
Burgemeester Peterssluis

Renovatie Civiel & Werktuigbouwkundig

Definitief ontwerp

Opdrachtgever	:	Gemeente Bergen op Zoom
Contractkenmerk	:	dCI-000142
Projectnummer Istimewa Elektro	:	P043265
Documentnummer	:	P043265-12.02.02-C_W-DO-001-03.docx
Revisie	:	03
Status	:	Definitief



Revisiebeheer

Revisie	Omschrijving	Datum	
00	Concept	01-02-2020	
01	Definitief (review bouwteam verwerkt)	17-03-2020	
02	Definitief (Review bouwteam (ontvangen op 06-04) en onderaannemers verwerkt)	06-04-2020	
03	Definitief (Review bouwteam (ontvangen op 09-04 + 28-04) verwerkt)	01-05-2020	

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	7
	1.1 Doel.....	8
	1.2 Normen en richtlijnen en overige documenten	8
	1.2.1 <i>Contractuele eisen en uitgangspunten</i>	8
	1.2.2 <i>Te hanteren normen en richtlijnen</i>	9
	1.3 Tekeningen en berekeningen	10
	1.3.1 <i>Tekeningen</i>	10
	1.3.2 <i>Berekeningen</i>	11
	1.4 Ontwerptekeningen.....	11
2	SCOPE BESCHRIJVING CIVIELE & WERKTUIGKUNDIGE WERKZAAMHEDEN	13
	2.1 Object 1.2: Keersluis.....	13
	2.1.1 <i>Scope</i>	13
	2.1.2 <i>Technische oplossing eindsituatie</i>	13
	2.1.2.1 Object 1.2.1: Buitenhoofd.....	13
	2.1.2.2 Object 1.2.1.3 + 1.2.1.6: Kelder 1 en 2	17
	2.1.2.3 Object 1.2.2: Binnenhoofd	18
	2.1.2.4 Object 1.2.2.3 + 1.2.2.6: Kelder 3 en 4	22
	2.1.2.5 Object 1.2.3: Kolk.....	24
	2.1.2.6 Object 1.2.2.2: Remmingwerken.....	24
	2.2 Object 1.3: Brug	26
	2.2.1 <i>Scope</i>	26
	2.2.2 <i>Technische oplossing eindsituatie</i>	26
	2.2.2.1 Object 1.3.3: Val (incl. hoofddraaipunten, leuningwerk en opleggingen)	26
	2.2.2.2 Object 1.3.4 + 1.3.5: Hameistijlen ‘‘Bergsche Diep zijde’’ en ‘‘Havenzijde’’	29
	2.2.2.3 Object 1.3.4.1 + 1.3.5.1: Bewegingswerk 1 en 2.....	30
	2.2.2.4 Object 1.3.6: Balans (incl. ballast, draaipunten en vastzetinrichting).....	31
	2.3 Object 1.4: Terrein overig	32
	2.3.1 <i>Scope</i>	32
	2.3.2 <i>Technische oplossing eindsituatie</i>	33
	2.3.2.1 Object 1.4.3 + 1.4.4: Toegangsweg sluisterrein ‘‘Noordzijde’’ en ‘‘zuidzijde’’.....	33
3	BEREKENINGSGRONDSLAGEN	35
	3.1 Sluiskelders.....	35
	3.2 Hameistijlen.....	35
	3.3 Brug (Val en Balans).....	35
	3.3.1 <i>Rekenmodellen</i>	35
	3.3.1.1 Rekenmodel 1: Brugval op statische sterkte en stabiliteit.....	35
	3.3.1.2 Rekenmodel 2: Brugval op vermoeiing t.g.v. verkeersbelasting en openen/sluiten van de brug	35

3.3.1.3	Rekenmodel 3: Balans op statische sterkte, stabiliteit en vermoeiing.....	36
3.3.1.4	Rekenmodel 4: Brugaandrijving en overige werktuigbouwkundige onderdelen	36
3.3.2	<i>Gevolgklasse</i>	36
3.3.3	<i>Uitvoeringsklasse</i>	36
3.3.4	<i>Partiële factoren</i>	36
3.3.5	<i>Belastingcombinaties</i>	36
3.3.6	<i>Vervormingen en verplaatsingen</i>	37
3.3.6.1	Rijovergangen	37
3.3.6.2	Toetsing van de vaste ligging.....	37
3.4	Bewegingswerk brug.....	37
3.4.1	<i>Algemeen</i>	37
3.4.2	<i>Gevolgklasse, uitvoeringsklasse en partiële factoren</i>	37
3.4.3	<i>Uitgangspunten</i>	37
4	STATISCHE BELASTINGEN BRUG	39
4.1.1	<i>Algemeen</i>	39
4.2	Permanente belastingen	39
4.2.1	<i>Eigen gewicht inclusief ballast</i>	39
4.2.2	<i>Rustende belastingen</i>	39
4.3	Veranderlijke belastingen.....	40
4.3.1	<i>Overzicht verkeersbelastingen</i>	40
4.3.2	<i>LM1</i>	40
4.3.3	<i>LM1a</i>	40
4.3.4	<i>LM1b</i>	40
4.3.5	<i>LM2</i>	40
4.3.6	<i>LM3</i>	40
4.3.7	<i>LM4</i>	40
4.3.8	<i>VFq</i>	40
4.3.9	<i>VFQ</i>	41
4.3.10	<i>REM</i>	41
4.3.11	<i>CK</i>	41
4.3.12	<i>Dienstvoertuig DV</i>	41
4.3.13	<i>Onbedoeld voertuig OV</i>	41
4.3.14	<i>Onbedoelde aanwezigheid voertuig calamiteit</i>	41
4.3.15	<i>Sneeuwbelasting</i>	41
4.3.16	<i>Windbelasting</i>	41
4.3.17	<i>Temperatuurbelasting</i>	42
4.3.18	<i>Variabel dekgewicht</i>	42
4.3.19	<i>Wrijvingskrachten</i>	42
4.3.20	<i>Kruipkrachten</i>	42
4.4	Bijzondere belastingen.....	42

4.4.1	Aanvaarbelasting	42
4.4.2	Aanrijdbelastingen door het wegverkeer	42
4.4.3	Aardbevingsbelasting.....	42
5	VERMOEIINGSBELASTINGEN BRUG	43
5.1	Algemeen	43
5.2	Belastingen uit het verkeer	43
5.3	Belastingen uit de brugbeweging.....	43
6	ONDERHOUDSVOORZIENINGEN BRUG	44
6.1	Algemene uitgangspunten	44
6.2	Specifieke onderhoudsvoorzieningen	44
6.2.1	Hoofddraaipunten brugval.....	44
6.2.2	Hoofddraaipunten balans.....	44
6.2.3	Draaipunten hangstangen.....	44
6.2.4	Draaipunten heugelstangen en veerbuffers.....	45
6.2.5	Bewegingswerken en tandheugels	45
6.2.6	Overige onderhoudsvoorzieningen	45
7	MATERIALEN BRUG	46
7.1	Stalen brugval en balans	46
7.1.1	Hangstanglagers.....	46
7.1.2	Hoofddraaipunten brugval	46
7.1.3	Hoofddraaipunten balans.....	46
7.2	Brugaandrijving	46
7.2.1	Aansturing van de twee hoofdmotoren van de brugaandrijving	46
7.2.2	Aansluiten van de absoluut encoders op beide aandrijvingen	47
8	CONSERVERING EN SLIJTLAGEN.....	48
8.1	Algemene uitgangspunten conservering	48
8.2	Algemene uitgangspunten slijtlagen	48
8.3	Conservering brugval, hangstangen, balans en overige brugonderdelen	48
8.4	Conservering overige brugonderdelen	49
8.5	Conservering leuningwerken en bordessen	49
9	KLEURSTELLINGEN	50
	BIJLAGE 1 SCHEMATISCHE WEERGAVE LEUNING- EN HEKWERK SLUISHOOFDEN	51
	BIJLAGE 2 DETAILS TOEGANGSLUIKEN EN –TRAPPEN BRUGKELDERS	52
	BIJLAGE 3 LEUNING EN TRAP IN NOORDOOSTELIJKE BRUGKELDER	53
	BIJLAGE 4 (INDICATIE) OVERZICHT BETONSCHADES SLUISKOLK	54
	BIJLAGE 5 DETAILTEKENING BRUGVAL	55
	BIJLAGE 6 DETAILTEKENING HOOFDDRAAIPUNTEN BRUGVAL	56
	BIJLAGE 7 DETAILTEKENING SAMENSTELLING AANDRIJVING IN HAMEISTIJK	57

BIJLAGE 8 DETAILTEKENING INBOUW BRUGAANDRIJVING BETONNEN HAMEISTIJLEN.....	58
BIJLAGE 9 DETAILTEKENING BALANS	59
BIJLAGE 10 DETAILTEKENING DRAAIPUNTEN HANGSTANGEN	60
BIJLAGE 11 DETAILTEKENING HOOFDDRAAIPUNTEN BALANS.....	61
BIJLAGE 12 OVERZICHT WEGINDELING	62
BIJLAGE 13 DETAILTEKENING RONDSELAS.....	63
BIJLAGE 14 DETAILTEKENING HOOFDDRAAIPUNTEN HEUGELSTANG	64
BIJLAGE 15 SCHEMATISCHE WEERGAVE HEKWERKEN	65
BIJLAGE 16 DOORSNEDE DEKLAAG SLUISKELDERS (BESTAANDE-EN NIEUWE SITUATIE).....	66
BIJLAGE 17 BEREKENINGEN BEWEGINGSWERK	67
Bijlage 17A) Samenvatting Hoofdberekening brugaandrijving en brugevenwicht.....	67
Bijlage 17B) Hoofdberekening brugaandrijvingen en brugevenwicht.....	67
Bijlage 17C) Berekening rondselas incl. lagering op overbelasting en vermoeiing.....	67
BIJLAGE 18 TOETSING SEW MOTORREDUCTOREN	68
BIJLAGE 19 HOOFDBEREKENING BRUGVAL_ STERKTE EN VERMOEIING.....	69
BIJLAGE 20 HOOFDBEREKENING (HOOFD)DRAAIPUNTEN	70
Bijlage 20A) Hoofdberekening draaipunten brugval	70
Bijlage 20B) Hoofdberekening draaipunten balans	70
Bijlage 20C) Berekening draaipunten hangstang	70
BIJLAGE 21 HOOFDBEREKENING BALANS.....	71
BIJLAGE 22 ONDERZOEKSRAPPORT EN CONTROLEBEREKENING BETONNEN HAMEISTIJLEN EN KELDERDEKKEN.....	72
BIJLAGE 23 CHROOM 6 RAPPORTAGE	73
BIJLAGE 24 ASBESTINVENTARISATIE	74

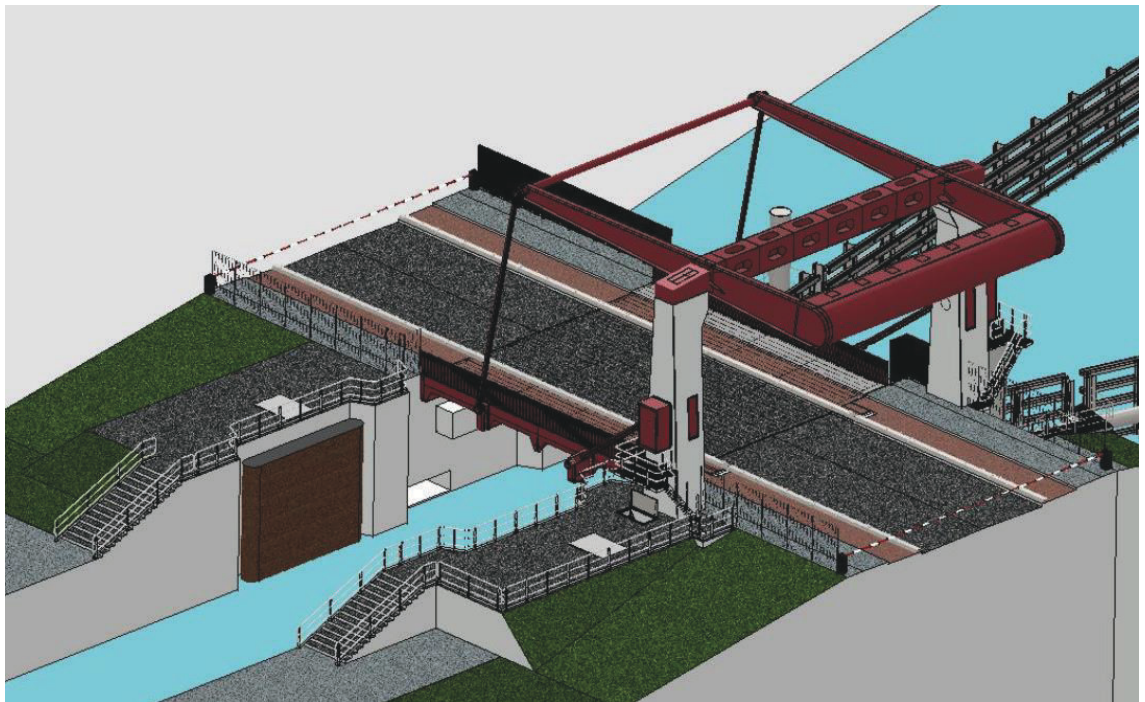
1 INLEIDING

In vervolg op het onderzoek naar de renoveerbaarheid van het complex "Burgemeester Peterssluis" te Bergen op Zoom en het daaruit voortgevloeide Voorontwerp (VO), wordt in dit document invulling gegeven aan het definitief ontwerp (DO) van de uit te voeren werktuigbouwkundige en civiele maatregelen.

Voor een gedetailleerde algemene beschrijving van het complex, bestaande uit een keersluis en ophaalbrug, wordt verwezen naar het voornoemde renoveerbaarheidsonderzoek en het VO.

In het Definitief ontwerp Civiel & Werktuigbouwkundig (C & W) zijn de technische oplossingsrichtingen voor de civiele en werktuigbouwkundige aanpassingen op het complex Burgemeester Peterssluis beschreven. Deze oplossingsrichtingen zijn in de bouwteamfase tot stand gekomen en in de wekelijkse technische overleggen met het bouwteam besloten. Ten grondslag aan de besluiten liggen onderzoeken en afwegingen. Deze zijn vastgelegd in de rapportage onderzoek renoveerbaarheid brug, separaat opgestelde memo's en het voorontwerp.

Alle betreffende C & W-onderdelen zijn gekoppeld aan objecten. De objecten zijn te vinden in de objectenboomstructuur zoals weergegeven in P043265-12.02.02-A-ONV-001 Bijlage 2. De opbouw van dit definitief ontwerp is gebaseerd op de werkpakketten en het voorontwerp.



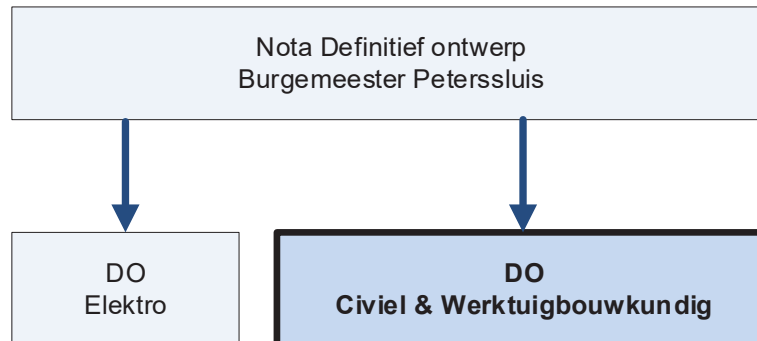
Figuur 1 Impressie van de gerenoveerde brug over de sluis.

Noot:

- ten behoeve van de te renoveren onderdelen is een Chrom 6 inventarisatie uitgevoerd. De rapportage hiervan is opgenomen als bijlage 23, eventueel benodigde maatregelen behoren bij de Scope van het werk.
- ten behoeve van de te renoveren onderdelen is asbestinventarisatie uitgevoerd. De rapportage hiervan is opgenomen als bijlage 24, eventueel benodigde maatregelen behoren bij de Scope van het werk.

Documentstructuur

Het Definitief ontwerp C & W is onderdeel van de Ontwerpnota Definitief ontwerp Burgemeester Peterssluis, zoals hieronder weergegeven.



Documentnummer	Documentnaam
P043265-12.02.02-A-ONV-001	Ontwerpnota Voorontwerp Burgemeester Peterssluis
P043265-12.02.02-E-DO-001	Definitief ontwerp E-installatie
P043265-12.02.02-C_W-DO-001	Definitief ontwerp C&W

1.1 Doel

In dit DO worden de ontwerputgangspunten voor de hoofdberekeningen van de benoemde onderdelen uitgewerkt tot concrete ontwerpen. De detailberekeningen en tekeningen volgen in het Uitvoeringsontwerp (UO).

Het doel van dit document is de uitgangspunten van het contract, het voorontwerp, normen en richtlijnen te benoemen en te vertalen naar concrete uitgangspunten en ontwerpen, zodat een definitief aanbestedingsdocument ontstaat waarop een "vaste prijs" gemaakt kan worden.

Uitgangspunt bij start van de realisatiefase moet zijn dat de Werkzaamheden helder en duidelijk zijn (geen onduidelijkheden), zodat verrassingen worden voorkomen voor de gemeente Bergen op Zoom.

1.2 Normen en richtlijnen en overige documenten

1.2.1 Contractuele eisen en uitgangspunten

Als basisuitgangspunten van het contract worden benoemd:

- Het complex moet voldoen aan de geldende wet- en regelgeving.
- Het complex moet zijn voorzien van een CE-markering.
- Life Cycle Costing (LCC) van het W-ontwerp is 50 jaar. Dit is in overeenstemming met de VOBB.

In principe betekent dit dat voor de ophaalbrug de eisen gelden uit de Eurocode en dat wordt aangetoond dat het gehele complex in overeenstemming is met de Europese wet en regelgeving. Deze overeenstemming wordt aangetoond middels het doorlopen van een stappenplan voor de CE-markering.

In dit kader zijn er raakvlakken met de civiele onderbouw van het complex en de nieuwe besturingsinstallatie.

1.2.2 Te hanteren normen en richtlijnen

Geldende richtlijnen met betrekking tot de civiel en werktuigbouwkundige onderdelen:

1. Machinerichtlijn 2006/42/EG
Van toepassing op alle werktuigbouwkundige en civiele onderdelen binnen de grenzen van de machine.

Geldende normen met betrekking tot de civiel en werktuigbouwkundige onderdelen:

Norm/ richtlijn	Omschrijving
NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011, NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011/NB:2011	Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991-1-1+C1:2011, NEN-EN 1991-1-1+C1:2011/NB:2011	Belastingen op constructies - deel 1-1: Algemene belastingen - Volumieke gewichten, eigengewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen
NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011, NEN-EN 1991-1- 4+A1+C2:2011/NB:2011	Belastingen op constructies - deel 1-4: Algemene belastingen - Windbelasting
NEN-EN 1991-1-5+C1:2011, NEN-EN 1991-1-5+C1:2011/NB:2011	Belastingen op constructies - deel 1-5: Algemene belastingen - Thermische belasting
NEN-EN 1991-1-7+C1:2011, NEN-EN 1991-1-7+C1:2011/NB:2011	Belastingen op constructies - deel 1-7: Algemene belastingen - Buitengewone belastingen: stootbelastingen en ontploffingen
NEN-EN 1991-2+C1:2011, NEN-EN 1991-2+C1:2011/NB:2011	Belastingen op constructies - deel 2: Verkeersbelastingen op bruggen
NEN-EN 1993-1-1+C2:2011, NEN-EN 1993-1-1+C2:2011/NB:2011	Ontwerp en berekening van staalconstructies - deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1993-1-5:2006 (en), NEN-EN 1993-1-5:2006/C1:2009(en), NEN-EN 1993-1-5:2006/NB:2011	Ontwerp en berekening van staalconstructies - deel 1-5: Constructieve plaatvelden
NEN-EN 1993-1-8+C2:2011, NEN-EN 1993-1-8+C2:2011/NB:2011	Ontwerp en berekening van staalconstructies - deel 1-8: Ontwerp en berekening van verbindingen
NEN-EN 1993-1-9+C2:2012, NEN-EN 1993-1-9:2006/NB:2011	Ontwerp en berekening van staalconstructies - deel 1-9: Vermoeiing
NEN-EN 1993-1-10+C2:2011, NEN-EN 1993-1- 10:2006+C1:2006/NB:2007	Ontwerp en berekening van staalconstructies - deel 1-10: Materiaaltaaiheid en eigenschappen in dikterichting
NEN-EN 1993-2+C1:2011, NEN-EN 1993-2+C1:2011/NB:2011	Ontwerp en berekening van staalconstructies - deel 2: Stalen bruggen
NEN 6786-1:2001	Voorschriften voor het ontwerpen van beweegbare bruggen
NEN 6787	Ontwerpen van beweegbare bruggen. Veiligheid.
NEN-EN 1090-1	Constructieve delen van staal en aluminium. Het vervaardigen van staalconstructies.
NEN-EN 1090-2	Het vervaardigen van staalconstructies en aluminiumconstructies
NEN-EN-ISO 12100-1 Veiligheid van machines - Basisbegrippen,	Veiligheid van machines - Basisbegrippen, algemene ontwerpbeginselen - Deel 1: Basisterminologie, methodologie.
NEN-EN-ISO 12100-2	algemene ontwerpbeginselen - Deel 2: Technische beginselen.
EN-ISO 14122-3	Veiligheid van machines - Permanente toegangsmiddelen tot machines - Deel 3: Trappen, ladders en leuning is herzien en onlangs gepubliceerd.
EN-ISO 14122-4	Norm om te bepalen of kooiladders voldoen aan de geldende voorschriften.
NEN-EN-ISO 1461	Thermisch verzinken
EN-ISO 12944	Verven en vernissen, Bescherming van staalconstructies tegen corrosie door middel van beschermende verfsystemen

RTD 1015	Eisen voor kunststofslitlagen
Normen en richtlijnen voor het ontwerp van sluisen zijn niet relevant voor deze ontwerpnota. De ontwerpuitgangspunten voor de sluis zijn niet gewijzigd en worden derhalve niet beschouwd.	

1.3 Tekeningen en berekeningen

Als onderdeel van de definitief ontwerp (DO) voor de renovatie van de ophaalbrug en de sluis te Bergen op Zoom is een 3D model opgesteld waarin het bestaande sluiscomplex is weergegeven met daarin het ontwerp van de nieuwe onderdelen.

Dit model is bedoeld om alle te realiseren nieuwe onderdelen, geïntegreerd in de bestaande situatie, te tonen. Op basis van dit model is de uitvoering en zijn de hoeveelheden inzichtelijk en beschikbaar gemaakt voor de DO-ramingen.

Het betreft hierbij in hoofdzaak de weergave van de volgende onderdelen:

- Leuningen en bordessen op en rond de sluis en brug;
- Toegangs- en onderhoudsluiken op de kelders;
- Trappen en leuning in de brugkelders;
- Nieuw stalen brugval met leuningwerk;
- Nieuwe stalen balans;
- Nieuwe stalen hangstangen;
- Nieuwe draaipunten;
- Nieuwe brugaandrijvingen.

Het DO-model is deels gebaseerd op de beschikbare tekeningen van de bestaande situatie, en deels op inmeetgegevens op die plaatsen waar de werkelijkheid duidelijk afwijkt van de getekende situatie.

Voor het weergegeven ontwerp van het nieuwe brugval, de balans en de bijbehorende draaipunten en de gehele brugaandrijving zijn hoofdberekeningen opgesteld waarmee wordt aangetoond dat deze ontwerpen voldoen aan de gestelde eisen.

Ook de raakvlakken met de bestaande (civiele) constructies zijn in het model inzichtelijk gemaakt.

Voor de brugaandrijvingen is een nader gedetailleerd ontwerp gemaakt op basis van een VOBB berekening, uitgewerkt in aparte tekeningen.

Onderdeel van het Definitief Ontwerp (DO) C&W zijn de volgende tekeningen en berekeningen:

1.3.1 Tekeningen

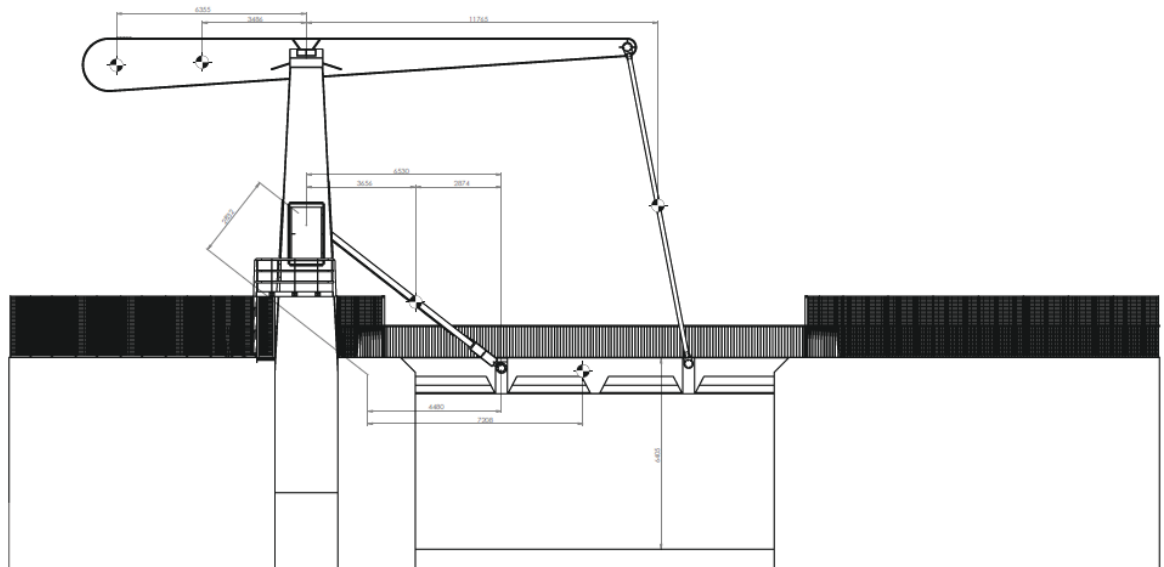
Tekening	Toegevoegd als:
T03.168.18-007 Leuning- en hekwerk sluishoofden	Bijlage 1
T03.168.19 Luiken en trappen in brugkelders	Bijlage 2
T03.168.18-008 Leuning en trap in noordoostelijke brugkelder	Bijlage 3
(Indicatie) Overzicht betonschades sluiscolk	Bijlage 4
T03.168.18-004A Brugval	Bijlage 5
T03.168.18-03 Hoofddraaipunten brugval	Bijlage 6
Samenstelling aandrijving in hameestijl	Bijlage 7
T03.168.18-001 Inbouw brugaandrijving betonnen hameestijlen	Bijlage 8
T03.168.18-006 Balans	Bijlage 9
T03.168.18-005 Draaipunten hangstangen	Bijlage 10
T03.168.18-04 Draaipunten balans	Bijlage 11
Overzicht wegingdeling	Bijlage 12
T03.168.18-02 Brug B.o Z Rondselas	Bijlage 13
T03.168.18-01 Brug B.o Z Heugelstang	Bijlage 14
Schematische weergave hekwerken	Bijlage 15
DT01 + DT02 Doorsnede Deklaag sluiskeleders (Bestaande-en nieuwe situatie)	Bijlage 16

1.3.2 Berekeningen

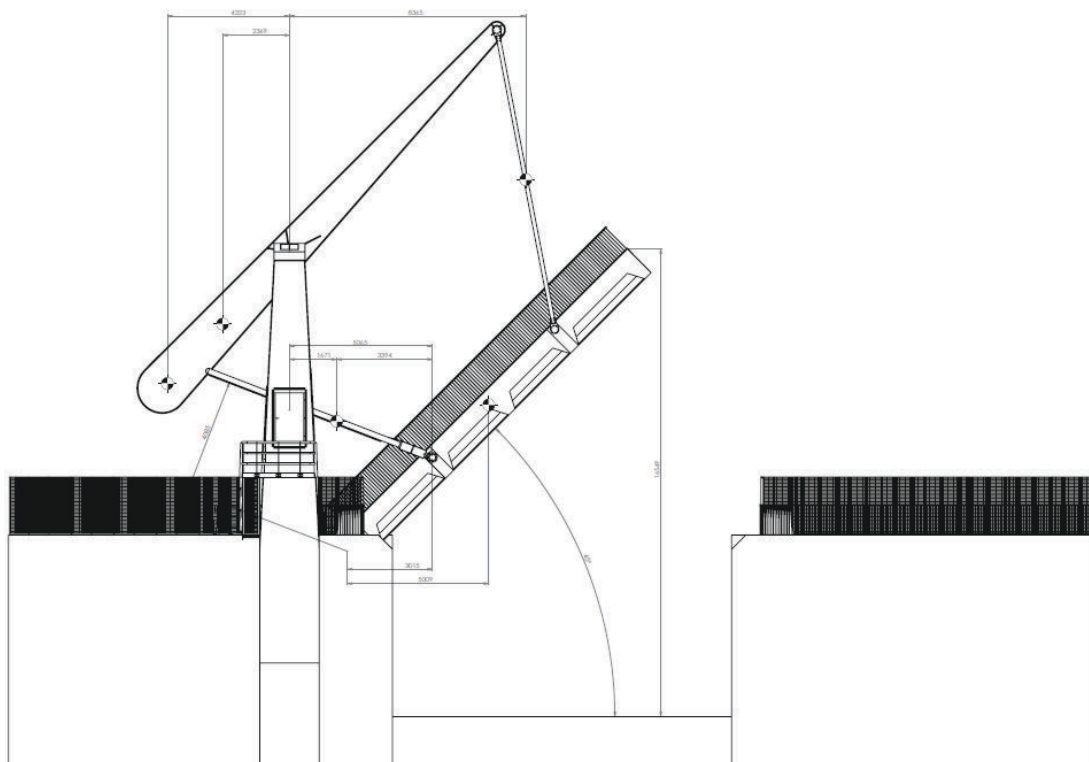
Tekening	Toegevoegd als:
Berekeningen bewegingswerk <ul style="list-style-type: none"> - M03.168.18-011 Samenvatting hoofdberekening brugaandrijvingen en brugevenwicht - M03.168.18-011 Hoofdberekening brugaandrijvingen en brugevenwicht - M03.138.18 - 02 Berekening rondselas incl. lagering op overbelasting en vermoeiing 	Bijlage 17A Bijlage 17B Bijlage 17C
KA167DRN160L4 VOBB-2001 Toetsing SEW motorreductoren	Bijlage 18
69218-TAS-BER-1-R0 Hoofdberekening brugval (sterkte en vermoeiing)	Bijlage 19
Hoofdberekeningen draaipunten: <ul style="list-style-type: none"> - draaipunten brugval (M03.168.18 – 03) - draaipunten balans (M03.168.18 – 04) - draaipunten hangstang (M03.168.18 – 05) 	Bijlage 20A Bijlage 20B Bijlage 20C
BER-2 Hoofdberekening balans	Bijlage 21
W19168_RAP_Burg Peterssluis _BER - Onderzoeksrapport en controleberekening betonnen hameistijlen en kelderdekken.	Bijlage 22

1.4 Ontwerptekeningen

Ten behoeve van het ontwerp van de nieuwe brugaandrijving is een model gemaakt van de brug waarvan onderstaande schematische weergaven het uitgangspunt vormen voor de geometrie van de ophaalbrug.



Figuur 2 Brug gesloten



Figuur 3 Brug 45° geopend

2 SCOPE BESCHRIJVING CIVIELE & WERKTUIGKUNDIGE WERKZAAMHEDEN

2.1 Object 1.2: Keersluis

2.1.1 Scope

De renovatie van de keersluis omvat de volgende werkzaamheden:

- Aanpassen / verwijderen loopborden sluisdeuren;
- Toegangsluiken naar de 4 kelders;
- Toegangstrappen naar de 4 kelders;
- Onderhoudsluiken op de 4 kelders;
- luiken op kabelschachten in de kelders naar de 4 kabelschachten;
- Leuningwerk in kelder 4;
- Leuningwerken op de sluishoofden, inclusief trappen naar de sluishoofden;
- Vervangen toegang geleidewerken binnenhoofd;
- Herstellen betonschades sluiscomplex;
- Waterdicht maken van de kelders;
- Aanpassingen bewegingswerk sluisdeuren 1, 2, 5 en 6 (vloeddeuren).

2.1.2 Technische oplossing eindsituatie

2.1.2.1 Object 1.2.1: Buitenhoofd

Aanpassen / verwijderen loopborden sluisdeuren

In de huidige situatie zijn er op de 4 sluisdeuren van het buitenhoofd loopborden aanwezig waarover, bij gesloten deuren, naar de overkant van de sluiskolk kan worden gelopen. Vanaf de sluiskolkwand zijn deze vrij toegankelijk voor het onderhoudend en bedienend personeel.

Voor de loopborden gelden de volgende ontwerppunten:

- De loopborden van de (eb)deur 3 (object 1.2.1.8) en 4 (object 1.2.1.5) worden verwijderd en afgevoerd;
- De loopborden op (vloed)deur 1 (object 1.2.1.4) en 2 (object 1.2.1.7) worden voorzien van tweezijdig leuningwerk conform de Machinerichtlijn. Minimale hoogte 1100mm en voorzien van een schoprاند;
 - De houten dekplanken op de borden van de vloeddeuren worden vervangen door thermisch verzinkte looproosters (fabricaat Dejo o.g.).
 - Ter plaatse van de toegangen naar de loopborden wordt aanvullend leuningwerk geplaatst op de sluiskolkwand. Zodat de loopborden veilig toegankelijk zijn zonder in de zone te moeten komen waar een reddingsvest verplicht is



Figuur 4 Bestaande vloeddeuren buitenhoofd sluis

In bijlage 1 zijn de nieuwe loopborden op het buitenhoofd schematisch weergegeven.

Aanpassen leuningwerk op kelders en trappen

Het betreft hier de leuningen die aanwezig zijn langs de bovenzijde van de kelders en op de trappen naar de sluishoofden. Het bestaande leuningwerk langs de sluishoofden voldoet niet aan de geldende voorschriften volgens de Machinerichtlijn. Tevens wordt het leuningwerk uitgebreid op basis van de risicobeoordeling van de specifieke locaties.

Voor het leuningwerk op het buitenhoofd gelden de volgende ontwerpuitgangspunten:

- Vervangen c.q. uitbreiden van het bestaande leuningwerk langs de bovenzijde van de kelders door nieuw stalen leuningwerk met een hoogte van 1100mm en voorzien van een schoprand;
 - Overzetten borden (sport en bedieningstijden) op nieuw leuningwerk
- Aanbrengen leuningwerk langs de trappen aan de zijde van de sluiscolk;
- Aanbrengen extra leuningwerk langs sluiscolk (op de kelders);
 - Dit leuningwerk dient aan te sluiten op de leuningen langs de betontrappen en het nieuw te maken leuningwerk langs de overige randen
- Op elke kelder worden twee zelfsluitende hekjes opgenomen in het leuningwerk. Één ter plaatse van de aansluiting op het bordes op de vloeddeuren en één ter plaatse van de aansluiting op de kooiladder naar het remmingwerk op het buitenhoofd. Indien nodig worden nog veiligheidskettingkjes toegepast bij de overgang tussen het sluishoofd en het bordes op de sluisdeur.

Het ontwerp van dit leuningwerk is weergegeven in het DO-model en wordt uitgevoerd in staal S235 en thermisch verzinkt. Montage en verankering op de ondergrond wordt in het werk praktisch bepaald.

In bijlage 1 is het nieuwe leuningwerk op het buitenhoofd schematisch weergegeven.

Civiele werkzaamheden	Voorzieningen
Sloopwerk	Verwijderen bestaand leuningwerk en verwijderen ankers tot onder het betonoppervlak.
Montage leuningen	Op basis van malplaten aanbrengen van X stuks M12 lijmanekers in de beton. (Totaal aantal n.t.b., 4 stuks per voetplaat)

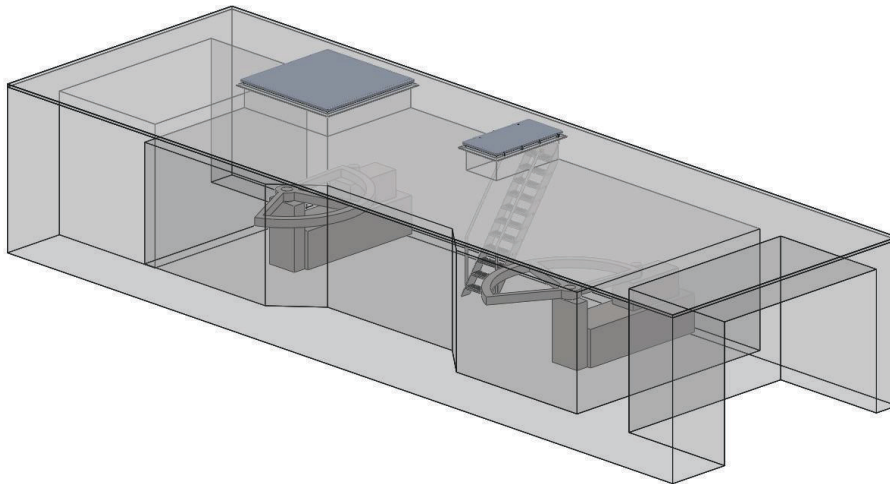
Toegangsluiken naar de kelders

Het buitenhoofd omvat 2 kelders waarin zich de elektrotechnische en werktuigbouwkundige installaties bevinden ten behoeve van de aandrijving van de sluisdeuren. Deze installaties moeten toegankelijk zijn voor regulier preventief en correctief onderhoud.

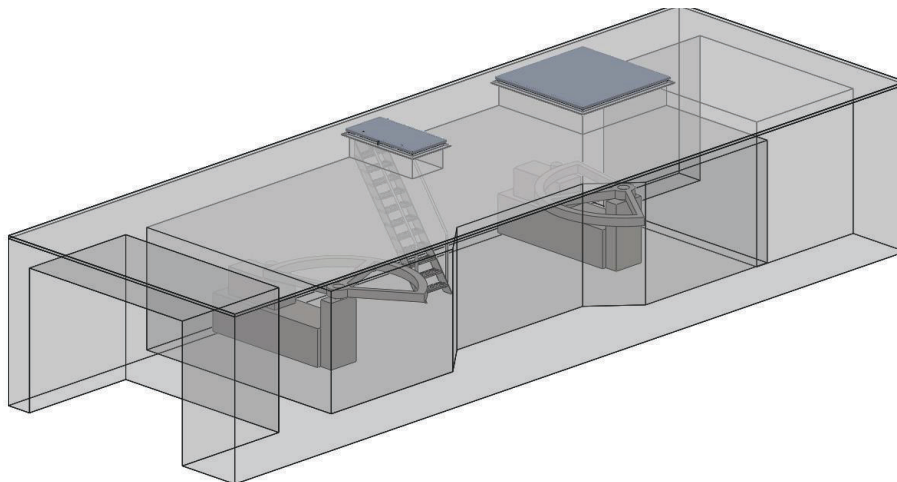
De bestaande toegang naar de kelders loopt via verticale ladders in de toegangsluiken. Deze situatie voldoet niet als een voldoende toegang naar een verblijfsruimte. In combinatie met het vergroten en verplaatsen van de toegangsluiken moeten gewone toegangstrappen worden toegepast.

Voor de toegang naar de kelders gelden de volgende ontwerpuitgangspunten:

- Algemeen
 - Toegangstrappen kelders
Vervangen bestaande verticale toegangsladders naar de kelders, door nieuwe stalen (S235) toegangstrappen (in de nieuw te realiseren toegangsopening), conform het DO-ontwerp.
Elke trap bestaat uit 2 stalen trapbomen, antislip treden van persroosters en 2 trapleuningen. In Figuur 5 en Figuur 6 zijn de nieuwe toegangstrappen schematisch weergegeven
Bestaande trappen worden gedemonteerd en verwijderd. Ankers worden afgeslepen en behandeld tegen roestvorming.



Figuur 5 Schematische weergave luiken en toegangstrap kelder 1



Figuur 6 Schematische weergave luiken en toegangstrap kelder 2

- De gekozen luiken voldoen aan de gestelde eisen ten aanzien van de optredende belastingen en veiligheid.
- Specifiek voor Kelder 1 (object 1.2.1.3):
 - Uitboren/zagen van nieuwe toegangsopening met afmeting 1600x800 mm in het midden van de kelder.
 - Toegangsopening voorzien van een geïsoleerd aluminium opbouwluik (WemDeck OBL type AV o.g.) met gasveerveroorziening en invalbeveiliging Afmeting 1600x800 mm. De luiken worden op de nieuw aan te brengen uitvullaag gemonteerd.
 - Dicht maken van de bestaande toegang (sparing) welke komt te vervallen
- Specifiek voor Kelder 2 (object 1.2.1.6):
 - Vergroten bestaande toegangsopening en voorzien van een geïsoleerd aluminium opbouwluik (wemDeck type AV o.g.) met gasveerveroorziening en invalbeveiliging, Afmeting 1600x800 mm. De luiken worden op de nieuw aan te brengen uitvullaag gemonteerd.

De toegangsluiken en trappen zijn opgenomen in het DO model en de bijbehorende tekeningen. Aan bijlage 2 een overzichtstekening toegevoegd waarop de posities en de details (ter indicatie) van de toegangsluiken en –trappen zijn weergegeven.

In het UO worden de uitvoerings- en montagetekeningen van de luiken en trappen vervaardigd

Onderhoudsluiken op sluiskeiders

Op kelder 1 en 2 is een wegneembaar betonnen dekdeel aanwezig voor het in- en uitplaatsen van grote machineonderdelen. Vanwege de optredende lekkage door deze luiken ontstaat er een vochtig binnenklimaat in de kelders, wat de werkomstandigheden negatief beïnvloedt. Deze situatie zorgt er tevens voor dat de, in de kelder opgestelde installaties, meer onderhoud nodig hebben en in de levensduur worden beperkt.

Voor de onderhoudsluiken op de kelders 1 en 2 gelden de volgende ontwerpuitgangspunten:

- De betonnen delen worden verwijderd en daarvoor in de plaats worden aluminium geïsoleerde opdekluiken (ca. 1500x2000 mm, Fabricaat wemDeck OBL type AV), voorzien van gasveerverzoening en invalbeveiliging, gemonteerd met robuuste luikomranding, bestaande uit aluminium hoeklijn (100x100x10mm), inclusief voorgemonteerd cellrubber EPDM (100x5mm).
- De gekozen luiken voldoen aan de gestelde eisen ten aanzien van de optredende belastingen en veiligheid.

De onderhoudsluiken zijn opgenomen in het DO model en de bijbehorende tekeningen. In Figuur 5 en Figuur 6 zijn de nieuwe onderhoudsluiken schematisch weergegeven.

In het UO worden de uitvoerings- en montagetekeningen van de luiken vervaardigd.

Deklaag op sluiskeiders

In de bestaande situatie is het dek op iedere kelder voorzien van dakbedekking, "zandcement" en daarbovenop tegels. Vanwege de optredende lekkages, mede door deze dek afwerking, ontstaat er een vochtig binnenklimaat in de kelders.



Figuur 7 Bestaande dek afwerking sluiskeiders

Voor de dek afwerking op de kelders 1 en 2 gelden de volgende ontwerpuitgangspunten:

- Verwijderen bestaande bestrating en stab./cementgebonden uitvullaag van de bovenzijde van de kelders inclusief aanwezige bitumenlagen;
 - Schoonfrezen/opruwen bovenzijde dek
 - Schoonstralen met thorbo van de opstaande betonkanten
 - Opstralen met thorbo van de stalen sluisranden tot bovenzijde
 - Reinigen met HD
- De bestaande hemelwaterafvoerputten schoonmaken, waar nodig conserveren en voorzien van een nieuwe binnenbak / vuilemmer;
 - De binnenbakken / vuilemmer uitvoeren in PP / RVS
 - De hemelwaterafvoerputten voorzien van een gietijzeren deksel
- Aanbrengen kabeldoorvoeringen en verrankingen t.b.v. componenten (lichtmasten, cameramasten en seinen) op kelders. De kabeldoorvoeringen worden voorzien van een HDPE buis die;
 - wordt ingestort en voorzien van een zwelkit
 - door de beton heen steekt en in de mast uitkomt
 - na het aanbrengen van de bekabeling wordt dichtgezet met Stopaq
- Conserveren van de stalen sluisranden 2 laags tot 50 mm breed bovenzijde/zichtzijde (stortrand);
- Aanbrengen gewapend betonnen druklaag C20/25 constructiebeton onder afschot;
 - Bewapeningmat rond 10/100, thermisch verzinkt

- Na uitharding/droging hd reinigen
- Ondersabelen van de geplaatste masten
- Aanbrengen Schrupf Acme voegprofiel ter plaatse van overgang kelderdek-trap;
- Aanbrengen latexfalt SE 2 laags, afgestrooid met een droge basalt (1-3mm) antisliplaag op bovenzijde kelders en traptreden naar sluiscolkwand;
 - De latexfalt wordt doorgezet tot over de rand. T.p.v. de betonvloer komt er een zwelkit om indringing van water te voorkomen
 - De vloer onder afschot aanleggen naar de bestaande hemelwaterafvoer putten
- Leveren en aanbrengen gietvoeg t.p.v. ijzeren kolkrand

Aan **bijlage 16** zijn doorsnede tekeningen van zowel de bestaande-als nieuwe situatie van de deklaag sluis-kelders toegevoegd.

Betonschades op en rondom de kelders

Voor herstellen van de betonschades op en rondom de kelders / trappen gelden de volgende ontwerputgangspunten:

- Algemeen
 - Herstellen kleine betonschades rond de trap
- Kelder 1
 - T.p.v. het onderhoudsluik bevinden zich enkele scheuren waarvan een klein gedeelte vochtig aftekenen (met kalkafzetting). Deze worden geïnjecteerd.
 - De betonnen rand waartussen de tegels liggen en waarop het leuningwerk staat is door div. oorzaken aan het loskomen. Hier kan geen goede aansluiting op gemaakt worden met de nieuwe betonvulling. De rand wordt hier volledig verwijderd tot ca. - 20/30 cm. en opnieuw aangestort
- Kelder 2
 - T.p.v. de buitenwand bevinden zich enkele scheuren waarvan een klein gedeelte vochtig aftekenen (met kalkafzetting). Deze worden geïnjecteerd.
 - De betonnen rand waartussen de tegels liggen en waarop het leuningwerk staat is door div. oorzaken beschadigd. De schades worden herstelt d.m.v. betonreparaties

2.1.2.2 *Object 1.2.1.3 + 1.2.1.6: Kelder 1 en 2*

Voor de werkzaamheden in de kelders gelden de volgende ontwerputgangspunten:

- Kabelschachten;
 - Aanbrengen van een afsluitbare invalbeveiliging op de bovenzijde van beide kabelschachten. Uitgevoerd als een standaard inbouwvoorziening (wemDeck type IBA 660mmx660mm) met;
 - Aluminium rooster, voorzien van verstevigingsribben
 - Koudvormige luikomrandig uit RVS304, 2mm
 - Luikomranding voorzien van (regen)water-en stank afdichtend neopreenrubber (opgesloten in U-profiel)
 - De luiken zijn van het type A15
 - Aluminium deksel uit tranenplaat 5/6,5mm, voorzien van verstevigingsribben
 - Koudgevormde luikomranding uit RVS304, 2mm
 - Luikomranding voorzien van (regen)water- en stank afdichtend neopreenrubber. (opgesloten in U-profiel)
 - Inclusief veiligheidsrooster.
 - Deksel is inclusief RVS304 uitzetstang met terugval-blokkade
 - RVS316 gasdrukveer (aantal afhankelijk van dagmaat, tilkracht nodig voor het openen van het luik bedraagt max. 23kg overeenkomstig met de ARBO-richtlijnen)
 - RVS knevels voorzien van unieke, waterdichte en schoefdraad-loze messing afsluitdop met bajonet sluiting waardoor minder gevoelig voor vuil. (aantal afhankelijk van dagmaat)
 - Alle RVS delen inclusief beitsen en passiveren

In het UO worden de uitvoerings- en montagetekeningen vervaardigd

- Pictogrammen/tekstborden " besloten ruimte" en "PBM valbeveiliging verplicht" aanbrengen bij ingang kabelschachten
- Bewegingswerk deur 1 (object 1.2.1.3.2) en 2 (object 1.2.1.6.2);
 - Aanpassen mechanische constructie t.b.v. nieuw aan te brengen encoder (i.p.v. bestaande spil-eind-schakelaar)
 - Aanbrengen (doorzichtige) kunststof kap t.b.v. rem. Kap dient vastgezet te worden met losneembare verbinding. Reden is dat het weghalen van de kap een bewuste handeling moet zijn
- Doorvoeringen;
 - Bestaande kabel- en leidingdoorvoeren dicht maken met cementgebonden krimparme gietmortel wanneer deze niet gebruikt worden, inclusief
 - Opschonen/ontroesten mantelbuis incl. conserveren (t.p.v Stopaq afdichtingen ca. 50-75 mm)
 - afwerken sparingen
 - Bestaande kabel- en leidingdoorvoeren die gebruikt worden en toegankelijk moeten blijven voor gemeente en derden zullen waterdicht gemaakt worden met een Stopaq afdichtingspasta (zowel de binnen- als de buitenzijde van de kelderwanden)
 - Nieuwe kabels worden invoerd door een bestaande (indien mogelijk) of nieuw te boren kabel doorvoer, welke waterdicht wordt afgewerkt met een Roxtec frame (met uitzondering van de kabels welke rechtsteeks (vanaf bv een mast op het kelderdek) binnenkomen)
 - In kelder 1 een doorvoering aanbrengen t.b.v. lekwater en/of condenswater lenspomp. De doorvoering wordt aangebracht nabij de bestaande kabeldoorvoeringen en aangesloten op de bestaande afvoeren, welke uitlopen op de kolk.
- Herstellen betonschades en conusgaten;
 - Inclusief dichtzetten van gaatjes/beschadigingen door verwijderen kabelwegen/bekabelingen/kasten enz. dichtgezet
- Conserveren hijsogen.
 - Verwijderen losse roest hijsogen en 2 laags afschilderen
- Later aangebrachte hoeklijnen in kelder 2 demonteren en verwijderen

2.1.2.3 Object 1.2.2: Binnenhoofd

Verwijderen loopbordessen sluisdeuren

Voor de loopbordessen gelden de volgende ontwerpuitgangspunten:

- De loopbordessen van de (eb)deur 7 (object 1.2.2.5) en 8 (object 1.2.2.8) worden verwijderd en afgevoerd;
 - inclusief verwijderen en afvoeren ladders naar ebdeuren en opleggingen



Figuur 8 Situatie ebdeuren binnenhoofd sluis

Aanpassen leuningwerk op kelders en trappen

Het betreft hier de leuningen die aanwezig zijn langs de bovenzijde van de kelders en op de trappen naar de sluishoofden. Het bestaande leuningwerk langs de sluishoofden voldoet niet aan de geldende voorschriften volgens de Machinerichtlijn. Tevens wordt het leuningwerk uitgebreid op basis van de risicobeoordeling van de specifieke locaties.

Voor het leuningwerk op het binnenhoofd gelden de volgende ontwerpuitgangspunten:

- Vervangen c.q. uitbreiden van het bestaande leuningwerk langs de bovenzijde van de kelders door nieuw stalen leuningwerk met een hoogte van 1100mm en voorzien van een schoprand conform machinerichtlijn;
 - Aanbrengen leuningwerk langs de trappen aan de zijde van de sluiskolk;
 - Aanbrengen extra leuningwerk langs sluiskolk (op de kelders);
Dit leuningwerk dient aan te sluiten op de leuningen langs de betontrappen en het nieuw te maken leuningwerk langs de overige randen
- Plaatsing van de leuningstaanders op dezelfde locatie als bestaand (indien bestaand leuningwerk aanwezig);
- Voetplaten worden "koud" op de betonconstructie gemonteerd;
- 4 stuks M12 lijmanekers per voetplaat;
- Belastingen conform Eurocode.

Bijlage 1 voorziet in een schematische weergave van het nieuwe leuningwerk en een principedetail en -berekening van de uitvoering.

Civiele werkzaamheden	Voorzieningen
Sloopwerk	Verwijderen bestaand leuningwerk en verwijderen ankers tot onder het betonoppervlak.
Montage leuningen	Op basis van malplaten aanbrengen van X stuks M12 lijmanekers in de beton. (totaal aantal n.t.b., 4 stuks per voetplaat)

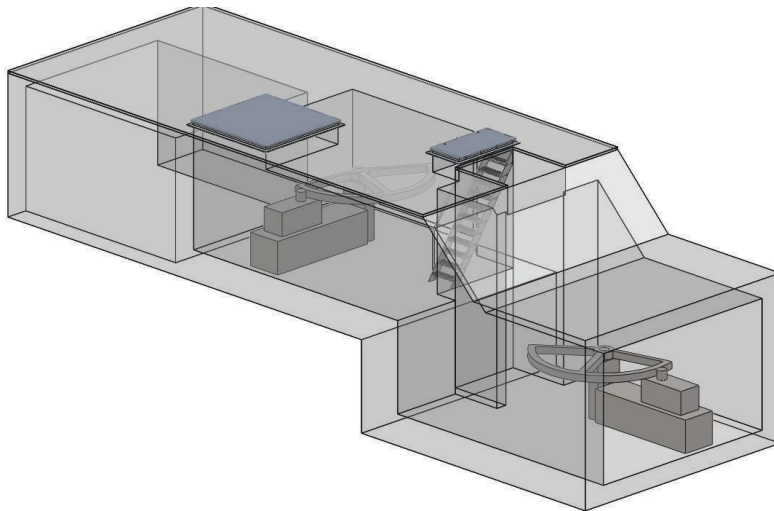
Toegangsluiken naar de kelders

Het binnenhoofd omvat 2 kelders waarin zich de elektrotechnische en werktuigbouwkundige installaties bevinden ten behoeve van de aandrijving van de sluisdeuren. In sluiskelder 3 bevindt zich ook de elektrotechnische installatie van de brug. Deze installaties moeten toegankelijk zijn voor regulier preventief en correctief onderhoud.

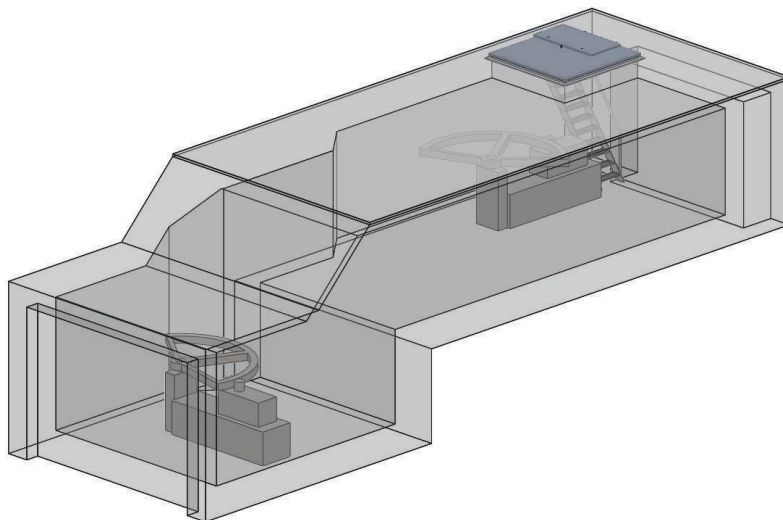
De bestaande toegang naar de kelders loopt via verticale ladders in de toegangsluiken. Deze situatie voldoet niet als een voldoende toegang naar een verblijfsruimte. In combinatie met het vergroten en verplaatsen van de toegangsluiken moeten gewone toegangstrappen worden toegepast.

Voor de toegang naar de kelders gelden de volgende ontwerpuitgangspunten:

- Algemeen:
 - Vervangen bestaande verticale toegangsladders naar de kelders, door nieuwe stalen (S235) toegangstrappen (in de nieuw te realiseren toegangsopening), conform het DO-ontwerp.
Elke trap bestaat uit 2 stalen trapbomen, antislip treden van persroosters en 2 trapleuningingen. In Figuur 9 en Figuur 10 zijn de nieuwe toegangstrappen schematisch weergegeven.



Figuur 9 Schematische weergave luiken en toegangstrap kelder 3



Figuur 10 Schematische weergave luiken en toegangstrap kelder 4

- De gekozen luiken voldoen aan de gestelde eisen ten aanzien van de optredende belastingen en veiligheid.
- Specifiek voor Kelder 3 (Object 1.2.2.3);
 - Vergroten bestaande toegangsopening en voorzien van een geïsoleerd aluminium opbouwluik (wemDeck type AV o.g.) met gasveerverzorging en invalbeveiliging. Afmeting 1600x800 mm. De luiken worden op de nieuw aan te brengen uitvullaag gemonteerd.
- Specifiek voor Kelder 4 (object 1.2.2.6).
 - Verplaatsen van de bestaande toegangsopening en integreren in het (2-delig) onderhoudsluik van de kelder en voorzien van een geïsoleerd aluminium opbouwluik (wemDeck type AV o.g.) met gasveerverzorging en invalbeveiliging. De luiken worden op de nieuw aan te brengen uitvullaag gemonteerd. In het UO worden de uitvoerings- en montagetekeningen vervaardigd
 - Overzetten bestaande luchttoevoer van onderhoudsluik naar dicht te zetten toegangsluik
 - Dicht maken van de bestaande toegang (sparing) welke komt te vervallen

De toegansluiken en trappen zijn opgenomen in het DO model en de bijbehorende tekeningen. Aan bijlage 2 een overzichtstekening toegevoegd waarop de posities en de details (ter indicatie) van de toegansluiken en –trappen zijn weergegeven.

In het UO worden de uitvoerings- en montagetekeningen van de luiken en trappen vervaardigd

Onderhoudsluiken op sluiskeiders

Op kelder 3 en 4 is een wegneembaar betonnen dekdeel aanwezig voor het in- en uitplaatsen van grote machineonderdelen. Vanwege de optredende lekkages door deze luiken ontstaat er een vochtig binnenklimaat in de kelders, wat de werkomstandigheden negatief beïnvloedt. Deze situatie zorgt er tevens voor dat de, in de kelder opgestelde installaties, meer onderhoud nodig hebben en in de levensduur worden beperkt.

Voor de onderhoudsluiken op de kelders 3 en 4 gelden de volgende ontwerppuntpunten:

- De betonnen delen worden verwijderd en daarvoor in de plaats worden aluminium geïsoleerde opdekluiken (ca. 1500x2000 mm, Fabricaat wemDeck OBL type AV), voorzien van gasveerverzoening en invalbeveiliging, gemonteerd met robuuste luikomranding, bestaande uit aluminium hoeklijn (100x100x10mm), inclusief voorgemonteerd cellrubber EPDM (100x5mm).
 - Let op: In het onderhoudsluik van kelder 4 wordt ook het toegangsluik geïntegreerd
- De gekozen luiken voldoen aan de gestelde eisen ten aanzien van de optredende belastingen en veiligheid.

De onderhoudsluiken zijn opgenomen in het DO model en de bijbehorende tekeningen. In Figuur 9 en Figuur 10 zijn de nieuwe onderhoudsluiken schematisch weergegeven.

In het UO worden de uitvoerings- en montagetekeningen van de luiken vervaardigd.

Deklaag op sluiskeiders

In de bestaande situatie is het dek op iedere kelder voorzien van dakbedekking, "zandcement" en daarbovenop tegels. Vanwege de optredende lekkage, mede door deze dek afwerking, ontstaat er een vochtig binnenklimaat in de kelders.



Figuur 11 Bestaande dek afwerking sluiskeiders

Voor de dek afwerking op de kelders 3 en 4 gelden de volgende ontwerppuntpunten:

- Verwijderen bestaande bestrating en stab./cementgebonden uitvullaag van de bovenzijde van de kelders inclusief aanwezige bitumenlagen;
 - Schoonfrezen/opruwen bovenzijde dek
 - Schoonstralen met thorbo van de opstaande betonkanten
 - Opstralen met thorbo van de stalen sluisranden tot bovenzijde
 - Reinigen met HD
- De bestaande hemelwaterafvoerputten schoonmaken, waar nodig conserveren en voorzien van een nieuwe binnenbak / vuilemmer;
 - De binnenbakken / vuilemmer uitvoeren in PP / RVS
 - De hemelwaterafvoerputten voorzien van een gietijzeren deksel

- Aanbrengen kabeldoorvoeringen en verrankeringen t.b.v. componenten (lichtmasten, cameramasten en seinen) op kelders. De kabeldoorvoeringen worden voorzien van een HDPE buis die;
 - wordt ingestort en voorzien van een zwelkit
 - door de beton heen steekt en in de mast uitkomt
 - na het aanbrengen van de bekabeling wordt dichtgezet met Stopaq
- Conserveren van de stalen sluisranden 2 laags tot 50 mm breed bovenzijde/zichtzijde (stortrand);
- Aanbrengen gewapend betonnen druklaag C20/25 constructiebeton onder afschot;
 - Bewapeningmat rond 10/100, thermisch verzinkt
 - Na uitharding/droging hd reinigen
 - Ondersabelen van de geplaatste masten
- Aanbrengen Schrumpf Acme voegprofiel ter plaatse van overgang kelderdek-trap;
- Aanbrengen latexfalt SE 2 laags, afgestrooid met een droge basalt (1-3mm) antisliplaag op bovenzijde kelders en traptreden naar sluiscolkwand;
 - funderingsplaat voormalige bedienhuisjes blijft behouden en wordt aan de bovenzijde voorzien van latexfalt afwerking
 - rand ook voorzien van een latexfalt
 - De latexfalt wordt doorgezet tot over de rand. T.p.v. de betonvloer komt er een zwelkit om indringing van water te voorkomen
 - De vloer onder afschot aanleggen naar de bestaande hemelwaterafvoer putten
- Leveren en aanbrengen gietvoeg t.p.v. ijzeren kolkrand

Aan **bijlage 16** zijn doorsnede tekeningen van zowel de bestaande-als nieuwe situatie van de deklaag sluis-kelders toegevoegd.

Nabij het bordes van kelder 3 wordt extra bestrating aangebracht, zodat de nieuwe doorloop tussen de trap (van het bordes) en het leuningwerk toegankelijk wordt gemaakt.

Betonschades op en rondom de kelders

Voor herstellen van de betonschades op en rondom de kelders / trappen gelden de volgende ontwerppunten:

- Herstellen kleine betonschades rond de trap
- De betonnen rand waartussen de tegels liggen en waarop het leuningwerk staat is door div. oorzaken beschadigd. De schades worden herstelt d.m.v. betonreparaties

2.1.2.4 Object 1.2.2.3 + 1.2.2.6: Kelder 3 en 4

Voor de werkzaamheden in de kelders gelden de volgende ontwerppunten:

- Kabelschachten;
In beide kelders is een diepe kabelschacht aanwezig. In deze schachten zijn verticale ladders aanwezig.
 - Aanbrengen van een afsluitbare invalbeveiliging op de bovenzijde van beide kabelschachten. Uitgevoerd als een standaard inbouwvoorziening (wemDeck type IBA 660mmx660mm) met;
 - Aluminium rooster, voorzien van verstevigingsribben
 - Koudvormige luikomrandig uit RVS304, 2mm
 - Luikomranding voorzien van (regen)water-en stank afdichtend neopreenrubber (opgesloten in U-profiel)
 - De luiken zijn van het type A15
 - Aluminium deksel uit tranenplaat 5/6,5mm, voorzien van verstevigingsribben
 - Koudgevormde luikomranding uit RVS304, 2mm
 - Luikomranding voorzien van (regen)water- en stank afdichtend neopreenrubber. (opgesloten in U-profiel)
 - Inclusief veiligheidsrooster
 - Deksel is inclusief RVS304 uitzetstang met terugval-blokkade

- RVS316 gasdrukveer (aantal afhankelijk van dagmaat, tilkracht nodig voor het openen van het luik bedraagt max. 23kg overeenkomstig met de ARBO-richtlijnen)
- RVS knevels voorzien van unieke, waterdichte en schoefdraad-loze messing afsluitdop met bajonet sluiting waardoor minder gevoelig voor vuil. (aantal afhankelijk van dagmaat)
- Alle RVS delen inclusief beitsen en passiveren

In het UO worden de uitvoerings- en montagetekeningen vervaardigd

- Pictogrammen/tekstborden "besloten ruimte" en "PBM valbeveiliging verplicht" aanbrengen bij ingang kabelschachten
- Bewegingswerk deur 5 (object 1.2.2.6.2) en 6 (object 1.2.2.3.2);
 - Aanpassen mechanische constructie t.b.v. nieuw aan te brengen encoder (i.p.v. bestaande spileindschakelaar)
 - Aanbrengen kunststof kap t.b.v. rem. Aanbrengen (doorzichtige) kunststof kap t.b.v. rem. Kap dient vastgezet te worden met losneembare verbinding. Reden is dat het weghalen van de kap een bewuste handeling moet zijn
- Leuningwerk t.b.v. het beneden niveau kelder 4;
 - Vervangen van het bestaande leuningwerk ter plaatse van het verdiepte deel, voor een leuningwerk met een hoogte van 1100mm en voorzien van een schoprand.

Het ontwerp van dit leuningwerk is weergegeven in het DO-model en wordt uitgevoerd in staal S235 en thermisch verzinkt. Montage en verankering op de bestaande keldervloer wordt in het werk praktisch bepaald.

Aan bijlage 3 is een afbeelding van het model toegevoegd waarop het leuningwerk en de trap schematisch zijn weergegeven.

- Ontroesten en aansmeren (opstaande) rand bij bovenste traptrede (van trap naar ebdeur).



Figuur 12 Roest op stalen rand trap naar ebdeur



Figuur 13 (opstaande) rand trap naar ebdeur

- Doorvoeringen;
 - Bestaande kabel- en leidingdoorvoeren dicht maken met cementgebonden krimparme gietmortel wanneer deze niet gebruikt worden, inclusief
 - Opschonen/ontroesten mantelbuis incl. conserveren (t.p.v Stopaq afdichtingen ca. 50-75 mm)
 - Afwerken sparingen
 - Kabel- en leidingdoorvoeren die gebruikt worden en toegankelijk moeten blijven voor gemeente en derden zullen waterdicht gemaakt worden met een Stopaq afdichtingspasta
 - Afdichting aan zowel de binnen- als de buitenzijde van de kelderwanden
 - Nieuwe kabels worden invoerd door een bestaande (indien mogelijk) of nieuw te boren kabel doorvoer, welke waterdicht wordt afgewerkt met een Roxtec frame (met uitzondering van de kabels welke rechtsteeks (vanaf bv een mast op het kelderdek) binnenkomen)
 - Ten behoeve van het wegnemen van de waterdruk t.p.v. de doorvoeren onder inkomende kabels en leidingen drainage aanbrenge (buitenkant sluiscellen), zodat het water afgevoerd kan worden
 - Aansluiten op bestaande drainage of riolering
 - Drainageslang rond 100 mm kokos
 - Sleuf aanvullen met drainerend materiaal
- Herstellen betonschades en conusgaten;
 - Inclusief dichtzetten van gaatjes/beschadigingen door verwijderen kabelwegen/bekabelingen/kasten enz. dichtgezet
- Conserveren hijsogen.
 - Verwijderen losse roest hijsogen en 2 laags afschilderen

2.1.2.5 Object 1.2.3: Kolk

Voor de werkzaamheden in de kolk gelden de volgende ontwerppunten:

- In het voorontwerp is op basis van een risicobeoordeling vastgesteld dat de bestaande reddingstrappen in de wanden van de sluis geschikt zijn voor de functie die zij moeten vervullen. Omdat één van deze trappen, nabij de afvalcontainers, regelmatig wordt gebruikt door schippers, is deze reeds voorzien van antislip treden.
 - Omdat het gebruik van deze voorziening in principe onrechtmatig is, en de reddingstrap niet voor dit doel is uitgevoerd, wordt er een waarschuwingsbord geplaatst met de tekst: "gebruik trap op eigen risico".
- Herstellen betonschades gehele Kolk en damwand. Aan bijlage 4 is een overzichtstekening toegevoegd waarop een indicatie van de bekende schades zijn weergegeven:
 - Repareren scheurvorming kolkwand
 - Repareren afgebroken stukken
 - Repareren damwand Bergsche Diep zijde

2.1.2.6 Object 1.2.2.2: Remmingwerken

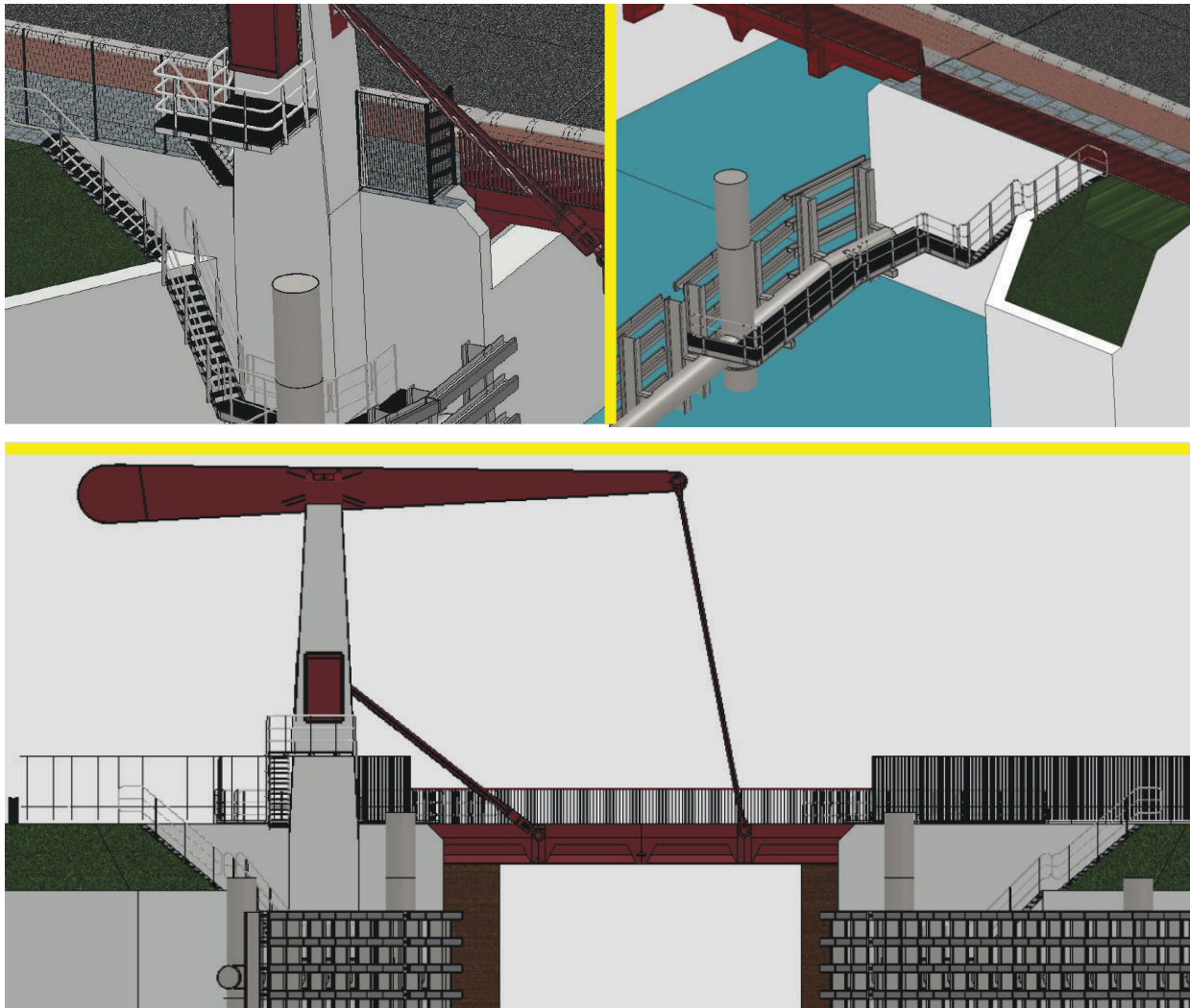
Langs de geleidewerken aan de havenzijde van de sluis (oostzijde van de brug) zijn loopborden aanwezig. In geval van calamiteiten kan opvarend personeel hiervan gebruik maken om aan land te komen. Tevens is er tussen het geleidewerk en de oever aan de noordoostzijde van brug een afmeergelegenheid voor de boot van de Havendienst.

Beide voorzieningen zijn bereikbaar via kooiladders vanaf de landhoofden van de brug. Hiervoor zijn zelfsluitende (veiligheids) hekjes in het reguliere leuningwerk opgenomen.

Voor de toegang tot de remmingwerken gelden de volgende ontwerppunten:

- Verwijderen 3 stuks kooiladders van de landhoofdconstructies van de brug. Twee t.b.v. de toegang tot de geleidewerken en één t.b.v. de afmeerplaats voor de boot;
- Aanbrengen twee toegangstrappen met leuningwerk. Het geheel wordt uitgevoerd in staal S235 en thermisch verzinkt. De borden en trappen worden voorzien van thermisch verzinkte looproosters en traptreden. (fabricaat Dejo o.g.);

- Het ontwerp van deze voorzieningen is weergegeven in het DO-model en de bijbehorende tekeningen
- Leuningwerk voldoet aan bouwbesluit
- Integreëren van de afmeerplaats voor de boot van de Havendienst op remmingwerk 4 (object 1.2.2.2.) in de bordesconstructie naar de oever + aanbrengen afsluitbaar hekje in het leuningwerk nieuw bordes;
- Aanpassen leuningwerk bestaande loopbordessen langs de geleidewerken.



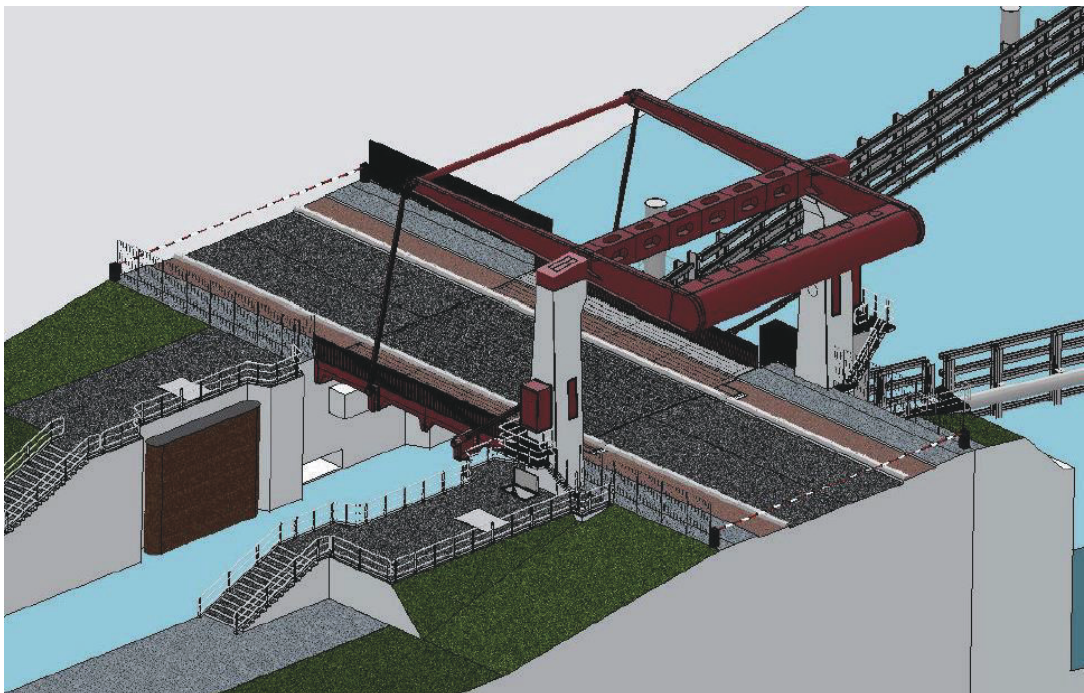
Figuur 14 Schematisch overzicht toegang bordessen remmingwerken binnenhoofd

2.2 Object 1.3: Brug

2.2.1 Scope

De renovatie van de brug omvat de volgende werkzaamheden:

- Vervangen van het brugval met leuningwerk, hoofddraaipunten en opleggingen;
- Aanpassen betonconstructie t.b.v. hoofddraaipunten;
- Aanpassen betonconstructie hameistijlen t.b.v. brugaandrijving;
- Kooiladders en bordessen in de hameistijlen;
- Aanbrengen trappen en bordessen t.b.v. onderhoud brugaandrijving;
- Herstellen betonschades en vervangen conservering hameistijlen;
- Vervangen van de brugaandrijving;
- Vervangen van de balans met ballastgewicht, hoofddraaipunten en hangstangen;



Figuur 15 Concept tekening nieuwe brug

2.2.2 Technische oplossing eindsituatie

2.2.2.1 Object 1.3.3: Val (incl. hoofddraaipunten, leuningwerk en opleggingen)

Het huidige brugval bestaat uit een stalconstructie voorzien van hardhouten brugdekken op de hoofdrijbanen, de fietspaden en de voetpaden.

Voor het nieuwe stalen brugval gelden de volgende uitgangspunten:

- De wegingeling op het nieuwe brugval is gelijk aan de bestaande situatie: 2 hoofdrijbanen, twee fietspaden en twee voetpaden.
- Het brugval is niet vrij indeelbaar, wat inhoudt dat de fietsvoetpaden niet belast worden door het zware verkeer. Door het toepassen van hoogte verschillen en schampranden wordt voorkomen dat het zware verkeer terecht kan komen op de fiets- en voetpaden. Conform de Eurocode geldt dat hiervoor een hoogteverschil van minimaal 200mm volstaat. Het leuningwerk langs het brugval wordt derhalve ook niet voertuigerend uitgevoerd.
- Een aanslagbuffer om te voorkomen dat de brug in de geopende positie doorloopt wordt niet toegepast. In besturing zijn voldoende (redundante) waarborgen opgenomen dat deze situatie niet kan ontstaan.

- De onderzijde van het brugdek wordt niet geheel vlak uitgevoerd. Om vervuiling van de onderconstructie te voorkomen (o.a. duiven) worden de flenzen van de hoofdliggers en dwarsdragers voorzien van ingelaste schuine platen;
- Het brugval wordt geheel in staal uitgevoerd en bestaat uit;
 - hoofdliggers, samengesteld uit een lijfplaat met onderflens;
 - 5 dwarsdragers, samengesteld uit een lijfplaat met onderflens;
 - Orthotrope dekplaat t.b.v. de 2 hoofdrijbanen;
 - Orthotrope dekplaten t.b.v. fiets- en voetpaden;
 - 2 hoofddraaipunten in de hoofdliggers;
 - 2 aangrijppunten voor de hangstangen;
 - 2 aangrijppunten voor de tandheugels;

Details m.b.t. hemelwaterafvoer, montage onderdoorvaartseinen, montage leuning, montage schampkanten, kabelvoorzieningen, bouwzeeg, e.d. worden in de UO fase nader uitgewerkt.

Aan bijlage 5 is een detailtekening toegevoegd van het brugval.

Voor het leuningwerk en rijbaanscheidingen op het brugval gelden de volgende ontwerppunten:

- Het brugval wordt voorzien van een nieuw ontwerp leuningwerk dat bestaat uit verticale ballusters met een tussenafstand van ca. 120mm en een ronde bovenregel met een diameter van 60,3mm;
- Het geheel is uitgevoerd in staal S355 en is geconserveerd op basis van een duplexstelsel op basis van scooperen. Eindkleur volgens kleurenschema;
- Het leuningwerk voldoet aantoonbaar aan het Bouwbesluit qua ontwerp en toelaatbare belastingen;
- Het leuningwerk is niet voertuig kerend, omdat voertuigen op de hoofdrijbaan worden gehouden door de verhoogde rijbaanscheidingen tussen de hoofdrijbanen en de fietspaden;

Aan bijlage 5 is een detailtekening toegevoegd van het brugval, met daarop het leuningwerk en de verhoogde rijbaanscheiding.

Voor de hoofddraaipunten gelden de volgende uitgangspunten:

- De bestaande draaipuntstoelen worden verwijderd, de ankers worden afgeslepen en de ondersabeling verwijderd.
- De nieuwe hoofddraaipunten worden op een vooraf aangebrachte en gestelde onderplaat gemonteerd. Voor het monteren en stellen van de onderplaat worden nieuwe lijmankers aangebracht en gaten geboord voor doken. De onderplaat is voorzien van doken om de horizontale belasting te kunnen afdragen aan de betonconstructie.
- Na montage en afstelling van de onderplaten worden deze met krimparme mortel ondergoten.
- De nieuwe hoofddraaipunten van het brugval worden uitgevoerd met een dubbelrijg tonlager, en gemonteerd in de bestaande nissen, waarin nu de bestaande hoofddraaipunten aanwezig zijn. Eén los en één vast lager.
- De draaipuntsas is vast gemonteerd in twee montagestoelen die al in de werkplaats worden voorgesamonteerd.
- Het lager is vetgesmeerd en voorzien van oliekeringen.
- Bij montage worden de montagestoelen met boutverbindingen op de vooraf aangebrachte onderplaten gemonteerd.
- Er worden geen achteropleggingen toegepast;
- De stalen afdekkingen over de hoofddraaipunten worden vernieuwd.

Civiele werkzaamheden	Voorzieningen
Sloopwerk	Verwijderen bestaande ankers tot onder het betonoppervlak Verwijderen ondersabeling.
Montage onderplaten	Aanbrengen totaal 24 stuks M36 lijmmankers in beton. Boren totaal 4 stuks gaten rond 100mm, diep 300mm t.b.v. doken Ondergieten twee stuks onderplaten.

Aan bijlage 6 is een detailtekening toegevoegd van de hoofddraaipunten brugval.

Voor de opleggingen gelden de volgende uitgangspunten:

- De bestaande opleggingen worden gedemonteerd, de ankers worden afgeslepen en de ondersabeling wordt verwijderd;
- Voor het monteren en stellen van de nieuwe onderplaat worden nieuwe lijmmankers aangebracht en gaten geboord voor doken. De onderplaat is voorzien van doken om de horizontale belasting te kunnen afdragen aan de betonconstructie.
- Er worden twee nieuwe stalen opleggingen, op een vooraf aangebrachte en gestelde onderplaten gemonteerd, ter plaatse van de hoofdliggers van het brugval.
- Na montage en afstelling van de onderplaten worden deze met krimparme mortel ondergieten.
- T.b.v. het afdragen van de horizontale belasting t.g.v. een aanvaring van het brugval worden ter plaatse van de opleggingen aanvaarnokken aangebracht.
- Er worden geen grendels toegepast in de nieuwe situatie, de bestaande dient te worden verwijderd.
 - In de nieuwe situatie wordt de vaste ligging van het brugval gegarandeerd door het overgewicht van de brug i.c.m. het aandrukken door het bewegingswerk.

Er worden geen achteropleggingen toegepast.

Civiele werkzaamheden	Voorzieningen
Sloopwerk	Verwijderen bestaande ankers tot onder het betonoppervlak Verwijderen ondersabeling Verwijderen grendel.
Montage onderplaten	Aanbrengen totaal 8 stuks M24 lijmmankers in beton Boren totaal 2 stuks gaten rond 100mm, diep 300mm t.b.v. doken Ondergieten twee stuks onderplaten.

In afwijking op het VO is er in het DO voor gekozen om bestaande ankers niet geheel uit te boren. Het toepassen van nieuwe ankers naast de bestaande ankers heeft aanmerkelijk minder uitvoeringsrisico's en er is hiervoor ruimte aanwezig.

Het uitboren van ingestorte ankers heeft het risico inzicht dat het niet lukt omdat deze schuin zijn ingestort, krom zijn, en/of gelast zijn aan de wapening.

2.2.2.2 *Object 1.3.4 + 1.3.5: Hameistijlen "Bergsche Diep zijde" en "Havenzijde"*

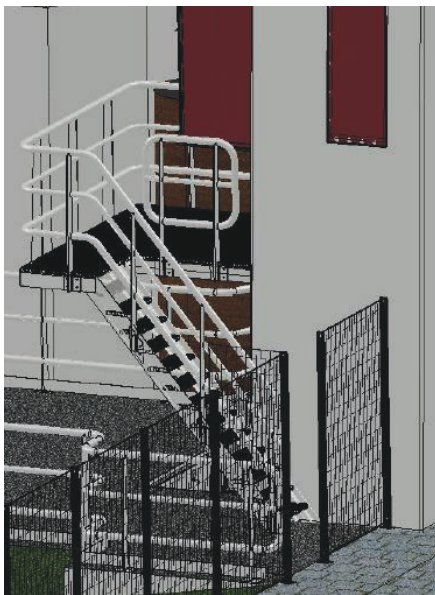
Voor de hameitoren's gelden de volgende uitgangspunten:

- In de bestaande hameitoren's zijn voorzieningen aanwezig voor het installeren van de lagers van de rondselassen. Deze montage voorzieningen zijn ingestort in de betonwanden en worden voor hergebruik geconserveerd;
- Voorzieningen voor het uitlijnen van de rondselassen zijn in het ontwerp van de nieuwe lagerstoelen/huizen meegenomen;
- De openingen aan de achterzijde van de hameistijlen, waardoor de heugelstangen worden gevoerd worden naar de bovenzijde vergroot met ca. 500mm.
- De luiken aan de voor- en achterzijde van de hameitoren's (waardoor de tandheugels worden doorgevoerd) worden vernieuwd. De luiken worden in het UO nader uitgewerkt.
- Stralen hameistijlen, losse en onthechtende lagen verwijderen
- Aanbrengen nieuwe doorvoeringen t.b.v. de bekabeling naar de bewegingswerken aan de buitenzijde van de hameistijlen. Tevens wordt een doorvoering aangebracht voor het aansluitpunt van de noodbediening (brug);
- Betonschades op de hameitoren's worden gerepareerd;
- De conservering van de hameitoren's wordt geheel vervangen door een Sika conserveringssysteem;
 - Stap 1 - Aanbrengen 522 W primerlaag
 - Stap 2 - Aanbrengen 550 W Basislaag / plastisch-elastische 1-component coating op basis van acryldispersie (rolapplicatie)
 - Stap 3 - Aanbrengen 550 W Afwerklaag / plastisch-elastische 1-component coating op basis van acryldispersie (rolapplicatie)

Minimaal vereiste droge laagdikte om volledige duurzaamheidseigenschappen te verkrijgen (CO2 diffusie, hechtsterkte na thermische cycli, scheuroverbrugging) = 340 µm

- Ten behoeve van de bereikbaarheid van de nieuwe brugaandrijvingen worden aan beide betonnen hameistijlen bordessen met toegangstrappen gemonteerd. Alle noodzakelijke onderhoud- en inspectieactiviteiten kunnen daarmee veilig worden uitgevoerd.
 - Het ontwerp van deze voorzieningen is weergegeven in het DO-model en de bijbehorende tekeningen.

Het geheel wordt uitgevoerd in staal S235 en thermisch verzicht (fabricaat Dejo o.g.).



Figuur 16 Detail bordes Hameestijl

Civiele werkzaamheden	Voorzieningen
Montage bordessen	Op basis van malplaten aanbrengen van 24 stuks M20 lijmanekers in de beton.

Voor de kooiladders en bordessen in de hameestijlen gelden de volgende uitgangspunten:

- In de beide hameestijlen zijn stalen kooiladders aanwezig en bordessen onder de schamelstellen. Deze voorzieningen blijven nodig voor het inspecteren en onderhouden van de nieuwe brugaandrijvingen. In de huidige situatie voldoen de kooiladders niet aan de geldende voorschriften (EN-ISO 14122-4);
 - De sporten van de kooiladders zijn niet voorzien van een antislip profiel
 - De afstand van de onderzijde van de kooi tot de vloer is te klein, kans op stoten hoofd
 - Er is aan de bovenzijde van de kooiladder geen zelfsluitend hek aanwezig (De lengte van de kooiladders is kleiner dan 10 meter, waardoor er geen extra tussenbordes nodig is).
- De bestaande kooiladders worden voorzien van antislip treden en de onderzijde van de kooien worden aangepast zodat wordt voldaan aan een instaphoogte van 2,40 meter.
- Aan de bovenzijde wordt een zelfsluitend veiligheidshekje gemonteerd.
- Verwijderen staalkabels (t.b.v. aanhaken veiligheidsharnas).

Omdat tekeningen van de bestaande situatie ontbreken, wordt de situatie in het werk ingemeten en op basis daarvan in het UO uitvoeringstekeningen gemaakt. De keuze om de bestaande situatie aan te passen wijkt af van de gemaakte keuze in het VO. Het geheel vervangen van de voorzieningen is aanmerkelijk duurder en kwalitatief niet noodzakelijk.

2.2.2.3 *Object 1.3.4.1 + 1.3.5.1: Bewegingswerk 1 en 2*

Het bestaande bewegingswerk bestaat uit één mechanische aandrijving, welke centraal is opgesteld in de brugkelder.

Voor de nieuwe brugaandrijving gelden de volgende ontwerpuitgangspunten:

De aandrijving van de brug bestaat uit twee separate elektromechanische aandrijvingen die elektrisch zijn gekoppeld. In iedere hameestijl bevindt zich een aandrijving die in hoofdlijnen bestaat uit een Motorreductor met ingebouwde rem, een rondselas, rondselaslagers, schamelstel en heugelstang met veerbuffer. Beide aandrijvingen zijn voorzien van een absoluut encoder t.b.v. standmeldingen en snelheidsbewaking.

Aan bijlage 7 is een detailtekening toegevoegd van de samenstelling van de aandrijving.

1. Motorreductor (incl. ingebouwde rem) met tandwielkast

De motorreductor wordt op de rondselas geschoven aan de buitenzijde van de hameestijl, en middels een reactiearm aan de betonconstructie van de hameestijl bevestigd.

De basis van de aandrijving zijn twee complete motorreductoren met ingebouwde platenremmen van SEW. Op basis van de maatgevende koppels uit de VOBB berekeningen wordt door de leverancier een toets uitgevoerd op de gekozen reductoren. (zie bijlage 18)

2. Rondselassen met lagering

De rondselassen worden uit een geheel als as en rondsel uitgevoerd en berekend conform de voorschriften uit de VOBB. De rondselassen worden gelagerd in de wanden van de hameestijlen middels dubbelrijige tonlagers. De motorreductoren zijn direct op de rondselassen gemonteerd. Er zijn derhalve geen afzonderlijke overbrengingen en/of koppelingen toegepast.

Aan bijlage 13 is een detailtekening toegevoegd van de Rondselas.

3. Heugelstang

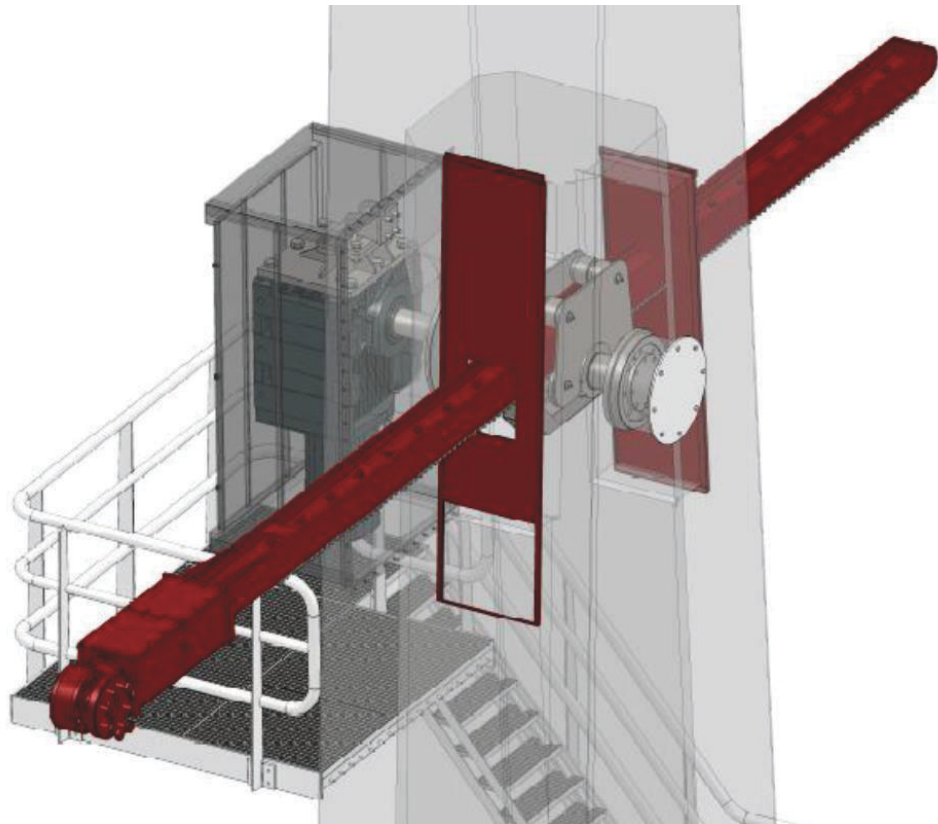
De heugelstangen worden uitgevoerd als een H profiel met losse tandrepen die gebout worden in het heugelprofiel. Aan de tandheugels worden veerbuffers gemonteerd die voorzien zijn van schotelveren.

Het geheel is berekend conform de VOBB, zie bijlage 17.

Aan bijlage 14 is een detailtekening toegevoegd van de Heugelstang.

4. Remmen

De motorreductoren zijn voorzien van ingebouwde platenremmen. Het remkoppel wordt op basis van de VOBB berekeningen bepaald en fabrieksmatig ingesteld. In de aandrijvingen worden geen aparte blokkenremmen toegepast.



Figuur 17 Voorbeeld brugaandrijving buitenzijde hameistijl

Aan bijlage 8 is een detailtekening toegevoegd van de inbouw brugaandrijving in de betonnen hameistijlen.

Civiele werkzaamheden	Voorzieningen
Montage reactiearmen	aanbrengen totaal 12 stuks M16 lijmmankers in beton.
Vergroten heugeldoorvoeringen	Zagen 2 stuks openingen van 500x400mm in gewapend beton.

2.2.2.4 Object 1.3.6: Balans (incl. ballast, draaipunten en vastzetinrichting)

De nieuwe balans en bestaat uit;

- 2 balanspriemen, samengesteld uit een lijfplaat met aangelaste flenzen;
- 1 ballastkist, voorzien van toegangsluiken aan de bovenzijde;
- 1 koppelbalk tussen de draaipunten, als samengestelde en opengewerkte kokerligger;
- 1 koppelbalk tussen de hangstangdraaipunten, als buisprofiel;
- 2 hoofddraaipunten;
- 2 hangstangdraaipunten;
- Vastzetinrichting

Voor de nieuwe balans gelden de volgende ontwerpuitgangspunten:

De nieuwe balans wordt geheel in staal uitgevoerd en heeft op hoofdlijnen dezelfde vorm en uitstraling als de bestaande balans.

- Aan bijlage 9 is een detailtekening toegevoegd van de Balans.

- Aan bijlage 10 is een detailtekening toegevoegd van de draaipunten Hangstangen.

Voor de nieuwe ballast gelden de volgende ontwerppuntpunten:

De inhoud van de ballastkist is voldoende groot om het benodigde ballastgewicht te kunnen herbergen. In de ballastkist van de balans wordt ballast aangebracht. ca. 90% van het benodigde ballastgewicht bestaat uit vast ballast. De overige 10% wordt als regelballast uitgevoerd. Het materiaal van de ballast wordt in het UO bepaald. In het DO wordt de benodigde ballast bepaald en de ligging van het zwaartepunt. De regelballast wordt verdeeld over beide ballastcompartimenten aan de buitenzijde van de ballastkist.

Voor de nieuwe hoofdraaipunten van de balans gelden de volgende ontwerppuntpunten:

- De hoofdraaipunten van de balans bevinden zich op de bovenzijde van de hameitoren en zijn uitgevoerd met een dubbelrijig tonlager op een in de balansriem voorgesneden vaste as.
- De bestaande draaipuntstoelen, worden gedemonteerd, de ankers afgeslepen en de ondersabeling verwijderd.
- De nieuwe hoofdraaipunten worden op een vooraf aangebrachte en gestelde onderplaat gemonteerd. Voor het monteren en stellen van de onderplaat worden nieuwe lijmankeers aangebracht en gaten geboord voor doken. De onderplaat is voorzien van doken om de horizontale belasting te kunnen afdragen aan de betonconstructie.
- Na montage en afstelling van de onderplaten worden deze met krimparme mortel ondergoten.
- De lagerstoelen worden vooraf aan de balans gemonteerd en als één geheel gemonteerd, op vooraf aangebrachte en afgestelde onderplaten op de hameistijlen.

Aan bijlage 11 is een detailtekening toegevoegd van de Hoofdraaipunten Balans.

Civiele werkzaamheden	Voorzieningen
Sloopwerk	Verwijderen bestaande ankers tot onder het betonoppervlak Verwijderen ondersabeling.
Montage onderplaten	Aanbrengen totaal 16 stuks M24 lijmankeers in beton Boren totaal 2 stuks gaten rond 100mm, diep 300mm t.b.v. doken Ondergieten twee stuks onderplaten.

Voor de nieuwe vastzetinrichting gelden de volgende ontwerppuntpunten:

Conform NEN6786 par. 2.1.4.1 moet het mogelijk zijn om de brug, buiten de bewegingscyclus in de geheel geopende stand vast te houden.

Hiervoor wordt in het UO een vastzetinrichting ontworpen waarmee de ballastkist aan de hameistijlen kan worden gekoppeld middels een pen-gat verbinding.

2.3 Object 1.4: Terrein overig

2.3.1 Scope

De renovatie van de keersluis omvat de volgende werkzaamheden:

- Aanbrengen nieuw hekwerk rondom sluisterrein (inclusief elektrische rolpoort);
 - Opruimen en deels hergebruiken bestaande hekwerk
- Aanbrengen nieuw (binnen) hekwerk t.b.v. schapenweide.
 - Opruimen en deels hergebruiken bestaande hekwerk
- Vervangen rijovergangen op de landhoofden;
- Aanpassen wegmarkeringen;

2.3.2 Technische oplossing eindsituatie

Voor het terrein van het van het sluiscomplex gelden de volgende ontwerpuitgangspunten:

- Vervangen hekwerk rondom sluissterrein door 2 meter hoog hekwerk, conform bijlage 15;
 - Overzetten borden (sport en bedieningstijden) op nieuwe hekwerken havenzijde
- Vervangen hekwerk t.b.v. schapenweide door 1 meter hoog hekwerk, conform bijlage 15;
- Aanbrengen nieuwe rolpoort met toegangscontrole systeem.
 - Plaatsen zuil met toegangscontrole aan beide zijden van het hek
 - Bij spanninguitval is het hek handmatig te openen
 - Hekwerk is voorzien van sleutelkastje

2.3.2.1 Obect 1.4.3 + 1.4.4: Toegangsweg sluissterrein "Noordzijde" en "zuidzijde"

Voor de rijovergangen van de landhoofden gelden de volgende ontwerpuitgangspunten:

- Omdat van de bestaande rijovergangprofielen op de landhoofden van de ophaalbrug de levensduur niet kan worden gegarandeerd en er al behoorlijke roestvorming aanwezig is worden deze geheel vervangen. Bijkomend voordeel hiervan is, dat de nieuwe rijovergangen nauwkeurig kunnen worden afgesteld op de aansluitingen met het nieuwe brugval;
- De bestaande rijovergangen worden verwijderd door het inzagen van de beton horizontaal en verticaal. De bestaande ankers worden (zover nodig) verwijderd;
- De nieuwe rijovergangen worden in het werk ingemeten en vervaardigd uit thermisch verzinkt staal. Na montage worden de rijovergangen volgegoten met een krimprijne mortel en voorzien van een slijtlaag;
 - De nieuwe stalen rijovergangprofielen worden thermisch verzinkt uitgevoerd
- De bestrating en het asfalt wegdek worden na vervanging herstelt t.o.v. de nieuwe rijovergangen.

Het ontwerp voor de stalen rijovergangen wordt in het UO nader uitgewerkt.

Civiele werkzaamheden	Voorzieningen
Sloopwerk	Inzagen van de beton rondom de rijovergangen.
Montage rijovergangen	Aanbrengen X stuks M24 lijmankeers in de beton. (aantal n.t.b.) Afstellen van de rijovergangen. Afgieten van de rijovergangen.

Voor de wegmarkeringen gelden de volgende ontwerpuitgangspunten:

- Aan de Van Konijnenburgweg worden de bestaande stopstrepen verwijderd.
- Op zowel Plasticslaan als Van Konijnenburgweg wordt op de rechterraan en op de rechter fietsstrook 3m voor het STS een stopstreep aangebracht.
- De bestaande onderbroken asstreep aan Plasticslaan en van Konijnenburgweg wordt vervangen voor een dichte asstreep. De dichte asstreep dient tot aan de bochten voor de brug door te lopen.
- Ter hoogte van de zijwegen Zuidersluispad, Noordersluispad en Auvergnedijk dient de asstreep onderbroken te worden.
- Onder de afsluitbomen aan de van Konijnenburgweg dienen de kruismarkeringen op de voetpaden en fietspaden aangebracht te worden. Onder de afsluitbomen aan de Plasticslaan dienen de kruismarkeringen op de voetpaden, fietspaden en rijbanen aangebracht te worden.;

Aan bijlage 12 is een schematische weergave van de nieuwe wegindeling weergegeven.

Voor de verhoogde rijbaanscheiding gelden de volgende ontwerpuitgangspunten:

- Aan de Van Konijnenburgweg wordt een verhoogde rijbaanscheiding aangebracht tussen de afsluitbomen en het brugval.
- Voor de Plasticslaan wordt de verhoogde rijbaanscheiding enkel geleverd, aangezien de wegindeling hiervan via een separaat project wordt aangepast. Om ervoor te zorgen dat er

geen onveilige situatie ontstaat m.b.t. een opstaande rand op het brugval, worden tijdelijk de eerste elementen van de rijbaanscheiding (met schuine kant) gemonteerd (aansluitend op de rijbaanscheiding van het brugval).

3 BEREKENINGSGRONDSLAGEN

3.1 Sluiskelders

Om de toegankelijkheid van de kelders te verbeteren worden drie bestaande sparingen in de kelderdekken vergroot en één toegang op een andere plek aangebracht (ingezaagd). Omdat dit gevolgen heeft voor de constructieve veiligheid van de betondekken op de kelders, is de beton ter plaatse ingemeten en de hoeveelheid wapening bepaald. Op basis hiervan zijn controleberekeningen gemaakt waaruit blijkt dat de constructieve veiligheid na de aanpassingen is gewaarborgd. Omdat er geen constructieve gegevens en uitgangspunten van de bestaande situatie beschikbaar zijn, zijn voor de controleberekening de volgende belastingen gehanteerd:

- Permanente belasting van het eigen gewicht;
- Variabele bovenbelasting van 5 kN/m²;
- Belasting dienstvoertuig van 2x 25kN asbelasting.

De rapportage van de controleberekening is toegevoegd als **bijlage 22**.

3.2 Hameistijlen

De bestaande hameistijlen worden in de gerenoveerde situatie anders belast dan in de bestaande situatie. Dit is hoofdzakelijk het gevolg van grotere belastingen uit het eigen gewicht van de balans en grotere belastingen vanuit de brugaandrijvingen.

Omdat er geen constructieve gegevens van de hameistijlen beschikbaar zijn, zijn deze op locatie ingemeten en is er onderzoek gedaan naar de betonkwaliteit en de aanwezigheid wapening.

Op basis van de berekende maatgevende belastingen is een controleberekening uitgevoerd. Hieruit blijkt dat de hameistijlen constructief voldoen in de nieuwe situatie.

De rapportage van de controleberekening is toegevoegd als **bijlage 22**.

3.3 Brug (Val en Balans)

3.3.1 Rekenmodellen

Voor het brugval en de balans zijn aparte rekenmodellen gemaakt.

De berekening en toetsing van de brugaandrijving zijn uitgevoerd middels een aparte VOBB berekening, zie paragraaf 3.4.

3.3.1.1 *Rekenmodel 1: Brugval op statische sterkte en stabiliteit*

Dit model bestaat uit een volledig plaatmodel van het nieuwe brugval met de belastingen van het eigen gewicht, rustende belastingen, de verkeersbelastingen en overige veranderlijke belastingen. De volgende toetsingen worden hiermee uitgewerkt:

- Oplegkrachten en belastingen op hoofd draaipunten;
- Toetsing van de vaste ligging conform NEN 6786;
- Toetsing van de statische sterkte;
- Toetsing van de stabiliteit.

3.3.1.2 *Rekenmodel 2: Brugval op vermoeiing t.g.v. verkeersbelasting en openen/sluiten van de brug*

Dit model bestaat uit een vereenvoudigd (globaal) plaatmodel ten behoeve van de toetsing van de constructie op vermoeiing t.g.v. de verkeersbelasting (hoofdrijbanen) en het openen en sluiten van de brug.

3.3.1.3 *Rekenmodel 3: Balans op statische sterkte, stabiliteit en vermoeiing*

Dit model bestaat uit een volledig plaatmodel van de balans met ballastgewicht ten behoeven van het bepalen van de materiaalspanningen t.g.v. het eigen gewicht en het openen en sluiten van de brug.

3.3.1.4 *Rekenmodel 4: Brugaandrijving en overige werktuigbouwkundige onderdelen*

Berekening van de nieuwe brugaandrijving op basis van NEN 6786 (VOBB). Het betreft hierbij de berekeningen en toetsing van de volgende onderdelen:

- Motorreductor, zie bijlage 17;
- Rondselas met lagering, zie bijlage 17;
- Tandheugel, zie bijlage 17;
- Veerbuffer met aangrijppunt aan brugval, zie bijlage 17;
- Hoofddraipunten brugval, zie bijlage 20;
- Hoofddraipunten balans, zie bijlage 20;
- Draaipunten hangstangen, zie bijlage 20.

3.3.2 ***Gevolgklasse***

De ophaalbrug over de Burgemeester Peterssluis is gelegen in een gebiedsontsluitingsweg welke aangeduid wordt als economisch belangrijke route. Het aantal vrachtauto's per rijstrook bedraagt minder dan 500.000 per jaar (normaal verkeer conform tabel NB.5-4.5(n)). Er is risico op grote maatschappelijke of letselschade. Om deze redenen wordt de brug volgens tabel NB21 uit NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011/NB:2011 ingedeeld in CC2.

De voorgeschreven ontwerplevensduur bedraagt 50 jaar t.b.v. de toetsing op sterkte en stabiliteit van de stalen bovenbouw.

3.3.3 ***Uitvoeringsklasse***

De keuze van de uitvoeringsklasse is omschreven in bijlage C uit EN 1993-1-1:2005/A1:2014. Uit C.a.2(1) volgt dat uitvoeringsklassen van toepassing kunnen zijn op de gehele constructie, op een deel van de constructie of op specifieke details. Een constructie kan derhalve verschillende uitvoeringsklassen bevatten.

Conform tabel C.1 volgt dat bij een gevolgklasse CC2 en een aan vermoeiing onderhevige constructie EXC3 van toepassing is op de brug.

3.3.4 ***Partiële factoren***

Bij de toetsing t.a.v. sterkte en/of stabiliteit van onderdelen van het stalen brugval en de balans gelden de partiële factoren volgens tabel NB.2 van NEN-EN 1993-2+C1:2011/NB:2011.

5.6. Trillingsfactoren

Conform NEN 6786 geldt dat de balans van de ophaalbrug naast het eigen gewicht ook onderhevig is aan trillingen vanuit de verkeersbelasting.

Getoetst wordt of de verplaatsing van de aansluiting van de hangstangen onder invloed van de maatgevende verkeersbelasting meer bedraagt dan de voorgeschreven grenswaarde. In dat geval wordt gerekend met 2×10^8 belastingwisselingen in deze onderdelen.

3.3.5 ***Belastingcombinaties***

Alle belastingcombinaties met bijbehorende belastingfactoren voor de berekeningen van de uiterste grenstoestand (UGT) en de bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT) van het brugval en de balans volgen uit NEN-EN 1990.

3.3.6 Vervormingen en verplaatsingen

Voor het toetsen van de vervormingen en verplaatsingen wordt uitgegaan van de BGT. De belastingcombinaties met bijbehorende belastingfactoren volgen uit NEN-EN 1990.

3.3.6.1 Rijovergangen

De toetsing van de rijovergangen geschiedt op basis van NEN-EN 1993-2, tabel NB.4.

Voor de fiets en voetpaden geldt een maximaal hoogte verschil van 5mm en een maximale spleetwijdte van 20mm.

Voor de rijbanen van het autoverkeer geldt een maximaal hoogteverschil van 5mm en een maximale spleetwijdte van 40mm.

T.g.v. temperatuurinvloeden wordt gecontroleerd dat de rijovergangen vrij zijn.

In de berekening worden de volgende vervormingen berekend:

- Verkeersbelastingen op het brugdek;
- Temperatuuruitzetting van het stalen brugval.

De temperatuurinvloeden op de bestaande betonconstructies met rijovergangen aan beide zijden van het brugval vallen buiten de berekeningen. De verwachting is dat de invloed hiervan nihil is op de BGT.

3.3.6.2 Toetsing van de vaste ligging

In gesloten toestand van de brug wordt ter plaatse van de opleggingen een oplegreactie gegenereerd. Deze kracht bestaat uit enerzijds het overgewicht (onbalans) van de brug en anderzijds het aandrukken door de brugaandrijving.

De toetsing van de vastligging geschiedt conform NEN 6786.

3.4 Bewegingswerk brug

3.4.1 Algemeen

De volledige brugaandrijving wordt berekend volgens NEN 6786. Hiervoor wordt een separate berekening opgezet voor het bepalen van de rekenwaarden van de belastingen en de toetsingen van de componenten. Zie bijlage 17A, 17B en 17C

3.4.2 Gevolgklasse, uitvoeringsklasse en partiële factoren

Zie hiervoor de paragrafen 3.3.2, 3.3.3 en 3.3.4

3.4.3 Uitgangspunten

Vanuit het voorontwerp worden de volgende uitgangspunten voor de berekening van de brugaandrijving aangehouden:

- Bewegingstijd openen : 60s;
- Bewegingstijd sluiten : 60s;
- Versnellingstijd: 12s;
- Vertragingstijd: 12 s;
- Kruiptijd: 3s;
- Noodstoptijd (stopcategorie 1): 6s.

De brugaandrijvingen zijn voorzien van een handaandrijving om de brug in de gesloten toestand te brengen in geval van een (stroom)storing.

Gecontroleerd wordt of de benodigde aandrijfkoppels bij het sluiten van de brug voldoen aan de toelaatbare waarden volgens NEN 6786.

Er zijn geen specifieke eisen gesteld aan de bewegingstijden tijdens handbediening.

Voor de parameters t.b.v. windbelasting op het bewegingswerk wordt verwezen naar paragraaf 4.3.16.

Om de theoretische beschikbaarheid van de brugaandrijving te vergroten wordt er een extra bedienvorm ingebouwd, waarmee de brug op één aandrijving kan worden geopend of gesloten. Aan deze bedienvorm zijn de volgende voorwaarden verbonden:

- De brugsnelheid is vast ingesteld op 10% van de nominale snelheid;
- De rem van de niet aangedreven zijde wordt handmatig in de gelichte positie gebracht;
- De maximale windkracht bedraagt 4 Beaufort;
- Deze bedienvorm kan/mag alleen door bevoegd onderhoudspersoneel worden uitgevoerd;
- Deze bedienvorm kan alleen vanaf een locatie direct op de brug worden uitgevoerd.

4 STATISCHE BELASTINGEN BRUG

4.1.1 *Algemeen*

Overeenkomstig NEN-EN 1990 worden voor de situatie van de brug buiten de bewegingscyclus (brug in gesloten stand) de volgende belastingen beschouwd:

- Permanente belastingen;
 - Eigen gewicht
 - Aandrukbelasting heugelstangen
- Veranderlijke belastingen;
 - Verkeersbelastingen
 - Wind
 - Sneeuw
 - Temperatuur
- Bijzondere belastingen;
 - Aanrijdbelastingen door het wegverkeer
 - Aanvaarbelasting
 - Aardbevingsbelasting
 - Onbedoelde aanwezigheid van een voertuig op de brug
 - Belastingen op ondersteunende onderbouw en bovenbouw

Overeenkomstig NEN 6786 worden voor de situatie van de brug tijdens de bewegingscyclus de volgende belastingen beschouwd:

- Permanente belastingen;
 - Eigen gewicht
- Veranderlijke belastingen;
 - Wind
 - Temperatuur
 - variabel dekgewicht
 - Wrijving

Krachten uit tabel 11 van NEN 6786

4.2 Permanente belastingen

4.2.1 *Eigen gewicht inclusief ballast*

Het eigen gewicht van de stalen brug betreft hier de totale massa van de staalconstructie van het brugval, de balans en het ballastgewicht.

Het eigengewicht wordt bepaald op basis van het rekenmodel met een soortelijk gewicht van het materiaal (S355). T.b.v. lassen, conservering en onvoorziene zaken wordt een toeslag van 3% aangehouden.

De ballast in de ballastkist wordt theoretisch bepaald op basis van een evenwichtsberekening en als massa met een zwaartepunt in het model ingevoerd. In het UO wordt het materiaal en de indeling ervan bepaald.

4.2.2 *Rustende belastingen*

In de berekeningen wordt rekening gehouden met de volgende rustende belastingen:

- Eigen gewicht slijtlaag fiets en voetpaden : 0,18 kN/m²
- Eigen gewicht slijtlaag rijbanen : 0,25 kN/m²
- Eigen gewicht leuningen : 2,50 kN/m
- Eigen gewicht Rijbaanscheiding : 3,00 kN/m
- Rustende belasting veerbuffer : 12,5 kN/stuk (totaal gewicht tandheugel: 2525 kg)

4.3 Veranderlijke belastingen

4.3.1 *Overzicht verkeersbelastingen*

Ten aanzien van het landverkeer geldt dat het brugval dient te voldoen aan de belastingen zoals genoemd in NEN-EN 1991-2.

Hierbij worden de volgende belastingen onderscheiden (UGT):

- | | |
|---|------|
| • Een gelijkmatig verdeelde verkeersbelasting | LM1a |
| • Een tandemstel | LM1b |
| • Een enkele as | LM2 |
| • Een bijzonder voertuig (indien gespecificeerd) | LM3 |
| • Een mensenmenigte | LM4 |
| • Een gelijkmatig verdeelde belasting | VFq |
| • Een geconcentreerde belasting | VFQ |
| • Rem- en acceleratiekrachten | REM |
| • Centrifugaalkrachten | CK |
| • Een dienstvoertuig | DV |
| • Onbedoeld voertuig | OV |
| • Onbedoelde aanwezigheid van een voertuig calamiteit | OVC |

4.3.2 *LM1*

LM1 is van toepassing op de hoofdrijbanen van het brugval. Het aantal vrachtwagens per jaar per rijstrook bedraagt <500.000. (tabel NB.5 - 4.5(n), normaal verkeer. Bij de berekeningen wordt de werkelijke rijstrookindeling aangehouden.

Het brugval is niet vrij indeelbaar over de volledige breedte. Tussen de hoofdrijbanen en de fietsvoetpaden is een verhoogde rijbaanscheiding van 200mm hoogte aanwezig.

4.3.3 *LM1a*

Deze belasting is alleen van toepassing op de hoofdrijbanen. Bepaling op basis van LM1.

4.3.4 *LM1b*

Deze belasting is alleen van toepassing op de hoofdrijbanen. Bepaling op basis van LM1.

4.3.5 *LM2*

Deze belasting is alleen van toepassing op de hoofdrijbanen.

4.3.6 *LM3*

Er is geen bijzonder voertuig gespecificeerd. Deze belasting is niet van toepassing. Dat deze belasting niet in rekening is gebracht wordt vermeld in de gebruiksaanwijzing van het object.

4.3.7 *LM4*

Deze belasting is alleen van toepassing op de hoofdrijbanen.

4.3.8 *VFq*

De belasting geldt alleen voor de fietsvoetpaden en bedraagt 5,0 kN/m² Deze belasting wordt niet gecombineerd met een andere variabele belasting. De combinatie met een dienstvoertuig kan gezien de afmetingen van de fietsvoetpaden niet voorkomen.

4.3.9 **VFQ**

Deze belasting van 7kN is alleen van toepassing op de fietsvoetpaden van de brug. Omdat er op de fietsvoetpaden ook een dienstvoertuig wordt gerekend, is deze belasting niet maatgevend.

4.3.10 **REM**

De maatgevende rembelasting volgt uit LM1 en grijpt aan op de hoofdrijbanen. Remkrachten uit een dienstvoertuig of onbedoeld voertuig op de fietsvoetpaden is niet maatgevend.

4.3.11 **CK**

De brug is gelegen in een rechte weg ($r > 1500\text{m}$). Hieruit volgt dat er geen centrifugaalkrachten in rekening worden gebracht.

4.3.12 **Dienstvoertuig DV**

Conform NEN-EN 1991 geldt dat indien er een dienstvoertuig kan voorkomen op de fietsvoetpaden van de brug, een enkel dienstvoertuig in rekening moet worden gebracht. Dit belastinggeval is alleen van toepassing voor de fietsvoetpaden van de brug. Het dienstvoertuig heeft de volgende kenmerken:

- Twee assen met een wielbasis van 3 meter;
- Karakteristieke waarde van de aslast bedraagt 25 kN;
- elke as heeft twee wielen met een spoorbreedte van 1,75 meter;
- Contactvlak per wiel: 0,25x0,25 meter.

4.3.13 **Onbedoeld voertuig OV**

Deze belasting is niet van toepassing op de fietsvoetpaden van het brugval, omdat deze hiervoor fysiek zijn afgeschermd.

4.3.14 **Onbedoelde aanwezigheid voertuig calamiteit**

Deze belasting is niet van toepassing op de fietsvoetpaden van het brugval, omdat deze hiervoor fysiek zijn afgeschermd.

4.3.15 **Sneeuwbelasting**

De sneeuwbelasting bij gesloten brug is volgens NEN-EN 1991-1-3 0,7 kN/m². (met een herhalingsperiode van 50 jaar). Deze waarde is aanzienlijk kleiner dan de gelijkmatig verdeelde belasting die in rekening wordt gebracht bij de verkeersbelastingen. In deze situatie wordt de sneeuwbelasting buiten beschouwing gelaten.

4.3.16 **Windbelasting**

Voor beweegbare bruggen moet onderscheid worden gemaakt tussen windbelasting tijdens en buiten de bewegingscyclus.

De windbelasting in de verschillende windrichtingen buiten de bewegingscyclus (brug gesloten) is ontleend aan NEN-EN 1991-1-4.

De windbelasting tijdens de bewegingscyclus is ontleend aan NEN 6786.

Hierbij zijn de volgende parameters aangehouden:

- Windgebied II;
- Aantal uren per jaar niet beschikbaar door wind: 72;
- Type vaarweg: 4;
- Vm10: 10min. gem. windsnelheid op 10 meter hoogte: 13 m/s;
- Vm10 voor situatie "vasthouden in iedere stand" : 15,5 m/s.

4.3.17 *Temperatuurbelasting*

Voor de bepaling van de temperatuurbelasting wordt NEN 6786 aangehouden. Hierin wordt bepaald:

- NEN-EN 1991-1-5 is van toepassing;
- Verticale temperatuurverschil volgens tabel NB.1 voor situatie "geen slijtlaag";
- Horizontaal temperatuurverschil van 15°C tussen de buitenste hoofdliggers;
- Temperatuurverschil tussen de verschillende onderdelen van de bovenbouw: 30°C.

4.3.18 *Variabel dekgewicht*

Het in rekening te brengen variabele dekgewicht bedraagt conform NEN 6786 bij een beweegbare brug -50 N/m² of +50 N/m². Deze belasting grijpt aan over de totale oppervlakte van het brugval.

Deze belasting is marginaal t.o.v. de gelijkmatige verkeersbelasting en wordt in de sterkteberekening van het brugval (UGT) niet meegerekend.

4.3.19 *Wrijvingskrachten*

Wrijvingskrachten ontstaan ten gevolge van temperatuurinvloeden en verkeersbelastingen op het brugval. Deze krachten grijpen aan in de opleggingen en de hoofddraaipunten van het brugval. Voor de berekeningen wordt uitgegaan van de volgende wrijvingsfactoren:

- Vooropleggingen: langs- en dwarsrichting: 10% van de maximale verticale oplegkracht door permanente belastingen;
- Hoofddraaipunten: dwarsrichting: 20% van de maximale radiale oplegkracht door permanente belastingen en variabele belastingen. (één vast en één los lager).

4.3.20 *Kruipkrachten*

In draaipunten kunnen axiale kruipkrachten ontstaan ten gevolge van de radiale belastingen in combinatie met een roterende beweging.

Deze belasting treedt op in de hoofddraaipunten van het brugval en de balans.

De grootte van deze belasting bedraagt 50% van de permanente radiale belasting + 20% van de variabele radiale belasting.

4.4 *Bijzondere belastingen*

4.4.1 *Aanvaarbeasting*

Het brugval is in gesloten toestand onderhevig aan aanvaarbeasting door de scheepvaart. De in rekening te brengen aanvaarbeasting is ontleend aan NEN-EN 1991-1-7.

De aanvaarbeasting wordt via de opleggingen en hoofddraaipunten van het val overgedragen aan de betonnen onderbouw.

4.4.2 *Aanrijdbelastingen door het wegverkeer*

Deze belasting is van toepassing op de verhoogde rijbaanscheiding tussen de hoofdrijbanen en de fietsvoetpaden. Door deze rijbaanscheiding zijn alle overige brugonderdelen zoals leuningen en hameistijlen beschermd. De berekening van de rijbaanscheidingen wordt in het UO verder uitgewerkt.

4.4.3 *Aardbevingsbelasting*

Deze belasting is niet van toepassing.

5 VERMOEIINGSBELASTINGEN BRUG

5.1 Algemeen

Voor de vermoeiingsbelasting op de brug wordt onderscheid gemaakt tussen verkeersbelastingen en belastingen door het openen en sluiten van de brug. De ontwerplevensduur van de brug bedraagt 50 jaar.

5.2 Belastingen uit het verkeer

Ten gevolge van de verkeersbelasting op de hoofdrijbanen is de brugconstructie onderhevig aan vermoeiing. De toetsing op de vermoeiing vindt plaats conform de NEN-EN 1990.

5.3 Belastingen uit de brugbeweging.

Het aantal brugopeningen per jaar is geschat op ± 7500 per jaar. Op basis hiervan kan het uitgangspunt van NEN 6786 worden aangehouden van 500.000 brugopeningen gedurende de levensduur.

6 ONDERHOUDSVOORZIENINGEN BRUG

6.1 Algemene uitgangspunten

Om de ophaalbrug en sluis op een juiste en veilige manier te kunnen onderhouden is er in het ontwerp rekening gehouden met de onderhoudbaarheid en bereikbaarheid van de toegepaste onderdelen en de ontwerplevensduur ervan.

Hiervoor zijn de volgende algemene uitgangspunten van toepassing:

- Ontwerplevensduur van de elektromechanische brugaandrijving: 50 jaar;
- Toepassen van tonlagers met een lage smeerfrequentie;
- Geen open tandwieloverbrengingen die veel onderhoud vragen;
- Toepassen van gesloten motorreductoren met een minimale onderhoudsbehoefte.
- De uitwerking van smerleidingen en smerpatronen gebeurt in het UO.
- Uitgangspunt voor de smerpunten: goed bereikbaar zonder stremming en/of buitenbedrijfstelling van de brug.

6.2 Specifieke onderhoudsvoorzieningen

6.2.1 *Hoofddraaipunten brugval*

De hoofddraaipunten van het brugval worden uitgevoerd als dubbelrijige tonlagers, gemonteerd in de hoofdliggers van de brug.

Deze lagers moeten periodiek worden gesmeerd en geïnspecteerd.

- Smeerinterval: 2x per jaar;
- Inspectie-interval: 1x per jaar.

Om de lagers te inspecteren zijn deze bereikbaar met een werkboot vanaf het water. Om het smeren van de lagers veilig en zonder werkboot te kunnen uitvoeren wordt een smerleiding aangebracht met een flexibele overgang door de betonwand naar de brugkelder.

6.2.2 *Hoofddraaipunten balans*

De hoofddraaipunten van de balans worden uitgevoerd als dubbelrijige tonlagers, gemonteerd in lagerstoelen op de bovenzijde van de hameitoren.

Deze lagers moeten periodiek worden gesmeerd en geïnspecteerd.

- Smeerinterval: 2x per jaar;
- Inspectie-interval: 1x per jaar.

Om de lagers te inspecteren zijn deze bereikbaar met een hoogwerker. Om het smeren van de lagers veilig en zonder hoogwerker te kunnen uitvoeren wordt een automatisch smerpatroon (fabricaat Perma o.g.) aangebracht met een standtijd van één jaar. Bij iedere inspectieronde worden de patronen vervangen.

6.2.3 *Draaipunten hangstangen*

De draaipunten van de hangstangen worden uitgevoerd als dubbelrijige tonlagers, gemonteerd in lagerhuizen in de hangstangen.

Deze lagers moeten periodiek worden gesmeerd en geïnspecteerd.

- Smeerinterval: 2x per jaar;
- Inspectie-interval: 1x per jaar.

Om de lagers te inspecteren zijn deze bereikbaar met een hoogwerker en/of werkboot. Om het smeren van de lagers veilig en zonder hoogwerker of werkboot te kunnen uitvoeren wordt bij de bovenste draaipunten een automatisch smerpatroon (fabricaat Perma o.g.) aangebracht met een standtijd van één jaar. Bij iedere inspectieronde worden de patronen vervangen. De

onderste draaipunten zijn bereikbaar vanaf het brugdek en worden voorzien van een standaard vlaksmeernippel.

6.2.4 Draaipunten heugelstangen en veerbuffers

De draaipunten van de heugelstangen worden uitgevoerd als dubbelrijige tonlagers. De veerbuffers zijn uitgevoerd met schotelveren in een met vet gevuld bufferhuis. De bufferveren zijn te inspecteren onder voorspanning van de buffers. Dit houdt in dat de schotelveren inspecteerbaar zijn als de brug in bedrijf is. Het verenhuis is te openen zonder dat dit geheel moet worden gedemonteerd.

Deze lagers en buffers moeten periodiek worden gesmeerd en geïnspecteerd.

- Smeerinterval: 2x per jaar;
- Inspectie-interval: 1x per jaar.

Om de lagers en buffers te inspecteren zijn deze bereikbaar met een werkboot. Voor het smeren van de lagers en de buffers zijn deze bereikbaar vanaf het brugdek en worden voorzien van standaard vlaksmeernippels.

6.2.5 Bewegingswerken en tandheugels

Van elk bewegingswerk moeten de lagers van het schamelstel en de rondselas periodiek worden gesmeerd en geïnspecteerd.

- Smeerinterval: 2x per jaar;
- Inspectie-interval: 1x per jaar.

Alle smeerpunten hiervan zijn bereikbaar vanaf de bordessen aan de binnenzijde van de hameistijl. De benodigde veiligheidsvoorzieningen om het onderhoud en de inspecties veilig te kunnen uitvoeren zijn opgenomen in het DO van de elektrotechnische installatie.

Het smeren van de tandheugels met een teflonvet kan vanaf het brugdek worden uitgevoerd met een verlengde smeerkwast. De frequentie hiervan is sterk afhankelijk van het aantal brugopeningen en wordt geschat op maximaal 4x per jaar.

6.2.6 Overige onderhoudsvoorzieningen

Nabij de hoofdaandrijvingen van de brug, in de omkastingen aan de hameistijl, bevinden zich twee hand inschakelbare koppelingen voor de handaandrijving. Deze dienen één keer per jaar licht gesmeerd en getest te worden. Deze zijn toegankelijk via de onderhoudsbordessen.

Onderhoud diverse hang en sluitwerk: jaarlijks licht smeren.

7 MATERIALEN BRUG

7.1 Stalen brugval en balans

Voor alle onderdelen van de hoofd draagconstructies van het brugval en de balans wordt staal S355J2+N volgens NEN-EN 10025-2 gehanteerd. De bijbehorende nominale waarden voor de vloeigrens en de treksterkte worden ontleend aan NEN 6786.

Voor troggen en overig zetwerk wordt staal S355J2C+N gehanteerd.

7.1.1 Hangstanglagers

4 stuks FAG 23128-E1 o.g. (diameter as: 140mm, buitendiameter 225mm)

Voorzien van oliekeerringen enkelzijdig.

7.1.2 Hoofddraaipunten brugval

2 stuks FAG 24048, B-BM o.g. (diameter as: 240mm, buitendiameter 360mm)

Voorzien van oliekeerringen aan beide zijden.

7.1.3 Hoofddraaipunten balans

2 stuks FAG 24048, B-BM o.g. (diameter as: 240mm, buitendiameter 360mm)

Voorzien van oliekeerringen aan beide zijden.

7.2 Brugaandrijving

De materialen voor de verschillende onderdelen van de brugaandrijving zijn bepaald op basis van de uitkomsten van de berekeningen en conform de eigenschappen zoals genoemd in NEN 6786.

7.2.1 Aansturing van de twee hoofdmotoren van de brugaandrijving

Op basis van de ontwerpberekeningen is per aandrijving een motorreductor (SEW) geselecteerd met een remmotor met de volgende specificaties:

- Merk: SEW;
- Nominaal motorvermogen: 15,0 kW;
- Nominaal toerental: 1478 omw/min;
- Geïntegreerde platenrem (ingesteld remkoppel ca. 100 Nm);
- Voorzien van stilstandverwarming
- Voorzien van PTC's
- Aansturing via FO (beide aandrijvingen op één FO)

Om de beide brugaandrijvingen via één frequentieomvormer te kunnen aansturen is het van belang dat er voldoende flexibiliteit en verende elementen in de aandrijflijnen zijn opgenomen waardoor beide aandrijvingen een gelijk koppel leveren en de gelijkloop ervan is geborgd. Deze flexibiliteit is in het ontwerp aanwezig door de toepassing van veerbuffers in de heugelstangen en een verende ophanging van de motorreductoren. (rubber elementen in de reactiearmen). Een te grote stijtheid van het aandrijfmechanisme kan leiden tot overbelasting van één van beide aandrijvingen. Hiermee hoeft om bovengenoemde redenen niet gerekend te worden.

7.2.2 Aansluiten van de absoluut encoders op beide aandrijvingen

Beide brugaandrijvingen zijn voorzien van een absoluut encoder t.b.v. de standmelding en snelheid- en draairichtingbewaking. De encoders zijn direct gemonteerd op de ronselas.

Specificaties encoders:

- Merk: TR Electronic
- Type: CDH75M-00019
- Aantal: 2

Ten behoeve van de montage van de encoders worden de ronselassen voorzien van een aseind aan de zijde van de motorreductor waarop de encoders geschoven en geklemd worden. De rotatieborging op de motorreductor wordt in het UO nader uitgewerkt.

8 CONSERVERING EN SLIJTLAGEN

8.1 Algemene uitgangspunten conservering

Voor de aan te brengen conserveringssystemen op de staalconstructies gelden de volgende uitgangspunten:

- Ontwerplevensduur 30 jaar (constructieve conservering);
- Eindkleuren conform kleurenschema;
- Toplaag van rode eindkleur in polysiloxaan t.b.v. UV-bestendigheid;

8.2 Algemene uitgangspunten slijtlagen

Op de rijbanen, fietspaden en voetpaden van het stalen brugval worden slijtlagen aangebracht. Hiervoor gelden de volgende uitgangspunten:

- Ontwerplevensduur slijtlagen 15 jaar;
- Uitvoering op basis van epoxy met instrooimiddel;
- Instrooimiddel op hoofdrijbanen: Gecalceerde bauxiet 3-6mm (grijs);
- Instrooimiddel op fietspaden: Tilred 1-3mm (rood);
- Instrooimiddel op voetpaden: Gecalceerde bauxiet 1-3mm (grijs);
- Wegmarkeringen: Thermoplastisch materiaal.

8.3 Conservering brugval, hangstangen, balans en overige brugonderdelen

De staalconstructies van het brugval (incl. leuningwerk), de hangstangen, balans en overige brugonderdelen worden geconserveerd volgens het volgende conserveringssysteem:

Voor grote delen, o.a. val, balans, hangstangen

- Stralen Sa2,5
- Zinkschooperen 150µm
- Sealer 2x 30µm
- Midcoat 125µm
- Polysiloxaan 75µm

Voor thermisch verzinkte onderdelen welke in zicht komen, o.a. brugleuningen

- Na verzinken licht aanstralen
- Primer 80µm
- Midcoat 100µm
- Polysiloxaan 75µm

Voor overige delen, o.a. draaipuntstoelen en onderdelen bewegingswerk

- Stralen Sa2,5
- Primer 80µm
- Midcoat 2x100µm
- Polysiloxaan 75µm (in zicht) Polyurethaan 75µm (niet in zicht)

De motorreductoren van SEW worden uitgevoerd met een conserveringssysteem OS4 van de leverancier.

Resterende blanke delen van de rondselassen worden na montage in vetband gewikkeld. (Densoband o.g.).

8.4 Conservering overige brugonderdelen

De volgende onderdelen van de brug worden thermisch verzinkt uitgevoerd:

- Onder- en bovenzadels opleggingen brugval
- Montageplaten hoofdraaipunten brugval
- Montageplaten hoofdraaipunten balans
- Ankers en bevestigingsmiddelen
- Leuningwerken en trappen in de sluis- en brugkelders
- Rij-overgangen en afdekplaten over hoofdraaipunten brugval
- Bordessen/trappen met leuning naar remmingwerken havenzijde

8.5 Conservering leuningwerken en bordessen

De nieuwe leuningwerken op de sluishoofden, op de vloeddeuren alsmede de bordessen en trappen naar de machinewerken aan de hameitoren worden als volgt geconserveerd:

- Thermisch verzinken

De looproosters en traptreden van de bordessen en trappen worden uitgevoerd als thermisch verzinkte looproosters.

Het exacte conserveringssysteem kan op basis van bovengenoemde uitgangspunten met bijbehorende datasheets worden opgesteld door de leverancier.

9 KLEURSTELLINGEN

Vanuit de gemeente Bergen op Zoom zijn de hieronder opgesomde kleurstellingen opgegeven, voor de verschillende (nieuwe/gerenoveerde) onderdelen van de Burgemeester Peterssluis.

1. Balans, (balanspriemen, ophangstangen en ballastkist), heugelstangen
 - a. RAL 3004 (purperrood)
2. Het val, zij-aanzicht. (hier rekening houden met de zichtbaarheid voor de scheepvaart)
 - a. RAL 3004 (purperrood)
3. De leuning op het val
 - a. RAL 3004 (purperrood)
4. De hameistijlen (beton)
 - a. RAL 7035 (licht grijs), indien niet mogelijk dan RAL 7047 (telegrijs)
5. De kast om de motor op de hameistijl
 - a. RAL 3004 (purperrood)
6. De trap en bordes naar de aandrijving op de hameistijl
 - a. Thermisch verzinkt
 - b. Met thermisch verzinkte traptreden en roosters.
7. Hekwerken in (laag hekwerk) en rondom (hoog hekwerk) het sluissterrein
 - a. RAL-9005 (Zwart)
8. Kelderhoofden deklaag
 - a. Basalt naturel (antraciet grijs)
9. Trappen en leuning sluiskeiders
 - a. Thermisch verzinkt
10. Bordessen en leuning sluisdeuren
 - a. Thermisch verzinkt
11. Toegang remmingwerken
 - a. Thermisch verzinkt

Deze kleuren zijn toegepast in het 3D model.

BIJLAGE 1 SCHEMATISCHE WEERGAVE LEUNING- EN HEKWERK SLUISHOOFDEN

BIJLAGE 2 DETAILS TOEGANGSLUIKEN EN –TRAPPEN BRUGKELDERS

BIJLAGE 3 LEUNING EN TRAP IN NOORDOOSTELIJKE BRUGKELDER

BIJLAGE 4 (INDICATIE) OVERZICHT BETONSCHADES SLUISKOLK

BIJLAGE 5 DETAILTEKENING BRUGVAL

BIJLAGE 6 DETAILTEKENING HOOFDDRAAIPUNTEN BRUGVAL

BIJLAGE 7 DETAILTEKENING SAMENSTELLING AANDRIJVING IN HAMEISTIJL

BIJLAGE 8 DETAILTEKENING INBOUW BRUGAANDRIJVING BETONNEN HAMEISTIJLEN

BIJLAGE 9 DETAILTEKENING BALANS

BIJLAGE 10 DETAILTEKENING DRAAIPUNTEN HANGSTANGEN

BIJLAGE 11 DETAILTEKENING HOOFDDRAAIPUNTEN BALANS

BIJLAGE 12 OVERZICHT WEGINDELING

BIJLAGE 13 DETAILTEKENING RONDSELAS

BIJLAGE 14 DETAILTEKENING HOOFDDRAAIPUNTEN HEUGELSTANG

BIJLAGE 15 SCHEMATISCHE WEERGAVE HEKWERKEN

BIJLAGE 16 DOORSNEDE DEKLAAG SLUISKELDERS (BESTAANDE-EN NIEUWE SITUATIE)

BIJLAGE 17 BEREKENINGEN BEWEGINGSWERK

Bijlage 17A) Samenvatting Hoofdberekening brugaandrijving en brugevenwicht

Bijlage 17B) Hoofdberekening brugaandrijvingen en brugevenwicht

Bijlage 17C) Berekening rondselas incl. lagering op overbelasting en vermoeiing

BIJLAGE 18 TOETSING SEW MOTORREDUCTOREN

BIJLAGE 19 HOOFDBEREKENING BRUGVAL_STERKTE EN VERMOEIING

BIJLAGE 20 HOOFDBEREKENING (HOOFD)DRAAIPUNTEN

Bijlage 20A) Hoofdberekening draaipunten brugval

Bijlage 20B) Hoofdberekening draaipunten balans

Bijlage 20C) Berekening draaipunten hangstang

BIJLAGE 21 HOOFDBEREKENING BALANS

**BIJLAGE 22 ONDERZOEKSRAPPORT EN CONTROLEBEREKENING BETONNEN HAMEISTIJLEN
EN KELDERDEKKEN**

BIJLAGE 23 CHROOM 6 RAPPORTAGE

BIJLAGE 24 ASBESTINVENTARISATIE