaal 15 jaar te zijn, gerekend vanaf het moment van ingebruikname.
Toelichting: De meeste civiele onderdelen hebben een levensduur die aanzienlijk langer is dan 15 jaar. Enkele onderdelen vragen altijd regulier onderhoud (zoals jaarlijks reinigen van staalconservering). Enkele onderdelen, zoals bitumineuze voegovergangen, hebben een levensduur van circa 10 jaar en het is dus niet de bedoeling om onderdelen met een korte levensduur van 15 jaar per definitie uit te sluiten.
7. Bij het ontwerpen van kunstwerken dienen eisen omtrent faunapasseerbaarheid als mogelijkheid verwerkt te zijn in het ontwerp; zie daarvoor de eisen vanuit Bodem en Groen. Het al dan niet toepassen van de faunapasseerbaarheid moet in de projectopdracht geregeld zijn.
8. De rijdekken voorzien dienen te zijn van een zeeg, welke passend is bij het verloop van het verticale wegalignment.
9. De overgangen naar en van:
 - de landhoofden naar de aanbruggen dan wel beweegbaar deel;
 - de aanbruggen of velden onderling;
 - de aanbruggen naar het beweegbaar deel;zo ontworpen en uitgevoerd dienen te zijn, dat de overgang vloeiend verloopt zonder abrupte alignement overgangen, geldend voor zowel nieuwbouw als aanpassingen bestaande bouw.
10. Alle gelijksoortige onderdelen van een object moeten zoveel mogelijk identiek uitgevoerd worden (voorspelbaarheid en vervangbaarheid).
11. Het ontwerp dient op basis van RI&E en RAMS tot stand te komen.
12. Kunstwerken zo dienen te worden ontworpen, dat deze onderhoudbaar zijn met gangbare middelen en onderhoudsmethoden.

13. Onderdelen met een kortere levensduur dan die van het bouwwerk veilig inspecteerbaar en vervangbaar dienen te zijn.
14. Niet inspecteerbare onderdelen minimaal dezelfde ontwerplevensduur dienen te hebben als de gehele constructie.
15. Het inspecteren van onderdelen en het plegen van regulier onderhoud (onderhoud vallend onder dagelijks beheer en onderhoud) op een relatief eenvoudige wijze, zonder verkeersmaatregelen, plaats dient te kunnen vinden. Als eisen hierbij gelden ten minste de Arbo-richtlijnen.
Ieder document voorzien dient te zijn van de provinciale topcode van het betreffende kunstwerk. Indien bij het project geen topcodes aangeleverd zijn voor nieuwe objecten dan dienen deze aangevraagd te worden door de projectleider INFRA bij BSP-objectbeheer kunstwerken.
16. De minimale vrije drooglegging van de wegconstructie 1,00 m bedraagt boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand, gerekend vanaf het laagste punt van de bovenkant van de verharding.
Een waterkerende laag (zoals bijvoorbeeld de bakconstructie van een kunstwerk of folie bij een polderconstructie) begint, zodra de minimale vrije drooglegging van 1,0 m ten opzichte van de gemiddeld hoogste grondwaterstand niet meer gehaald wordt.
Ter plaatse van een kunstwerk dienen de aansluitingen van de waterkerende laag op de opgaande wanden van het kunstwerk eveneens waterdicht te zijn. Dit geldt voor het gehele kunstwerk inclusief de toeritten tot aan het punt dat de minimale vrije drooglegging van 1,0 m weer aanwezig is. Ter plaatse van kunstwerken dient de maatgevende gemiddeld hoogste grondwaterstand geverifieerd te worden door middel van peilbuizen.
17. Alle onderdoorgangen die geheel of deels zijn gelegen beneden het omringende oppervlaktewaterniveau en/of het omringende grondwaterniveau, dienen te worden voorzien van een of meerdere pompinstallaties t.b.v de afvoer van hemelwater en lekwater. De eisen zijn weergegeven in de bijlage “Eisen_pompinstallaties_1.6.pdf”.

2.3 Eisen aan Geluidwerende Voorzieningen

Voor het ontwerp van geluidswerende constructies dient minimaal voldaan te worden aan de CROW publicatie ‘Richtlijnen geluidbeperkende constructies langs wegen’, GCW-2012 [TD307].

3 EISEN AAN ONTWERP

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten en vereisten opgesomd welke betrekking hebben op de op te stellen ontwerpen. Een overzicht op hoofdlijnen van de betreffende Normen, Voorschriften en Literatuur is gegeven in **paragraaf 3.2**. De betreffende detail opsomming is opgenomen in hoofdstuk 1 onder Literatuurverwijzingen. Ontwerplevensduur per installatie wordt opgesomd in **paragraaf 3.3**.

3.2 Normen, voorschriften en literatuur

Bij het ontwerpen van de constructies dienen alle door het Bouwbesluit 2012 aangewezen vigerende normen en de bijbehorende bijlage(n) welke geldend zijn volgens de contractuele overeenkomst te worden gehanteerd. Aanvullingen en/of afwijkingen op de in dit hoofdstuk genoemde documenten met betrekking tot het kunstwerkenontwerp worden behandeld vanaf hoofdstuk 4.

De ROK en de documenten behorende bij de ROK [TD034] zijn primair bedoeld voor het ontwerpen van kunstwerken in beheer en eigendom van Rijkswaterstaat. De Provincie Noord-Holland schrijft, de ROK dwingend voor bij het ontwerpen van de kunstwerken, tenzij anders aangegeven in de opdrachtformulering of contractdocumenten. Daarbij dienen de Rijkswaterstaatsdocumenten zodanig gelezen te worden dat deze aansluiten op het areaal van de Provincie Noord-Holland.

Als specifiek aandachtspunt bij het gebruik van de ROK wordt hier genoemd de als bijlage bij de ROK opgenomen RTD 1010; Standaarddetails voor betonnen bruggen, versie 1.0, d.d. april 2017 [TD401].

Deze details worden bindend voorgeschreven voor alle vaste kunstwerken. Bij beweegbare kunstwerken dienen deze details daar waar nodig ruimer opgezet te worden om te voorzien in benodigde inspectiepad breedtes (NEN 6787), seinen en andere appendages benodigd voor beweegbare bruggen. De uitgewerkte brugdekindelingen dienen altijd ter goedkeuring voorgelegd te worden bij PNH.

Bij twijfel over toepassing van documenten dient contact opgenomen te worden met de sector Ingenieursdiensten, Geodata en Innovatie (IGI) van de Provincie Noord-Holland.

De Provincie Noord Holland schrijft specifieke normen, voorschriften en literatuur voor welke onderverdeeld zijn in onderstaande 6 groepen. In **paragraaf 1.2** (Literatuurverwijzingen) zijn de gedetailleerde normen opgenomen en is dezelfde rubricering terug te vinden.

Rubricering	Toelichting
1. Nieuwbouw	<ul style="list-style-type: none">- Eurocode 0: Grondslagen- Eurocode 1: Belastingen op constructies- Eurocode 2: Betonconstructies- Eurocode 3: Staalconstructies- Eurocode 4: Staal-betonconstructies- Eurocode 5: Houtconstructies- Eurocode 6: Metselwerk- Eurocode 7: Geotechniek- Eurocode 8: Aardbevingsbestendige constructies- Eurocode 9: Aluminiumconstructies- Aanvullende richtlijnen
2. Bestaande bouw	<ul style="list-style-type: none">- NEN 8700-serie- Aanvullende richtlijnen
3. Overige normen en richtlijnen	Naast de direct door het Bouwbesluit aangestuurde normen zijn voor het ontwerpen andere niet direct door het Bouwbesluit benodigde normen en richtlijnen nodig. De belangrijkste documenten worden genoemd in Tabel 1.2, Referentie documenten en overige verwijzingen.

Rubricering	Toelichting
4. Van toepassing verklaarde NBD en RTD documenten vanuit de ROK.	Van toepassing zijn alle in de ROK voorgeschreven NBD- en RTD-documenten, met uitzondering van de onderstaande punten.
5. Uitvoeringsnormen	
6. Literatuur	Vakblad cement

Tabel 3.1, Rubricering van Normen, Voorschriften en Richtlijnen.

3.3 Ontwerplevensduur

De ontwerplevensduur van de diverse onderdelen bedraagt voor:

Onderdeel	Ontwerplevensduur
1. civiele betonconstructies kunstwerken	100 jaar
2. civiele staalconstructies kunstwerken	100 jaar of 1×10^6 brugbewegingen*
3. stalen buispalen remmingswerken	75 jaar
4. civiele houtconstructies	30 jaar
5. kunststofconstructies (PE)	20 jaar
6. kunststofconstructies (HDPE)	30 jaar
7. vezelversterkte kunststoffen (VVK)	100 jaar of 1×10^6 brugbewegingen*
8. werktuigbouwkundige constructies	50 jaar of 500.000 brugbewegingen*
9. elektrotechnische installaties	25 jaar
10. elektronische installaties	10-15 jaar
11. grondkerende constructies	Zie paragraaf 4.10 voor nadere toelichting op de ontwerplevensduur.
12. duikers < 1,5m	50 jaar**

Tabel 3.2, Ontwerplevensduur diverse onderdelen.

* De zwaarste eis geldt; bewegingen conform NEN 6786-1 art. 5.2.7, tenzij anders overeengekomen met opdrachtgever. Indien het te verwachten aantal brugbewegingen hoger ligt dan 10.000 per jaar, dan het aantal te verwachten brugbewegingen bepalen als het aantal brugbewegingen = openingen per jaar \times ontwerplevensduur.

** Hier worden duikers < 1,50 m in doorsnede bedoeld, die niet direct bereden worden en gelegen zijn in de aardebaan. Direct bereden duikers of duikers \geq 1,50 m doorsnede worden beschouwd als civiele betonconstructies kunstwerken.

Ad.10 Met elektronische installaties worden onder andere camera's, spreekluisterinstallaties en transmissies voor de afstandbedieninginstallaties bedoeld. Ook besturingscomponenten zoals versterkerkaarten en modules voor de aansturing van bewegingswerken behoren hier toe.

Niet inspecteerbare onderdelen dienen minimaal dezelfde ontwerplevensduur te hebben als de gehele constructie.

Tijdens de realisatie dienen controles te worden uitgevoerd op delen, die later niet meer bereikbaar zijn.

4 EISEN AAN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk stelt eisen aan diverse constructieberekeningen:

- Algemeen (*paragraaf 4.2*);
- Normen en richtlijnen specifieke aandachtspunten (*paragraaf 4.3*);
- Gevolgklasse, Ontwerplevensduurklasse en Uitvoeringsklasse (*paragraaf 4.4*);
- Belastingen (*paragraaf 4.5*);
- Bijzondere belastingen (alle kunstwerken) (*paragraaf 4.6*);
- Trillingen (*paragraaf 4.7*);
- Brandwerendheid (*paragraaf 4.8*);
- Zettingseisen kunstwerken (*paragraaf 4.9*);
- Grondkerende constructies (*paragraaf 4.10*);
- Oeverconstructies (*paragraaf 4.11*);
- Remmingswerken, geleidewerken en afmeervoorzieningen (*paragraaf 4.12*);
- Belastbaarheid bestaande kunstwerken (*paragraaf 4.13*).

4.2 Algemeen

De schematisering van de constructie met bijbehorende modeluitgangspunten moeten duidelijk in de berekening worden vermeld. De rapportage moet zodanig opgesteld zijn dat eenduidig vastgelegd is welke keuzes er gemaakt zijn ten aanzien van belastingen, schematisering, rekenmodelkeuze waarbij de onderbouwing evident moet zijn.

Het rekenmodel bij oplevering van producten digitaal meeleveren, waarbij het geleverde bestand ingelezen dient te kunnen worden binnen de omgeving van Scia Engineer 18.1.

In het ontwerpproces de volgende prioritering aanhouden:

1. Goedgekeurd PVE/ Vraagspecificatie
2. ERBI
3. ROK
4. Vigerende normen en richtlijnen

Binnen het ontwerpproces wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende projectfasen:

1. Onderzoek/ definitiefase;
2. Voorontwerpfase;
3. Definitief ontwerp fase;
4. Uitvoeringsontwerp;
5. Uitvoeringsfase.

Voor elke fase zijn hieronder ter indicatie weergegeven welke berekeningen benodigd zijn:

Ad1. Onderzoek/ definitiefase:

Doel van de berekening.

Het uitvoeren van globale berekeningen ter schatting van afmetingen en om globaal capaciteiten en haalbaarheid te bepalen.

Het vastleggen van type en globale uitwendige hoofdafmetingen van één of meerdere constructievarianten, die alle voldoen aan het programma van eisen zoals deze is opgesteld door de opdrachtgever en aan de randvoorwaarden die worden opgelegd door de omgeving.

Ad2. Voorontwerpfase:

Doel van de berekening.

Het uitvoeren van globale berekeningen ter schatting van afmetingen en om globaal capaciteiten en haalbaarheid te bepalen.

Het vastleggen van type en globale uitwendige hoofdafmetingen van één of meerdere constructievarianten, die alle voldoen aan het programma van eisen zoals deze is opgesteld door de opdrachtgever en aan de randvoorwaarden die worden opgelegd door de omgeving.

Ad3. Definitief Ontwerp

Doel van de berekening

Het uitvoeren van berekeningen voor de vaststelling van alle constructieafmetingen, hoofdwapening, de belangrijkste materiaalkeuzen en om definitieve capaciteiten te bepalen. Dit vindt plaats door de maatgevende belastingcombinaties door te rekenen.

Ad4. Uitvoeringsontwerp:

Doel van de berekening

Het complementeren van de berekeningen van het definitief ontwerp met detailberekeningen. Deze berekeningen dienen in een zodanig gedetailleerde vorm te worden uitwerkt dat aan de hand hiervan het object gebouwd kan worden.

In de ontwerpfase zijn de uitwendige afmetingen van de hoofddraagconstructies van boven-, onderbouw en fundering vastgesteld.

In de besteksberekening dient aangetoond te worden dat alle onderdelen van de constructie, onder alle voorgeschreven omstandigheden, weerstand kunnen bieden aan de betreffende belastingcombinaties.

4.3 Specifieke aandachtspunten Normen en Richtlijnen

Voor alle kunstwerken die voor de provincie ontworpen worden, geldt dat deze volgens het Bouwbesluit kunstwerken vallen onder de categorie bouwwerken geen gebouw zijnde, tenzij expliciet door de Provincie aangegeven. Aanvullende eisen uit o.a. de Machinerichtlijn kunnen voor specifieke ruimten/ delen/ onderdelen van het werk in andere maatgevende eisen resulteren.

Nieuw te maken kunstwerken:

- Conform de vigerende normen en richtlijnen en ROK;
- Levensduur zoals beschreven in **hoofdstuk 3.3** Ontwerplevensduur;

4.4 Gevolgklasse, Ontwerplevensduurklasse en Uitvoeringsklasse

Door de provincie worden naast de te hanteren normen en richtlijnen vermeld in hoofdstuk 1, aanvullende eisen gesteld aan de bepaling van de Gevolgklasse, Ontwerplevensduurklasse en Uitvoeringsklasse.

4.4.1 Indeling in Gevolgklasse

Kunstwerken worden ingedeeld in de gevolgklasse conform Tabel 4.1, Gevolgklasse indeling, tenzij anders vermeld.

KUNSTWERK LIGGING IN/OVER:	Over ETW	Over GOW	Over STW	Over fiets/ voetpad	Over VW/WW	Over HWN*	Over HVN*	Over SPN*
In ETW	CC2	CC2	CC3	CC2	CC2	CC3	CC3	CC3
In GOW	CC2	CC2	CC3	CC2	CC2	CC3	CC3	CC3
In STW	CC3	CC3	CC3	CC3	CC3	CC3	CC3	CC3
In Fiets/ voetpad	CC2	CC2	CC3	CC1	CC1	CC3	CC3	CC3
In VW/WW	x	x	x	x	x	x	x	x
In HWN*	CC3	CC3	CC3	CC3	CC3	CC3	CC3	CC3
In HVN*	x	x	x	x		x	x	x
In SPN*	CC3	CC3	CC3	CC3	CC3	CC3	CC3	CC3

ETW	Erftoegangsweg
GOW	Gebiedsontsluitingsweg
STW	Stroomweg
VW/WW	Vaarweg/ Watergang
HWN	Hoofdwegenet

HVN Hoofdvaarwegennet
SPN Spoorwegennet
* Als zodanig geregeld in ontwerpvoorschriften derden (ROK en OVS)

Tabel 4.1, Gevolgklasse indeling

4.4.2 Indeling in Ontwerplevensduurklasse

Kunstwerken worden ingedeeld in de volgende ontwerplevensduurklasse

In tabel NEN-EN 1900 NB.11 – 2.1 zijn de minimumwaarden voor de ontwerplevensduur en de daaraan gerelateerde gevolgklasse gegeven. Hogere waarden voor de ontwerplevensduur mogen zijn gebruikt. Tabel 4.2; Ontwerplevensduurklasse dient gehanteerd te worden i.p.v. tabel NB.11 – 2.1

Ontwerplevensduur		Bruggen in gevolgklasse
Klasse	Jaren	
3	50	CC1
4	100	CC2
4	100	CC3

Tabel 4.2; Ontwerplevensduurklasse.

4.4.3 Indeling in Uitvoeringsklasse

1. Staalconstructies, welke onderdeel zijn van en functie hebben in de constructief dragende constructie dienen voor alle onderdelen ingedeeld te zijn in uitvoeringsklasse conform Tabel 4.3, Uitvoeringsklasse.
2. Uitzondering daarop zijn constructies waarbij staalsoorten toegepast worden van een hogere klasse dan S690. Hiervoor geldt dat altijd EXC4 moet worden toegepast.

Product	Gevolgklasse (CC)	Uitvoerings Klasse (EXC)
A) Bruggen in de gevolgklasse CC3, in/over autosnelwegen en/of spoorlijn en/of hoofdwaterweg; belast op vermoeiing. Sluis in hoofdwaterweg en/of in primaire waterkering	3	4
B) Bruggen in de gevolgklasse CC3, in/over provinciale weg/stroomweg en/of waterweg voor beroepsvaart; belast op vermoeiing. Sluis in lokale waterweg en/of in overige waterkering	3	3
Bruggen in de gevolgklasse CC2, in/over lokale weg en/of waterweg voor beroepsvaart; belast op vermoeiing.	2	3
Bruggen in klasse CC1	1	2
Vaste stalen bruggen en staaldeel vaste staalbetonbruggen	2 3	3 3,4*
Stalen palen en damwanden	-	n.t.b.
Staalbouwkundig deel beweegbare stalen bruggen	2 3	3 3,4*
Staalbouwkundig deel waterbouwkundige staalconstructies	2 3	3 3,4*
Mechanische uitrusting van beweegbare stalen bruggen en waterbouwkundige staalconstructies	2 3	3 3,4*
Geluidsschermen	allen	2/3 (zie GCW)
Verkeerskundige draagconstructies (portalen, uithouders)	2	3

Bijbehorende onderdelen:		
• opleggingen bruggen	allen	3
• voegovergangen bruggen		3

* de van toepassing zijnde executieklasse wordt bepaald door het soort infrastructuur dat wordt gekruist, volgens de indeling A of B in de 1^e 2 regels van de tabel.

Tabel 4.3, Uitvoeringsklasse.

Kwaliteitsborging

Ten behoeve van de laswerkzaamheden wordt een lasplan opgesteld conform de vigerende normen en richtlijnen. Toe te passen lasmethodekwalificaties dienen op naam te staan van het uitvoerende bedrijf.

4.5 Belastingen

Door de provincie worden naast de te hanteren normen en richtlijnen vermeld in hoofdstuk 1, aanvullende eisen gesteld aan de bepaling van de volgende belastingen:

4.5.1 Veranderlijke verticale belastingen

Voor nieuwbouw geldt dat wanneer het aantal vrachtwagens per jaar op de rijstrook voor zwaar verkeer (N_{obs}) kleiner is dan 2.000.000, de belasting mag worden gereduceerd. Voor de reductie van de belasting mag voor de correctiefactoren geen kleinere waarde zijn aangehouden dan de waarden volgens tabel NB.1. uit de NEN-EN 1991-2 [TD007]. De correctiefactoren α_{Q1} en α_{q1}

gelden voor alle rijstroken. De correctiefactoren: α_{Q1} , α_{q1} en α_{qr} kleiner dan 1,00 mogen alleen zijn toegepast indien N_{obs} in de projectspecificatie is voorgeschreven.

N_{obs} dient in de projectspecificatie te worden voorgeschreven.

Uit oogpunt van toekomstvastheid van kunstwerken dient voor (gecombineerde) kunstwerken (autoverkeer+voet/fietsverkeer) het gehele kunstwerk (inspectiepaden uitgezonderd) te worden berekend op autoverkeer waarbij tussengelegen bermconstructies als rijweg moeten worden beschouwd, tenzij anders is voorgeschreven door de opdrachtgever/ in de projectspecificatie.

4.5.2 Kunstwerken uitsluitend voor voet-/fietsverkeer

Conform NEN-EN 1991-2 [TD007], echter dient de in artikel 5.3.2.3 voorgeschreven belasting van het dienstvoertuig te worden vervangen door 2 as-lasten van elk 40 kN. De opmerking 2 bij dit artikel is tevens niet van toepassing.

4.5.3 Vermoeiing

Bij het uitvoeren van vermoeiingsberekeningen wordt onderscheid gemaakt tussen de vereenvoudigde vermoeiingsberekening (conservatief) en de gedetailleerde berekeningen. Belastingsmodellen voor vermoeiing dienen gehanteerd te worden conform de vigerende normen NEN-EN 1991-2 [TD007].

Indien gekozen wordt voor de vereenvoudigde vermoeiingsberekening, dan wordt daaronder verstaan een vermoeiingsberekening waarbij gebruik gemaakt wordt van belastingmodel 1 of 2. Het is niet toegestaan gebruik te maken van belastingmodel 3.

Bij een gedetailleerde vermoeiingsberekening dienen laststelsels conform belastingmodel 4 of 5 te worden toegepast.

Bij gebruik van belastingsmodellen (vermoeiing) voor betonnen kunstwerken dient hiervoor de bepaling van de verkeersgegevens en belastingsmodellen voor wegverkeer NEN-EN 1991-2 [TD007] paragraaf 4.6 te zijn toegepast, met de volgende aanvullende bepalingen:

1. indien 4.6.2, model 1, is gebruikt, moeten de contactvlakken van de wielen B uit tabel 4.8 zijn genomen in plaats van de contactvlakken van het karakteristieke belastingsmodel 1, terwijl 4.6.2 (3) niet mag zijn toegepast;
2. toepassing van 4.6.4, model 3, is niet toegelaten;

Voor **stalen** kunstwerken staan bepalingen gegeven in de vigerende norm uit de NEN-EN serie en ROK. Let hierbij op dat bij de vereenvoudigde vermoeiingsberekening de minimaal aan te houden plaatdikten conform tabel NB.5 van de NEN-EN-1993-2 [TD019] worden gehanteerd.

Vermoeiing bij staal-beton bruggen conform de norm NEN-EN 1994-2 [TD022]; bij composiet bruggen; conform de CUR Aanbeveling 96 [TD216].

4.6 Bijzondere belasting

Er hoeft niet gerekend te worden met belastingen voortkomend uit aardbevingen en/of explosies, tenzij dit expliciet door opdrachtgever is aangegeven.

Indien door PNH in de projectspecificatie de aanrijdbelasting niet nader is gespecificeerd, dan geldt dat de aanrijdingskrachten op de ondersteunende onderbouw en bovenbouw moeten zijn ontleend aan paragraaf 4.3 van NEN-EN 1991-1-7 [TD006].

Indien door PNH in de projectspecificatie de aanvaarbelasting niet nader is gespecificeerd, dan geldt dat de aanvaarkrachten op de ondersteunende onderbouw en bovenbouw moeten zijn ontleend aan paragraaf 4.6 van NEN-EN 1991-1-7 [TD006].

4.7 Trillingen

Voorkomen moet worden dat er in de constructie trillingen voorkomen (BGT) die als hinderlijk kunnen worden ervaren waarbij extra aandacht besteed moet worden bij zeer slank ontworpen constructies. Zie hiervoor de desbetreffende regels in o.a. de NEN-EN 1900-serie en achtergronddocumenten alsmede SBR-richtlijnen "Trillingen van vloeren door lopen" [TD308]

4.8 Brandwerendheid

Voor de eisen gesteld aan brandwerendheid wordt verwezen naar de ROK ten behoeve van onderdoorgangen voor snelverkeer. Hierbij wordt de volgende nuancering aangebracht voor onderdoorgangen korter dan 80 meter:

1. Voor het gesloten deel van de onderdoorgang dient de RWS-brandkromme aangehouden te worden met een brandduur van 60 minuten;
2. Voor het niet gesloten deel van de onderdoorgang (toeritten) dient de waterstofkromme te worden aangehouden met een brandduur van 60 minuten.

In afwijking van de ROK dient de brandwerendheid van een betonmengsel te worden aangetoond middels beproeving en ter goedkeuring te worden voorgelegd aan de Provincie.

Toelichting:

De bedoeling van de gestelde eis is dat vooral op het gebied van betonmengsels een groter aandeel basis mengsel worden gebruikt welke zich bij een eventuele brand gunstiger gedraagt. De huidige, moderne mengsels zijn goed uitgebalanceerde mengsels met een veel lager aandeel grof materiaal, onderzoeken laten zien dat deze mengsels bij brand zich veel minder gunstig gedragen. Het is bij deze eis zeker niet bedoeld om met brandwerende bekledingen te werken. Bij tegenstrijdigheden dient dit voorgelegd te worden bij de Provincie Noord-Holland.

4.9 Zettingseisen kunstwerken

In het algemeen geldt dat elk steunpunt gezien moet worden als een afzonderlijke geotechnische constructie. Daarnaast geldt dat zakkingen van fundatie-elementen de bruikbaarheid en veiligheid van het gehele object niet negatief mogen beïnvloeden.

4.9.1 Vaste viaducten en bruggen conform ROK

Eisen m.b.t. de zakking van een steunpunt in de bruikbaarheidsgrenstoestand:

- Toegestaan is een maximale steunpuntszakking van 0,05 m en een maximaal zakkingsverschil tussen twee opeenvolgende steunpunten van 0,03 m waarbij het gaat om de

zetting die optreedt nadat de dekconstructie is aangebracht en niet over de zetting door voorbelasting.

Eisen m.b.t. de schuinstand van een steunpunt:

- De schuinstand ω volgens ROK art. 1.5.3.37 van een steunpunt, bepaald volgens Eurocode 7(EC7) art. 6.6 respectievelijk EC7 art. 7.6.4, bij belastingscombinaties volgens EC7 art. 2.4.2, mag niet groter zijn dan:
 - in langsrichting dek: $\omega \leq 1 : 100$;
 - in dwarsrichting dek: $\omega \leq 1 : 600$.

4.9.2 Beweegbare bruggen conform ROK

Voor beweegbare bruggen moet op de volgende wijze rekening worden gehouden met het optreden van zettingen:

- Bij statisch onbepaald opgelegde beweegbare bruggen moet, voor de gehele levensduur, in het ontwerp worden aangetoond dat zettingen (in verschillende vrijheidsgraden) niet leiden tot ontoelaatbare krachten of spanningen in de brugconstructie en/of het bewegingswerk.
- Bij statisch bepaald en onbepaald opgelegde beweegbare bruggen moet, voor de gehele levensduur, in het ontwerp worden aangetoond dat de beweegbare brug bij het optreden van zettingen (in verschillende vrijheidsgraden) zijn functies in de bruikbaarheidsgrenstoestand kan blijven vervullen.

4.10 Grondkerende constructies

Bij de berekening van grondkerende constructies dient het volgende in acht worden genomen:

4.10.1 Veiligheidsklasse grondkerende constructies:

1. voor grondkerende constructies dient gevolgklasse II (RC2) te worden aangehouden, tenzij anders in de projectspecificatie is voorgeschreven;
2. indien de grondkerende constructie deel uitmaakt van een funderingsconstructie van een kunstwerk, welke gelegen is in een weg gecategoriseerd als stroomweg of gebiedsontsluitingsweg, en drager is van deze weg dan dient aangehouden te worden gevolgklasse III (RC3).
3. Voor grondkerende constructies als onderdeel van de funderingsconstructies van overige kunstwerken dient de gevolgklasse II (RC2) te worden aangehouden;
4. indien de grondkerende constructie onderdeel uitmaakt van een waterkering dient de gevolgklasse afgeleid te worden conform de TAW (Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen), tenzij door de betreffende beheerder andere eisen worden gesteld. De zwaarste eis geldt.

4.10.2 Eisen aan Vervormingen (grenstoestand 2, BGT)

1. De maximale verschilverplaatsing van de kop van grond kerende constructies in het zicht bedraagt 1/200 van de te keren hoogte over een lengte van 100 meter;
2. Voor oevers waarbij de grond kerende constructie minder dan 8 meter van naastgelegen infrastructuur (bijv. wegen, fietspaden, voetpaden) en verplaatsingsgevoelige objecten gelegen is, geldt een uitbuigingseis van 50 mm. Dit geldt voor infrastructuur in beheer en eigendom van zowel PNH als van derden;
3. Voor de instandhouding van de vlakheid van de weg achter de damwand gelden de eisen conform de ERBI deel 1 "wegen";

Verankeringen:

1. Bij gebruik verankering onder een hoek, dient het verticaal evenwicht van de grondkerende constructie te worden aangetoond.

4.10.3 Eisen aan Ontwerp en Berekeningen onderzoeksfase (pre-contract)

Grondkerende constructies dienen onderhoudsarm te zijn gedurende de gehele levensduur van de constructie tenzij anders overeengekomen.

In de onderzoeksfase van een project dient er altijd **minimaal** 1 ontwerpberekening per 500m opgesteld te worden op basis van 1 sondering per 100m.

Er dient middels berekeningen een optimum te worden bepaald (kosten, LCC), waarbij diverse varianten worden onderzocht.

4.10.4 Eisen aan Uitvoering

Controleproeven op de verankering dienen te worden uitgevoerd conform de CUR166 [TD217]. Geschiktheidsproeven op de verankering dienen te worden toegepast indien de grond kerende constructie een primaire constructieve functie heeft binnen de draagconstructie van een kunstwerk, en te worden uitgevoerd conform de CUR166. Voor grondkerende constructies bedoeld als o.a. oeverbeschoeiingen (ter bescherming tegen golfslag en langs kleine watergangen) kan in overleg worden afgeweken van bovenstaande eisen.

4.11 Oeverconstructies

1. Oeverconstructies opgebouwd uit stalen damwanden dienen aan bovenzijde afgewerkt te worden met een deksloof van gelijke levensduur als de damwand. Dit uit oogpunt van veiligheid.
2. Oeverconstructies dienen grond dicht ontworpen en uitgevoerd te worden.
3. Oeverconstructies dienen onderhoudsvrij te zijn gedurende een periode van 24 jaar.
4. Wanneer flora en fauna uittredeplaatsen voorzien zijn mag geen uitspoeling van grond plaatsvinden door de uittredeplaats.

4.12 Remmingwerken, geleidewerken en afmeervoorzieningen

Tenzij anders vermeld in de projectspecificatie, contract of programma van eisen gelden voor het ontwerpen van remmingwerken, geleidewerken en afmeervoorzieningen de volgende specifieke uitgangspunten:

4.12.1 Aanvaarhoek

1. Botsing onder een hoek van 5°.
2. T.p.v. fuik: hoek fuik er bij optellen (1:6).
3. Indien het te beschermen object in een bocht ligt, dient de aanvaarhoek vergroot te worden afhankelijk van de bochtstraal van de vaarweg.

4.12.2 Belastingfactor

1. Botsbelasting dient als bijzondere belasting te worden beschouwd waarvoor geldt belastingfactor 1,0 (volgens 'Ontwerp van schutsluizen, deel 2, art. 15.4.3').

4.12.3 Aanvaarbelasting

1. Massa schip te bepalen aan de hand van ROK artikel 5.7. Uitgaan van scheepvaartklasse en door GS vastgestelde afmetingen voor betreffende vaarweg.
2. Waterverplaatsing schip: lengte x breedte x diepgang x blokfactor waarbij voor de blokfactor de waarde van 0,8 moet worden aangehouden.

4.12.4 Aanvaarsnelheid

Voor Provinciale vaarwegen gelden per vaarweg maximum vaarsnelheden voor beroepsvaart en recreatievaart. Deze snelheden zijn op te vragen bij de opdrachtgever / vaarwegbeheerder. De maximum snelheden dienen in de constructieberekening te worden gehanteerd als aanvaarsnelheid in de bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT). Indien opdrachtgever deze gegevens niet kan aanleveren dient voor de bepaling van de vaarsnelheid uitgegaan te worden van paragraaf 5.7, tabel 5-4 uit de ROK.

4.12.5 Maximale uitbuiging

De remmingwerken dienen na maximale uitbuiging (BGT) bij de aan te houden aanvaarbelasting het kunstwerk niet te raken. Hierbij dient geen blijvende vervorming op te treden van de remmingwerken.

Richtlijn uitbuiging: 5 cm (= afstand waarop remmingwerken voor de landhoofden / pijlers dienen te worden geplaatst volgens RVW) + dikte wrijfgordingen op landhoofden / pijlers.

Naar de uiteinden van de remmingwerken toe (fui 1:6) mag de stijfheid verlopen en de uitbuiging groter worden.

4.12.6 Lichte kunstwerken

Indien de landhoofden / pijlers van nieuwe kunstwerken niet op aanvaarbelasting berekend kunnen worden (bijv. lichte fietsbruggen) dienen de remmingwerken voor de landhoofden / pijlers langs te lopen en de volledige aanvaarbelasting (UGT) op te kunnen vangen.

4.12.7 Bestaande kunstwerken

Bestaande kunstwerken zijn veelal niet berekend op de huidige aanvaarbelastingen. Indien bij deze kunstwerken remmingwerken geplaatst moeten worden of bestaande remmingwerken vervangen moeten worden geldt dat de remmingwerken zodanig ontworpen dienen te worden dat constructief falen van de brug voorkomen wordt. De constructies dienen de aanvaarbelasting volledig op te kunnen nemen.

4.13 Belastbaarheid bestaande kunstwerken

In het Bouwbesluit 2012 wordt onderscheid gemaakt in eisen voor nieuwbouw en eisen voor bestaande bouw. Voor bestaande constructies worden aangepaste regels gegeven waarbij het veiligheidsniveau lager is dan voor nieuwbouw. Hiervoor zijn reeds de normen NEN 8700, NEN 8701 en NEN 8707 beschikbaar. Deze normen dienen in samenhang met de Eurocodes te worden gebruikt.

Bij het beoordelen van de belastbaarheid van de bestaande kunstwerken in het areaal van de provincie Noord-Holland dient altijd getoetst te worden aan het verbouwcriterium zoals gedefinieerd in de NEN 8700. Het gebruik van het afkeurcriterium als beoordelingscriterium mag alleen toegepast worden na overleg met PNH.

Toetsing op het afkeurcriterium is slechts in incidentele gevallen toegestaan. Om dit criterium te hanteren dient specifiek toestemming gevraagd te worden bij de opdrachtgever.

Bij reconstructies (groot onderhoud) van de weg (of kunstwerk) dient de belastbaarheid van de kunstwerken in dit tracé na reconstructie minimaal te voldoen aan het verbouwcriterium conform NEN 8700.

Het benodigde veiligheidsniveau van uit te voeren aanpassingen dient te worden bepaald volgens de CUR aanbeveling 124 [TD105], Figuur 3-2. Visuele verbeelding van het beoordelingsschema, waarbij minimaal voldaan dient te worden aan de gevolgklasse CC2.

Specifieke aandachtspunten:

1. Voor de beoordeling van de kunstwerken dient de CUR aanbeveling 124 [TD105], Constructieve veiligheid bestaande bruggen en viaducten van decentrale overheden, te worden gevolgd. Daarbij moet in acht worden genomen dat de RBK (Richtlijn Beoordeling Kunstwerken RWS) specifiek geschreven is voor het areaal van Rijkswaterstaat en niet op alle punten direct van toepassing is op het areaal van de Provincie Noord-Holland. Bij gebruik van de RBK voor de provinciale kunstwerken dient de RBK dan ook gelezen te worden in samenhang met de CUR aanbeveling 124 en vanuit het oogpunt van de provincie.
2. Wanneer de uitkomst van een toetsing op vermoeiing volgens Fatigue Models FM1, FM2 of FM3 (volgens paragraaf 4.6 van de NEN-EN-1991-2 [TD007]), een negatieve uitslag geeft dan dient altijd een toets met het FM4 belastingsmodel voor vermoeiing te worden uitgevoerd.
3. Afkeuren van objecten op basis van vereenvoudigde berekeningsmethoden en aannames is niet toegestaan. Indien uit de eerste verkennende berekeningen blijkt dat een object niet voldoet dient altijd een verdiepende vervolgberekening gemaakt te worden. Voor een nadere beschrijving van de te volgen stappen wordt verwezen naar H8 van de CUR aanbeveling 124 [TD105].

Inspecties die in het belang van onderzoek naar de constructieve staat en belastbaarheid bestaande kunstwerken benodigd zijn behoren te zijn uitgevoerd conform de CUR aanbeveling 177 [TD238] Inspectie en advies civiele kunstwerken

5 EISEN AAN CONSTRUCTIEONDERDELEN

5.1 Inleiding

Door de provincie worden aanvullende en specifieke eisen gesteld aan de volgende constructieonderdelen:

1. Voertuigkeringen (*paragraaf 5.2*);
2. Leuningen(*paragraaf 5.3*);
3. Remming- en geleidewerken en afmeervoorzieningen(*paragraaf 5.4*);
4. Houten remming- en geleidewerken (*paragraaf 5.5*)
5. Stalen damwanden (*paragraaf 5.6*);
6. Opleggingen (*paragraaf 5.7*);
7. Overgangsconstructies (*paragraaf 5.8*);
8. Hellingbanen en profiel van vrije ruimte fietsonderdoorgangen (*paragraaf 5.9*);
9. Profiel van vrije ruimte onder kunstwerken (*paragraaf 5.10*);
10. Taluds onder kunstwerken (*paragraaf 5.11*);
11. Hemelwaterafvoer (*paragraaf 5.12*);
12. Voegovergangingen in/op kunstwerken (*paragraaf 5.13*)
13. Kunststof slijtage op kunstwerken (*paragraaf 5.14*)
14. Mantelbuizen (*paragraaf 5.15*).

5.2 Voertuigkeringen

Op de randen van een kunstwerk, welke bereden wordt door motorvoertuigen is altijd een afschermingsvoorziening (voertuigkering) vereist conform Eurocode en CROW richtlijnen.

Bij gemengd gebruik van het object (snelverkeer/langzaam verkeer) worden deze verkeersruimten fysiek gescheiden door een afschermingsvoorziening waarbij de afschermingsvoorziening de verkeersruimte voor langzaam verkeer aanvullend beveiligd tegen uit de koers geraakte motorvoertuigen.

In afwijking van het CROW kennisdocument "Veilige inrichting van bermen van niet-autosnelwegen buiten de bebouwde kom" [TD213] tabel 10 dient voor de bepaling van de prestatieklasse van de voertuigkering de indeling conform onderstaande tabel te worden gehanteerd:

Onderliggende infrastructuur	Bovenliggende kruisende infrastructuur				
	Max. snelheid	Nationale stroomweg	Regionale stroomweg	Gebiedsontsluitingsweg	Erftoegangsweg
Nationale stroomweg	120	H2	H2	H2	H2
Regionale stroomweg	100	H2	H2	H2	N1
Gebiedsontsluitingsweg	80	H2	H2	H2	N1
Erftoegangsweg	60	H2	H2	H2	N1
Spoorlijn		-	H2	H2	N1
Rivier/kanaal		H2	H2	H2	N1
Beek/sloot		-	H2	H2	N1

Tabel 5.1, *Veilige inrichting bermen van niet-autosnelwegen buiten de bebouwde kom.*

Voor de H2 voertuigkeringen op kunstwerken gelden de volgende eisen:

- Enkelzijdig kerend
- Keringsniveau H2
- Werkende breedte W4 (1,10m)
- Letselschadekans B

Voor de bepaling van de breedte van een brugdek dient uitgegaan te worden van een afschermingsvoorziening langs de rand van het brugdek, zijnde een leuning, een inspectiepad en

een voertuigkering met een constructiebreedte van 0,60 m en een werkende breedte W van 1,10 m.

Noot:

De breedte van het inspectiepad bedraagt hierdoor 0,5 m bij vaste bruggen. Bij toepassing van andere constructietypen als voertuigkeringen dient de breedte van het inspectiepad van minimaal 0,5 m gegarandeerd te worden.

Voor beweegbare bruggen gelden andere afmetingen van de inspectiepaden, deze dienen minimaal 0,8 m te zijn

Alleen voor erftoegangswegen geldt dat de geometrie altijd projectspecifiek uitgewerkt dient te worden.

De geleiderailconstructie dient te voldoen aan de NEN-EN 1317 en geleverd te worden met bijbehorend CE-certificaat.

Speciale aandacht dient te worden besteed aan de overgang van een voertuigkering tussen het vaste en beweegbare deel.

Op kunstwerken met een beweegbaar gedeelte is het van belang dat de geleiderail optimaal kan functioneren. Dit betekent onder meer dat:

1. in de geleiderail geen onderbrekingen mogen voorkomen, die bij aanrijding grote voertuigvertragingen veroorzaken;
2. de trekspanningen, die in de geleiderail bij een aanrijding ontstaan, kunnen worden opgenomen.

Ter plaatse van de opleggingen van het beweegbare bruggedeelte dienen dus zo mogelijk voorzieningen te worden opgenomen die:

1. bij een gesloten brug aan eerder genoemde voorwaarden voldoen;
2. bij bediening van het beweegbaar gedeelte zonder extra handelingen kunnen functioneren.
3. De overgangen en oplossingen moeten ontworpen worden overeenkomstig de beginselen als vastgelegd in de NEN-EN 1317. Het handboek Bermbeveiligingsvoorzieningen geeft hiervoor een aantal principevoorbeelden.

5.3 Leuningen

Langs randen van kunstwerken dient altijd een leuning aanwezig te zijn.

Bij het plaatsen van leuning dient onderscheid te worden gemaakt op basis van de functie van het kunstwerk en de toegankelijkheid van het vloerdeel waar deze leuning langs worden geplaatst met de daaruit volgende risico's voor gebruikers. Het volgende onderscheid wordt gemaakt:

1. Leuning langs inspectiepaden;
2. Leuning langs fiets en/of voetpaden;
3. Leuning op kunstwerken in erftoegangswegen;
4. Leuningwerken op rand van fietsonderdoorgangen in openbaar toegankelijk gebied (binnen bebouwde kom);
5. Leuningwerken op rand van fietsonderdoorgangen in landelijk gebied (buiten bebouwde kom);
6. Leuningwerken bij openbare looproutes bij sluizen.

Uitgangspunten bij het plaatsen van bovengenoemde leuningwerken zijn:

- sober en doelmatig vormgeven van kunstwerken;
- leuningwerken niet bedoeld voor ruimten als bedoeld in de machinerichtlijn;
- geplaatst op kunstwerken vallend in de categorie bouwwerken geen gebouw zijnde volgens het bouwbesluit.
- Keuze van leuningwerken voor de punten 2, 4 en 6 dient op basis van een situatie specifieke risicoanalyse te worden bepaald en onderbouwd.

- De beëindiging van alle leuningconstructies dient schuin naar beneden toe aflopend te zijn en te worden voorzien van afgeronde hoeken. Tevens mag de beëindiging van de leuningconstructies geen stompe of scherpe aanrijdvlakken bevatten. De ontwerpbelasting op een leuning is vastgelegd in de Eurocodes.
- Voor de standaard kleuren leuningwerken: zie ERBI deel 2 kunstwerken bijlage II.

Voor leuningingen gelden de eisen conform ROK / RTD 1010 met hierop de volgende aanvullingen:

Ad 1. (Leuningingen langs inspectiepaden):

Leuningingen op kunstwerken langs inspectiepaden worden uitgevoerd conform het principe conform: **Principe Standaard: details kunstwerken [RD4]**.

Leuningingen langs inspectiepaden op beweegbare kunstwerken welke alleen toegankelijk zijn voor bevoegd onderhoudspersoneel dienen te voldoen aan de eisen volgend uit de machineveiligheidsrichtlijn.

Indien uit oogpunt van vormgeving een leuningconstructie anders dan de standaard oplossing gewenst is, dient bij de vormgeving en materiaalkeuze expliciet rekening te worden gehouden dat bij vervorming van deze leuning, als gevolg van directe aanrijding of krachtoverdracht van een uitbuigende naastgelegen geleiderail, geen onderdelen kunnen losraken en/ of schade kunnen veroorzaken aan onderliggende infrastructuur en de gebruikers van deze infrastructuur.

Ad 2. (Leuningingen langs fiets en/of voetpaden):

Leuningingen op kunstwerken langs voet- en fietspaden dienen minimaal te voldoen aan de eisen gesteld in het Bouwbesluit voor een afscheiding in vrijwel alle gebruiksfuncties. De ROK / RTD 1010 wordt hier van toepassing verklaard, resulterend in een verzwaarde eis met een mogelijk uitvoering van dit leuningwerk conform standaarddetail RWS (RWS-LEUN-02). De minimale leuninghoogte dient op 1,30 m te worden aangehouden voor nieuwbouw.

Voor bestaande bouw gelden de volgende eisen aan de leuningingen:

1. Bij renovatiewerkzaamheden of aanpassingen aan de geometrie en/of indeling van het brugdek mag de kerende hoogte van de bestaande leuning niet kleiner worden dan in de originele situatie voor de aanpassing.
2. Indien er groot onderhoud aan fiets- en/of voetpaden wordt uitgevoerd dient de leuninghoogte te worden aangepast naar de eisen van nieuwbouw. Hierbij dient aanvullend te worden aangetoond dat hergebruikte bestaande onderdelen voldoen aan de eisen aan sterkte en duurzaamheid. Indien hieruit onevenredig hoge kosten volgen, dient met de Provincie overlegd te worden.
3. Bij volledige vervanging van de leuningingen dient de minimale leuninghoogte gelijk te zijn aan de hoogte als geëist bij nieuwbouw.

Het fietspad en de rijbaan dient gescheiden te zijn door een geleiderailconstructie. Deze geleiderailconstructie dient gelijk te zijn aan de geleiderailconstructie van de randoplossing. Aanvullend dient deze voorzien te zijn van een enkele leuningregel (handleuning). Uitzondering hierop is de situatie waar op het kunstwerk een N1 keringsniveau benodigd is zoals bij een erftoegangsweg met 1 rijloper. Zie hiervoor de leuning genoemd bij punt 3.

Ad 3. (Leuningingen op kunstwerken in erftoegangswegen):

Indien geen voertuigkering wordt toegepast dient de leuningconstructie aantoonbaar te voldoen aan het keringsniveau N1. Deze leuningconstructie dient te voldoen aan de NEN-EN 1317 en geleverd te worden met bijbehorend CE-certificaat.

Ad 4. (Leuningwerken op rand van fietsonderdoorgangen in openbaar toegankelijk gebied (binnen bebouwde kom)):

Hierbij gelden de eisen aan het leuningwerk conform ad 2.

Ad 5. (Leuningwerken op rand van fietsonderdoorgangen in landelijk gebied (buiten bebouwde kom)):

Hierbij gelde de eisen aan het leuning werk conform ad 1 hanteren.

Ad 6. (Leuningwerken bij openbare looproutes bij sluizen):

Leuningen langs looproutes bij sluizen dienen te voldoen aan de eisen gesteld in het Bouwbesluit voor een afscheiding in vrijwel alle gebruiksfuncties. Een mogelijke uitvoering van dit leuningwerk conform standaarddetail RWS (RWS-LEUN-02).

5.4 Remming- en geleidewerken en afmeervoorzieningen

Ten aanzien van remming- en geleidewerken en wachtplaatsen gelden de volgende eisen:

1. Remming- en geleidewerken en wachtplaatsen dienen bij voorkeur in staal te worden uitgevoerd, tenzij uit historisch of esthetisch oogpunt hout wenselijk is.
2. De constructies dienen onderhoudsarm te zijn (minimaal 15 jaar onderhoudsvrij) conserveringssysteem met een minimale ontwerp levensduur van 20 jaar.
3. Wrijfgordingen en wrijfstijlen dienen bij voorkeur in kunststof (kwaliteit Re-UHMWPE-1000 uv) te worden uitgevoerd. Voor de standaard opbouw en vormgeving wordt verwezen naar:
 - a. **Principe Standaard: Wachtplaatsen Beroepsvaart [RD5]**
 - b. **Principe Standaard: Wachtplaatsen Recreatievaart [RD6]**
 - c. **Principe Standaard: Remmingwerk Beroepsvaart [RD7]**
4. De exacte afmetingen en vormgeving van de constructies moeten worden ontworpen en uitgevoerd conform de meegeleverde principes waarbij de configuratie van de wachtplaats (h.o.h. maten, lengte wachtplaatsen, exacte paaldimensies e.d. bepaald moeten worden volgens de Richtlijn Vaarwegen en de project specifieke uitgangspunten.
5. De constructies dienen zodanig ontworpen te zijn en/of voorzien te zijn van voorzieningen om vervuiling en versnelde degradatie van coating als gevolg van uitwerpselen van vogels te voorkomen;
6. De constructies dienen zodanig ontworpen te zijn en/of voorzien te zijn van voorzieningen om nestelen van vogels te voorkomen.
7. De zichtbaarheid van de wachtplaats/ geleidewerk/remmingwerk dient te worden bevorderd door wit (RAL 9010) geschilderde paalkoppen van de buitenste palen. Hoogte witte zone vanaf bovenkant buispaal gelijk aan diameter paal met een maximum van 0,5 m. Palen staan aangegeven op de principetekeningen.
8. De hoogte van Remmingwerken en geleidewerken bij bruggen en sluizen mogen het zicht op de scheepvaartseinen niet belemmeren. Voor de remmingwerken aan weerszijden van een brug of sluis betekent dit dat alleen de buitenste paal van het remmingwerk voorzien wordt van een witte paalkop, de overige palen worden lager uitgevoerd.

5.4.1 Stalen buispalen

Voor de stalen buispalen in het ontwerp geldt dat:

1. Het toepassen van spiraalgelaste buizen is niet toegestaan.
2. Stalen buispalen dienen voorzien te worden van een corrosietoeslag op de materiaaldikte en te worden voorzien van een coatingssysteem.
3. Bij het bepalen van de benodigde corrosietoeslag (CUR 166, deel 1, tabel 9.3) dient rekentechnisch uitgaan te worden van een beoogde levensduur van **75 jaar**. De coating mag hierbij niet worden meegerekend als bescherm laag voor corrosie. Noot: De coating heeft hierin een waarschuwend en herkenbaarheidsfunctie uit oogpunt van zichtbaarheid voor de scheepvaart.

Conserveringssysteem:

1. Stralen Sa 2,5
2. Anticorrosieve epoxyprimer HS, droge laagdikte 80 µm
3. Epoxycoating HS bedoeld voor onder water, droge laagdikte 150 µm
4. Epoxydekkverf HS bedoeld voor onder water, droge laagdikte 150 µm

Nadere eisen:

1. Minimale levensduur van het coatingsysteem dient onder alle omstandigheden (zowel zout/zoet/brak) 12 jaar te zijn.
2. Eindkleur coatingsysteem zwart (RAL 9005). Coating buispalen aanbrengen tot min. 0,5 m onder het laagste waterpeil (LWP).

5.4.2 Stalen wrijfgordingen en wrijfstijlen

Stalen gordingen en wrijfstijlen dienen te worden geconserveerd d.m.v. thermisch verzinken en coaten (incl. bevestigingsmiddelen).

Conserveringssysteem:

1. Stralen Sa 2,5
2. Thermisch verzinken conform NEN-EN-ISO 1461-1999
3. Aanstralen / voorbehandelen conform NEN 5254-2003
4. Epoxyprimer HS (oppervlakte tolerante type), droge laagdikte 80 µm
5. Epoxycoating HS, droge laagdikte 80 µm
6. Epoxydekverf HS, droge laagdikte 80 µm

Nadere eisen:

1. Minimale levensduur van het coatingsysteem dient onder alle omstandigheden (zowel zout/zoet/brak) 12 jaar te zijn.
2. Eindkleur coatingsysteem zwart (RAL 9005).
3. Bij contactvlakken tussen buispaal en ringband / zadel neopreen pakking dikte 3 mm aanbrengen om beschadiging conservering te voorkomen.
4. Indien de las van de buispaal > 3 mm buiten de omtrek van de buis steekt, deze ter plaatse van de aan te brengen ringband / zadel terugslippen tot minder dan 3 mm buiten de omtrek van de buis.
5. Wrijfgordingen en wrijfstijlen bij voorkeur in kunststof (kwaliteit Re-UHMWPE of aangetoond gelijkwaardig materiaal na goedkeuring directie) uitvoeren.
6. Om te voorkomen dat schepen achter de gordingen van de remmingwerken kunnen blijven haken dienen de uiteinden nabij landhoofden / pijlers te worden afgeschuind. Zie ook detail op bijlage tekening 'Principe standaard remmingwerk'.

5.5 Houten remming- en geleidewerken

Bij houten remming- en geleidewerken dienen de bevestigingen van ligger met staander en ligger met ligger middels een beugel-contrabeugel constructie plaats te vinden. Voor detaillering van deze bevestigingen wordt verwezen naar de eerder genoemde

"STANDAARD_DETAILS_KUNSTWERKEN_blad01.pdf".

Opbouw van remmingwerken en geleidewerken volgens de Richtlijnen Vaarwegen.

Berekening conform:

1. ROK, Ontwerp schutsluizen deel 2, hoofdstuk 15 en met behulp van CUR 166 .

5.6 Stalen damwanden

De volgende eisen worden gesteld aan damwanden:

1. voor de bepaling van de corrosiesnelheid wordt verwezen naar de waarden, welke zijn vermeld in de CUR 166;
2. materiaalafname door corrosie van het staal dient in rekening gebracht te worden door overdimensionering. Het aanbrengen van een coating op een stalen damwandconstructie dient specifiek met de beheerder te worden overeengekomen;
3. de te verwachten levensduur van de damwandconstructie moet overeenkomen met de levensduur van de gehele constructie indien de damwandconstructie zodanig in de constructie opgenomen is dat deze niet vervangbaar is zonder de destructieve maatregelen of constructief onderdeel uitmaakt van de constructie ;
4. koudgevormde profielen zijn niet toegestaan;
5. gordingen en deksloven uitvoeren in staalkwaliteit minimaal gelijk aan S235;
6. dilataties aanbrengen in stalen deksloof: breedte dilatatie ca. 20mm, hart-op-hart ca. 14m;
7. dilataties aanbrengen in betonnen deksloof: breedte dilatatie ca. 20mm, hart-op-hart ca. 15m;
8. stalen damwanden dienen aan bovenzijde afgewerkt te worden met een deksloof van gelijke levensduur als de damwand. Dit uit oogpunt van veiligheid;
9. Stalen damwanden dienen grond dicht te worden ontworpen en uitgevoerd;
10. dilataties deksloven altijd aanbrengen ter plaatse van slot damwand.

5.7 Opleggingen

Daar waar bij opleggingen van brugdekken oplegblokken gebruikt worden, dienen deze toegankelijk te zijn voor inspectie en onderhoud. De constructie dient te zijn voorbereid op het opvijzelen van het brugdek in verband met het vervangen van de opleggingen. Hierbij dient rekening te worden gehouden met een minimale benodigde ruimte van hoog 300 mm (geldt niet voor translatievaste opleggingen). De oplegging wordt als het ware op een betonpoer geplaatst. Voor het ontwerpen van opleggingen dient de NEN-EN 1337 en de RTD 1012 Eisen voor brugopleggingen [TD407] te worden gehanteerd.

5.8 Overgangsconstructies

Voor overgangsconstructies tussen de aarden baan en het kunstwerk gelden de eisen conform RTD 1011 [TD408] met hierop de volgende aanvullingen:

1. De indeling van rijstroken en bijbehorende overgangconstructies dient toekomst-vast te zijn. De landhoofden dienen daarom over de gehele breedte voorzien te zijn van de oplegnok voor de overgangsplaten.
2. bij de berekening van de lengte van de overgangsplaat uitgaan van de toelaatbare restzetting na 30 jaar van de aardebaan (= 50 mm);
3. in afwijking van de RTD 1011 [TD408] geldt voor stroomwegen en gebiedsontsluitingswegen een maximale toelaatbare knik van 1:100;
4. De initiële helling van de overgangsplaten dient gelijk te zijn aan de helling van het wegaligenement ter plaatse van de stootplaat;
5. een zogenaamde initiële 'tegenhelling' van de stootplaten is niet toegestaan;
6. de breedte van de overgangsplaat dient maximaal 1,00 m te zijn conform ROK en RTD1011 [TD408];
7. de uiteinden van de overgangsplaat aan de zijde van de aardebaan over een lengte van tenminste 1,0 m opleggen op een laag zand-cementstabilisatie;
8. de laag zand-cementstabilisatie heeft een minimale dikte van 0,50 m (stootplaat fietspad minimaal 0,30 m);
9. cementgehalte zand-cementstabilisatie 125 kg/m³;
10. voor detaillering van de overgangsconstructie wordt verder verwezen naar de eerder genoemde - Principe Standaard: details kunstwerken [RD4]

5.9 Hellingbanen en profiel van vrije ruimte fietsonderdoorgangen en fietsbruggen

Er geldt:

1. ontwerp van hellingbanen, doorrijbreedten, profiel van vrije ruimte conform CROW handboek wegontwerp 2013; publicatie 328 t/m 331 [TD49];
 - a. hellingbanen, buiten stedelijk gebied, ontwerpen conform Handboek Wegontwerp 331 tabel 6-3 (hellingbaan is dan niet geschikt voor rolstoelgebruikers), tenzij opdrachtgever anders aangeeft;
 - b. hellingbanen, binnen stedelijk gebied, ontwerpen conform Bouwbesluit art. 2.39 met een maximale helling van 1:20 en over een lengte van maximaal 20 m gevolgd door een horizontaal rustplateau (hellingbaan is dan geschikt voor rolstoelgebruikers), tenzij opdrachtgever anders aangeeft.

5.10 Profiel van vrije ruimte onder kunstwerken.

Ten aanzien van het verticale profiel van vrije ruimte onder kunstwerken en in tunnels/onderdoorgangen voor wegverkeer geldt dat het vereiste profiel van vrije ruimte (hoogte 4,60 m) altijd tussen de afschermingsvoorzieningen aanwezig moet zijn. Over de werkende breedte van de afschermingsvoorziening moet tenminste een profiel van vrije ruimte aanwezig te zijn met een hoogte van 4,20 m welke gerelateerd moet worden aan de naastgelegen verhardingshoogte.

Ten aanzien van onderdoorgangen geldt dat het vereiste profiel van vrije ruimte voor fietsers en voetgangers conform de ERBI deel 1, 03_Standaard_dwarsprofielen_versie_2019 te worden ontworpen en uitgevoerd. Hierbij dient de minimale hoogte aanwezig te zijn ten opzichte van het

hoogste punt van de verkanting danwel het meest kritieke punt van het alignement (wisseling van boogstralen), danwel aangebrachte appendages (verlichtingsarmaturen). Toelichting: Onderhoudsvoertuigen moeten wel door het PVR kunnen rijden.

Bij het bepalen van de profielen van vrije ruimte dient rekening gehouden te worden met toekomstige verbredingen, om de toekomstvastheid van het kunstwerk te waarborgen. Het PVR moet gewaarborgd zijn gedurende de gebruiksfase van het object met daarbij inachtneming de zettingseisen die gesteld worden.

5.11 Taluds onder kunstwerken

Voor taluds onder kunstwerken wordt verwezen naar de RTD 1010 Standaard details betonnen bruggen, hoofdstuk 8.

Aanvullend hierop dienen aan de zijanten van de taludbekleding grasbetontegels aangebracht te worden tot minimaal 1,00 m buiten het kunstwerk om uitspoeling van het talud te voorkomen. De grasbetontegels en taludbekleding onder het kunstwerk dienen voldoende opgesloten te worden aan alle zijden.

Bij het ontwerp dient specifieke aandacht geschonken te worden aan de ARBO aspecten (ontwerp en uitvoering) van de taludbekleding.

5.12 Hemelwaterafvoer

Voor de hemelwaterafvoer bij kunstwerken gelden de volgende eisen:

1. indien mogelijk het hemelwater eerst in dwarsrichting afvoeren en daarna in langsrichting;
2. bij bruglengten < 20m het hemelwater bij voorkeur afvoeren via een open goot;
3. bij bruglengten > 20m de hemelwaterafvoeren niet in betonconstructies instorten. Verticale hemelwaterafvoeren in constructie opnemen in bereikbare afgedekte sparingen. De sparingen met een demontabele stalen plaat afdekken. Volledig losliggende afdekelementen van putten, kolken e.d. niet toepassen.
4. Bij bruggen > 20 m het hemelwater eerst naar de zijkant van het kunstwerk en daarna in langsrichting via de landhoofden afvoeren.
5. De hemelwaterafvoer mag niet in holle ruimten van de brugdekconstructies (tussen of in prefab liggers) worden opgenomen.
6. bochtstukken krapper dan 45 graden zijn niet toegestaan;
7. Bij fietsonderdoorgangen/onderdoorgangen dient bij de start van het open deel van de onderdoorgang en op de overgang van de open bak naar het gesloten deel een lijngoot aanwezig te zijn over de gehele breedte van onderdoorgang (beloopbare delen en bereden delen). Deze lijngoten dienen haaks op de rij-as te worden geplaatst.

Het afvoerstelsel dient ontworpen te worden conform:

1. RWS, directie Bruggen, "Regenwaterafvoer deel 1: Neerslaghoeveelheden", 1988;
2. RWS, directie Bruggen, "Regenwaterafvoer deel 2: Afvoergoten en putten", 1990;
3. RWS, dienst Weg- en waterbouwkunde, "Handleiding Wegenbouw: Ontwerp Hemelwaterafvoer", 1988;
4. "Extreme-neerslagcurven voor de 21^e eeuw", oktober 2006 uitgebracht door Meteo Consult B.V. Wageningen (in opdracht van RWS).

Voor het bepalen van de herhalingstijd P dient men gebruik te maken van:

1. "Regenkromme van Braak" bij herhalingstijden < 50 jaar
2. "Extreme-neerslagcurven voor de 21^e eeuw" bij herhalingstijden 50 jaar of langer.

Per objecttype is in de navolgende tabel aangegeven welke eisen van toepassing zijn.

Overzicht:

Objecttype	Eis	Referentiedocument
bruggen, viaducten	100 l/s.ha P=10 jaar	"Regenkromme van Braak"
Primaire tunnels en onderdoorgangen <i>tunnels in gebieds-ontsluitingswegen, stroomwegen.</i>	200 l/s.ha P=250jaar	"Extreme-neerslagcurven voor de 21 ^e eeuw"
Secundaire tunnels <i>tunnels in erftoegangswegen, fietsonderdoorgangen, verlaagde weggedeelten, onderdoorgangen.</i>	167 l/s.ha P=50 jaar	"Extreme-neerslagcurven voor de 21 ^e eeuw"
Folieconstructies. <i>verdiepte ligging met bodemafluiting</i>	167 l/s.ha P=250jaar	"Extreme-neerslagcurven voor de 21 ^e eeuw" <i>n.b.: De grondaanvulling op de folieconstructie bezit een bergend vermogen.</i>

Tabel 5.2, Overzicht uitgangspunten Hemelwaterafvoer.

De Specificatie Pompinstallaties [RD2] bevat de specifieke eisen gesteld aan Pompinstallaties van (fiets)onderdoorgangen.

Voor pompen geldt dat:

1. de installatie in pompputten en/of pompkelders voorzien van tenminste 2 stuks pompen;
2. de pompen altemerend worden aangestuurd door een gemaalcomputer;
3. niveau meting geschiedt door middel van ultrasone sensor ;
4. elke pomp handmatig ingeschakeld kan worden middels een schakelaar;
5. storings aan pompinstallatie dienen te worden gesignaleerd door middel van een rode lamp. Rode lamp op een nader te bepalen plaats plaatsen.

Voor pompputten en pompkelders geldt:

1. Afsluitluiken voor pompputten uitvoeren in aluminium.
2. Pompputten en/of pompkelders moeten worden voorzien van een zandvang op de inkomende riolering, waarbij aan de volgende eisen moet worden voldaan:
3. zandvangen moeten toegankelijke zijn voor personen en moeten geleegd kunnen worden;
4. de toegangen tot zandvangen moeten zich buiten eventuele rijstroken bevinden.

5.13 Voegovergangen in/op kunstwerken

De volgende eisen worden gesteld aan voegovergangen in/op kunstwerken:

1. Voor zowel nieuwbouw als renovatiewerk dient voor de voegovergangen uitgegaan te worden van voegovergangen van het type renovatiemodel.
2. Voor het bepalen van de meest geschikte en gewenste voegovergangstype renovatiemodel dient gebruik gemaakt te worden van de "RTD 1007-1 Meerkeuzematrix Voegovergangen [TD402]" en bijbehorende checklist / aandachtspuntenlijst en de TRD 1007-2 eisen voor voegovergangen [TD403]
In de Ontwerpnoot VO dient een uitwerking van de meerkeuzematrix en inventarisatie van mogelijke voegovergangstypes meegenomen te worden.
3. Onder de voegovergangen dient een afvoer voor lekwater te worden aangebracht;

De volgende eisen worden gesteld aan de voegovergangen van het type renovatiemodel:

1. Tenzij anders aangegeven, dienen de zonder sloopwerk niet vervangbare onderdelen van de voeg in zowel nieuwbouwsituatie en renovatie met daarin inbegrepen de bevestigingen/verankeringen, een minimale ontwerplevensduur van 40 jaar te bezitten.
2. Tenzij anders aangegeven, dienen vervangbare elementen (bijv. rubberafdichtingen, slijtlagen, etc.) ontworpen te zijn voor een periode van minimaal 10 jaar.

Indien restricties aan geluidsproductie als gevolg van passerend verkeer over de voeg worden gesteld dient er gekozen te worden voor een geluidsarme voegovergang conform het renovatiemodel waarbij het haaks aanrijden van de randprofielen door toepassing van sinusplaten dient te worden voorkomen. Hierbij dient rekening gehouden te worden met de eisen voortkomend uit het beoordelingsprotocol geluid bij bruggen volgens paragraaf 2.2 van dit document en de TRD 1007-3 Geluideisen voegovergangen [TD404] gehanteerd te worden.. Voor deze voegen gelden dezelfde eisen als gesteld bij het renovatiemodel waarbij de sinusplaat wordt gezien als een vervangbaar element. De volgende eisen worden gesteld aan overgangen die geluidsarm moeten worden uitgevoerd en als voegloze constructie worden ontworpen.

- de bitumineuze voeg en flexivoeg dient een minimale verwachtingslevensduur te hebben gelijk aan levensduur toplaag van de aansluitende asfaltverhardingen.

Bij voegloze overgangen dient een schijnvoeg toepast te worden door de bovenzijde van het asfaltpakket parallel aan het kunstwerk in te zagen (bv 4 cm diep) en op te vullen met bitumineuze gietmassa op rubberbasis.

5.14 Kunststof slijtlagen op kunstwerken

Voor kunststof slijtlagen op kunstwerken gelden de volgende eisen:

1. Bij toepassing van deklagen met een kunststof bindmiddel (kunststofslijtlagen), dient het product te voldoen aan de eisen gesteld in de RTD1015 Epoxyslijtlagen op staal. Het voldoen aan deze eisen kan onder andere worden aangetoond conform de BRL K19143 / KOMO-certificaat.

5.15 Mantelbuizen

Het aantal op te nemen mantelbuizen in de constructie van zowel vaste als beweegbare constructies dient project specifiek te worden bepaald, hierbij rekening houdend met een reserve-aantal.

6 EISEN AAN MATERIALEN

6.1 Inleiding

Door de provincie worden aanvullende en specifieke eisen gesteld aan materialen in de volgende toepassingen;

1. Betonconstructies;
2. Betonreparaties;
3. Staalconstructies en conserveringen;
4. Houtconstructies;
5. Wegverhardingen in/op kunstwerken;
6. Anti Grafitti coating;
7. Folieconstructies.

6.2 Betonconstructies

De volgende eisen gelden voor betonconstructies:

6.2.1 Inspecteerbaarheid

Voor de inspecteerbaarheid van kunstwerken en hun onderdelen gelden de volgende eisen:

- betonconstructies dienen gedurende de gehele levenscyclus periodiek geïnspecteerd te kunnen worden.

6.2.2 Toekomstvastheid

Vanuit het oogpunt van toekomstvastheid worden de volgende eisen gesteld aan de minimale sterkteklasse van toegepast gewapend beton:

- voor in het werk gestorte beton geldt een minimale sterkteklasse C30/37;
- voor prefab liggers geldt een minimale sterkteklasse van C53/65;

6.2.3 Duurzaamheid

Vanuit het oogpunt van duurzaamheid en duurzame bescherming van beton worden de volgende eisen gesteld:

1. op plaatsen waar beton mogelijk wordt blootgesteld aan chloriden en/of chemicaliën, dient het hiertegen duurzaam beschermd te worden gedurende de gehele levensduur van het beton. Behalve te zorgen voor een zo hoog mogelijke weerstand van het beton zelf, dient een extra waterdichte barrière te worden toegepast d.m.v. hydrofoberen (product op silaan basis) of het aanbrengen van een sami-laag ingestrooid met leislak;
2. Middels de RTD 1002 Hydrofoberen van beton [TD409] dient de geschiktheid en juistheid van applicatie van het hydrofbeer middel aangetoond te worden.
3. betonmengsels voor schampkanten en andere opstorten direct blootgesteld aan vorst- en dooizouten dienen te voldoen aan de volgende minimum eisen:
 - a) sterkteklasse C30/37;
 - b) milieuklasse; wisselend nat en droog => XC4, XD3, XF4;
 - c) cement bestaande uit een mix van CEM I en III/B met een totaal slakgehalte van minimaal 50%;
 - d) waterbindmiddelfactor of watercementfactor 0,45;
 - e) luchtpercentage in mengsel gelegen tussen 3,5 en 5% door toepassen van hulpstoffen (luchtbelvormer);
 - f) nabehandelen middels curing compound op silaan basis met een spercoëfficiënt groter dan 70% en gedurende 2 weken afdekken van de oppervlakken met een PE folie.
4. betonoppervlakken onder de voegovergang, alsmede de lekwatrafvoer hydrofoberen;
5. betonmengsels moeten voldoen aan de milieuklassen XC4, XD3, XS1 en XF4. Indien afgeweken wordt van vermelde milieuklassen dient men dit te onderbouwen en ter goedkeuring aan opdrachtgever voor te leggen;
6. rekenkundig dient men te rekenen met de milieuklasse behorende bij het te berekenen onderdeel conform NEN-EN 1992-1-1 of NEN-EN 1992-2 of NEN-EN 206-1.

7. Betonoppervlakken die gelegen zijn onder het maaiveld, moeten tot 1 m onder het maaiveld zijn beschouwd als rechtstreeks blootgesteld aan dooizouten. De milieuklassen voor oppervlakken rechtstreeks blootgesteld aan dooizouten moeten zijn bepaald als XD3 en XF2 of XF4, afhankelijk van de situatie, met dekkingen gegeven in de tabellen 4.4N en 4.5N van NEN-EN 1992-1-1 voor XD-klassen.
8. Voor wapeningsstaal dient een minimale kenmiddellijn van \varnothing 10 mm aangehouden te worden ter voorkoming van schade als gevolg van lopen over wapening e.d. In prefab dekconstructies de constructie opbouwen uit ofwel voorgespannen beton of gewapend beton ter voorkoming van overmatige scheurvorming als gevolg van verschillende materiaaleigenschappen.

6.2.4 Eisen aan betonoppervlakken

Indien in de projectspecificatie geen nadere eisen gesteld worden aan betonoppervlakken dan gelden de specificaties uit de ROK en CUR 100 [TD235]. Hierbij gelden voor de Provincie de volgende minimale voorwaarden:

1. Basisuitstraling sober en doelmatig;
2. In het zicht blijvende oppervlakken dienen uitgevoerd te worden in klasse B1;
3. Project specifiek kan klasse B9 worden voorgeschreven met bijbehorende nader benoemde eisen;
4. Grijstint IV o.b.v. CUR-grijsschaal-beton;
5. Specifieke kleurtinten zijn project specifiek voorgeschreven indien van toepassing;
6. Niet bekiste onderdelen en afwerkzijden zijn te beschouwen als oppervlakkategorie B9;
7. Hoekafwerking H3. Hoekdiepte en vellingkanten 15 mm;
8. Afwerking centerpennen CA1, mortelvulling vlak;
9. Project specifiek voorgeschreven wordt het patroon van de plaatnaden (PP) en centerpen sparingen (PC). Beide dienen echter wel in een regelmatig patroon en zowel horizontaal als verticaal in lijn te zijn aangebracht;
10. Voor waterdicht werk moeten niet-terugwinbare centerpennen worden toegepast welke zijn voorzien van een aangelast stalen plaatje als waterslot;
11. Op in het zicht blijvende betonoppervlakken zijn leksporen t.g.v. afstromend hemelwater niet acceptabel;

6.3 Betonreparaties

Ten aanzien van betonreparaties gelden de volgende eisen:

1. Betonreparaties dienen te voldoen aan de CUR 118 en CUR 119.
2. Voor alle betonreparaties geldt dat deze dienen te worden uitgevoerd door een bedrijf dat in het bezit is van een geldig KOMO Procescertificaat op basis van de Nationale Beoordelingsrichtlijn BRL 3201 "Het toepassen van specialistische instandhoudingstechnieken voor betonconstructies", d.d. 01-01-2017.

6.4 Staalconstructies en conservering

De volgende eisen gelden voor staalconstructies en conservering:

1. bij de keuze van de conservering voor de toegepaste staalconstructies dient de nadruk te liggen op een duurzame bescherming;
2. tenzij anders vermeld, alle stalen onderdelen (m.u.v. oeverconstructies, damwanden, stalen vallen, stalen palen) d.m.v. thermisch verzinken conserveren;
3. De conservering van de staalconstructies dient minimaal 15 jaar te zijn zonder onderhoudsmoment;
4. ankers ten behoeve van geleiderailconstructies, en leuning, lichtmasten, cameramasten en soortgelijke voorzieningen, dienen in hetzelfde materiaal en conservering te worden uitgevoerd als de voetplaat van het element dat erop geplaatst wordt.
5. indien verfsystemen of poederlakken worden toegepast, dient men te kiezen voor het DUPLEX-systeem conform NEN 5254: 2003.

6.5 Houtconstructies

6.5.1 Duurzaamheid

Te leveren hout of hout verwerkt in te leveren producten, voor zover die dienen ten behoeve van de realisatie van het werk en deze in het werk achterblijven (dus ook verloren bekisting!), dient aantoonbaar vervaardigd te zijn uit duurzaam geproduceerd hout.

Onder duurzaam geproduceerd hout wordt verstaan: hout dat minimaal voldoet aan de criteria van de "Timber Procurement Assessment Committee (TPAC)", opgesteld door het ministerie van VROM. De criteria zijn te vinden op de website van TPAC [RD8].

Duurzaam geproduceerd hout voldoet tevens aan de volgende eisen:

1. Het hout dient geleverd te worden met een keurmerk dat gebaseerd is op een standaard- en certificeringssysteem dat wereldwijd toepasbaar is.
2. De handelsketen (COC-keten) dient traceerbaar te zijn op het niveau van bosbeheereenheid en is gebaseerd op controle in het veld.
3. Het hout dient voor 100% uit duurzaam beheerde bossen te komen en leveringen gemengd met ander hout (bijv. Controlled Wood) zijn niet toegestaan.
OF
4. Het hout dient voor 100% uit gerecycled materiaal te bestaan waarvan minimaal 85% post-consumer aangevuld met pre-consumer gerecycled materiaal.

Hout met het keurmerk FSC-Pure (FSC 100%) voldoet aan de criteria van de TPAC en de onder 1 t/m 3 gestelde eisen, echter ook andere bewijsmiddelen zijn toegestaan.

De leverancier dient COC-gecertificeerd te zijn.

Per 1 juni 2010 hanteert de Provincie Noord-Holland de inschrijvingseis (bij projecten met hout en houtproducten) dat ook de aannemer COC-gecertificeerd dient te zijn:

De aannemer dient bij de inschrijving op het werk in het bezit te zijn van een geldig Chain of Custody certificaat dat betrekking heeft op de aard van het werk. Indien de inschrijver niet in het bezit is van een COC-certificaat, dient deze een verklaring af te geven het project te zullen laten certificeren (projectcertificering). Deze certificaten moeten zijn afgegeven door een certificatie-instelling, die daartoe is erkend door de Accreditation Services International GmbH.

Om aan te tonen dat leveranciers en houtproducten toegepast worden die voldoen aan de eisen dient de certificering bij de producten en pakbonnen van geleverd materiaal geverifieerd te worden.

Er mogen geen (hard)houtsoorten worden voorgeschreven in bestekken/vraagspecificaties (om zo de biodiversiteit van het bos te benutten; ook minder bekende houtsoorten kunnen aan de van belang zijnde eigenschappen voldoen), tenzij er redenen zijn om hiervan af te wijken. Over de mogelijkheden in houtsoorten, afmetingen, levertijden e.d. dient tijdens het ontwerp al bij leveranciers (gecertificeerd) informatie te worden ingewonnen.

6.5.2 Normen en richtlijnen hout

Materialen dienen in de projectspecificatie, op ontwerp en in het bestek/vraagspecificaties zodanig omschreven te worden dat de van belang zijnde eigenschappen (duurzaamheidsklasse, sterkteklasse etc.) conform de NPR 5493 zijn.

Voor detaillering van houtconstructies dient verwezen te worden naar en gewerkt te worden met de CUR 213 [TD236].

Voorbeeld bestek teksten (alleen voor gebruik RAW-bestekken):

1. Houtsoort (naaldhout): vuren of gelijkwaardig
2. Houtsoort (loofhout): hardhout
3. Duurzaamheidsklasse ##. Sterkteklasse ##. ##Evt. andere eisen ...##. (Bijv. slijtvast, paalwormbestendig.)
4. Houtsoort (verduurzaamd):
5. thermisch gemodificeerd hout (Plato of gelijkwaardig)
6. geacetyleerd hout (Accoya of gelijkwaardig)
7. Uitvoering conform verwerkingsvoorschriften fabrikant.

LET OP!

In het bestek dient in deel 2.2 bij elke technische bepaling te worden opgenomen:

- "Hout leveren met keurmerk conform deel van het moederbestek

6.6 Wegverhardingen in/op kunstwerken

De volgende eisen worden gesteld aan wegverhardingen in/op kunstwerken:

1. De volledige opbouw van de wegverharding dient over de berijdbare breedte (dus inclusief obstakelruimte) aanwezig te zijn, tenzij project specifiek anders is overeengekomen.
2. de minimale asfaltdikte bedraagt 90 mm (voor laagopbouw wordt verwezen naar ERBI deel 1 "wegen");
3. tussen het betondek en de asfaltverharding dient een hydrofobeerlaag aangebracht te worden als extra waterkerende barrière.

6.7 Anti Graffiti coating

Betonnen kunstwerken of betonnen onderdelen van kunstwerken dienen voorzien te worden van een permanent anti-graffiti systeem. Het betreft hier alle betonvlakken die redelijkerwijs toegankelijk zijn (tot een hoogte van 3,0 meter boven het omliggend maaiveldniveau) voor onbevoegden.

Om kleurverschillen te voorkomen (bij bezwaar architect/welstand) het coatingsysteem aanbrengen op het gehele element i.p.v. tot 3m.

Het toe te passen permanente anti-graffiti systeem moet minimaal voldoen aan de volgende eisen:

1. waterdampdoorlatend (belangrijk bij toepassing op jong beton);
2. zeer hoge UV bestendigheid (belangrijk ter voorkoming van te veel kleurverschil op termijn);
3. zuur- en alkalibestendig;
4. hoge krasvastheid;
5. langdurig werkzaam.
6. Indien het systeem ook waterafstotend is, kan bij applicatie op een betonnen ondergrond de daarop benodigde een hydrofobeerlaag conform paragraaf 6.2.3 op het beton, achterwege gelaten worden.
7. Bij fiets/voetonderdoorgangen het coating systeem uitvoeren in de kleur wit (veiligheid) tenzij in de projectspecificatie anders is vermeld.
8. Bij overige objecten het systeem uitvoeren zonder kleur (transparant) tenzij in de projectspecificatie anders is vermeld.

6.8 Folieconstructies

De volgende eisen worden gesteld aan folieconstructies:

1. folieconstructies dienen te worden ontworpen op basis van het CUR publicatie 221 Folieconstructies voor verdiept aangelegde infrastructuur en de "Aanvullende Eisen Folieconstructies 2005, Definitief, versie 1.2". Voor de neerslagintensiteit hoofdstuk 8.9 toepassen in plaats van de "Aanvullende Eisen Folieconstructies 2005". Tevens is de SATO, versie 2005 van toepassing op de folieconstructies;
2. de vereiste levensduur van de folieconstructie bedraagt minimaal 100 jaar. Bij het toepassen van een Kiwa gecertificeerd folie mag worden verwacht dat de levensduur tenminste 100 jaar zal zijn indien men aantoont dat de constructie zorgvuldig is ontworpen, zorgvuldig kan worden uitgevoerd en beheerd;
3. eventuele lasverbindingen dienen als kanaallassen uitgevoerd te worden, zodat deze beproefd kunnen worden;
4. de klemconstructie van de folie dient bij overgang naar een andere constructie te worden aangebracht in den droge. De klemconstructie dient ingestort te worden in beton of afgedekt te worden met een mengsel zand-bentoniet van tenminste 0,50 m dik.
5. op het maaiveld boven een folieconstructie dient middels borden een graafverbod aangegeven worden met daarbij het telefoonnummer van het servicepunt PNH

7 EISEN AAN GEBOUWEN

Dit hoofdstuk is nog in ontwikkeling en zal in de volgende versies verder aangevuld gaan worden.