

Opdrachtgever: Rijkswaterstaat – Dienst Infrastructuur

Project: RINK 2010 – Risico Inventarisatie Natte Kunstwerken

Onderdeel: Sluis Weurt (40C-004-01) - Analyse Civiele bouw

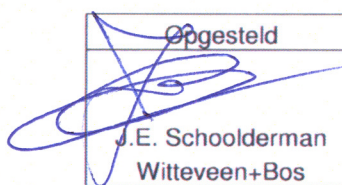
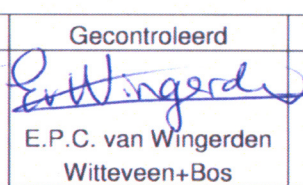
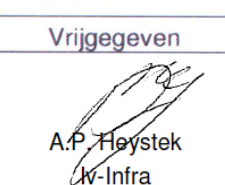
Projectnummer: INPA090575

Datum: 07-12-2010

Filenaam: INPA090575-R-153-2D

RWS-code: 2010_Maas_D_40C-004-01_Analyse Civiele bouw

Rev.	Datum	Omschrijving
0.1	18-08-2010	Eerste interne versie
1C	25-10-2010	Eerste externe conceptversie
2D	07-12-2010	Definitieve versie

Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Vrijgegeven
 J.E. Schoolderman Witteveen+Bos	 E.P.C. van Wingerden Witteveen+Bos	 R.A. de Heij Witteveen+Bos	 A.P. Heystek Iv-Infra

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Nieuwe risico's	5
3	Algemene aanpak	7
3.1	Algemeen	7
3.2	Disciplineanalyse	7
3.3	Analyse stappen	8
4	Aanpak object	10
4.1	Omschrijving van het object	10
4.2	Getoetste onderdelen	11
4.3	Algemene uitgangspunten	12
5	Analyse sluiskolk (15)	20
5.1	Beschrijving en aanpak kolk	20
5.2	Resultaten inspectie sluiskolk	25
5.3	Aanpak – kwalitatieve of kwantitatieve analyse	27
5.4	Uitgangspunten voor de analyse	27
5.5	Analyse kolkwand, kolkvloer en funderingen	29
5.6	Beheer en onderhoud	35
5.7	Conclusies	35
6	Analyse sluishoofden met heftorens (29 & 12)	37
6.1	Beschrijving en aanpak sluishoofden	37
6.2	Resultaten inspectie sluishoofden	39
6.3	Heftorens (12.A/B/C)	40
6.4	Boven-, midden- en benedenhoofd (29.A/B/C)	48
6.5	Beheer en onderhoud	54
6.6	Conclusies	54
7	Analyse dienstgebouw (04)	56
7.1	Beschrijving dienstgebouw	56
7.2	Resultaten inspectie	59
7.3	Analyse dienstgebouw (04.1-civ.cnstrect)	60
7.4	Beheer en onderhoud	60
7.5	Conclusies	61

8	Fuiken en grondkerende constructies (37 & 33)	62
8.1	Beschrijving fuiken en grondkerende constructies	62
8.2	Resultaten inspectie	63
8.3	Fuikwanden bovenstrooms (Waalzijde) (37.A.1.1-civ.fkwnd)	64
8.4	Fuikwanden benedenstrooms (kanaalzijde) (37.B.1.1-civ.fkwnd)	69
8.5	Kistdammen (37.A/B.1.2-civ.kstdm)	70
8.6	Vleugelwanden (33.A/B.1.1-civ.vlgwnd)	71
8.7	Beheer en onderhoud	72
8.8	Conclusies	73
9	Conclusies	74
9.1	Algemene conclusies	74
9.2	Conclusies per onderdeel	74
9.3	Nieuwe risico's	76

1 Inleiding

Voorliggend rapport betreft de disciplineanalyse Civiele bouw voor het object 40C-004-01 sluis Weurt. Deze rapportage is opgesteld in het kader van het project RINK 2010 (BDX-9235). Het acroniem RINK staat voor Risico Inventarisatie Natte Kunstwerken. In deze rapportage zijn analyses uitgevoerd van verschillende onderdelen van de sluis. De te beschouwen onderdelen zijn door de opdrachtgever voorgeschreven. Deze rapportage maakt onderdeel uit van de Integrale RAMS-analyse van sluis Weurt (INPA090575-R-151) en dient in samenhang hiermee te worden beschouwd.

2 Nieuwe risico's

Rijkswaterstaat heeft ongeveer vijfhonderd natte kunstwerken in beheer en is verantwoordelijk voor het functioneren hiervan. Op dit moment is er onvoldoende inzicht in zowel de onderhoudstoestand van deze kunstwerken, als ook in de mate waarin deze hun functies vervullen. Een recent uitgevoerde probleemverkenning geeft echter aanleiding te veronderstellen dat de natte kunstwerken gebreken vertonen en voedt het groeiende besef dat de onderhoudsstaat en het functioneren van de natte kunstwerken onvoldoende is. De oorzaak hiervoor dient niet slechts te worden gezocht in afnemende sterkte ten gevolge van veroudering, maar juist ook in toegenomen belastingen op en intensiever gebruik van de kunstwerken. Daarnaast zijn de huidige normen en richtlijnen ten aanzien van de onderdelen van de kunstwerken sinds de stichting (vaak meerdere decennia geleden) verschillende malen aangepast en verbeterd, wordt onderhoud aan de kunstwerken uitbesteed en is beleid de afgelopen decennia aan verandering onderhevig geweest. Deze veranderingen worden aangeduid met de term 'nieuwe risico's'.

De nieuwe risico's zijn omstandigheden of genomen besluiten, die niet meer aansluiten op de oorspronkelijke ontwerpeisen van het object en waar dus mogelijk onvoldoende rekening mee is/wordt gehouden bij het beheer- en onderhoudsregime. Deze gewijzigde omstandigheden en besluiten kunnen hun oorsprong hebben in bijvoorbeeld de organisatie van het onderhoud, maar ook in wetten, procedures of beleidswijzigingen. Bij het identificeren van deze risico's is ook aandacht geschonken aan belastingen waar (mogelijk) bij het ontwerp geen rekening mee is gehouden, maar die in de loop der jaren mogelijk realiteit zijn geworden.

Voor de discipline Civiele bouw vertaalt zich dat in gewijzigde omstandigheden en besluiten die hun oorsprong hebben in:

- onderhoudbaarheid en inspecteerbaarheid:
 - achterstallig onderhoud, scheurvorming in betonnen onderdelen, aantasting wapening, zettingen/verzakkingen van sluishoofd/kolk en ontgrondingen. Door grote schades aan het object kan de constructieve veiligheid en/of duurzaamheid van de betonnen hoofdonderdelen verminderd zijn;
 - doordat onderdelen onder maaiveld en achter de kolkwanden niet of nauwelijks te inspecteren zijn, is er een kans op niet waargenomen gebreken en schades;
- gewijzigde belastingen:
 - hogere feitelijke belastingen dan de oorspronkelijke ontwerpbelastingen:
 - wijzigingen van hoog & laag water, rivierafvoeren zijn hoger, peilopzet leiden tot andere maatgevende waterstanden in de kolk. Deze wijzigingen hebben tot gevolg dat de kerende hoogte groter is geworden en dat de ont-

- werpbelastingen daarmee ook gegroeid zijn;
 - wijzigingen in het beleid betreffende grondwaterpeil leiden tot andere maatgevende grondwaterstanden. Dit kan van grote invloed zijn op de waterdrukken die achter de kolkwanden en sluishoofden;
 - het aanvaarrisico is vergroot door intensiever gebruik van de vaarweg;
- organisatie, wet- en regelgeving en beleidswijzigingen:
 - er heerst een andere veiligheidsfilosofie waaraan getoetst wordt. De te hanteren partiële factoren aan sterktezijde en belastingzijde van de norm zijn gewijzigd. Hierdoor kunnen er andere faalkansen uit de berekeningen volgen dan ten tijde van het oorspronkelijke ontwerp.

3 Algemene aanpak

3.1 Algemeen

Om te komen tot een concrete aanpak van de analyse per onderdeel worden vanuit de de-compositie subonderdelen beoordeeld op:

- de verwachte criticality (risicoscore);
- veranderde omstandigheden en besluiten (nieuwe risico's), zie hoofdstuk 2.

De criticality (risicoscore) is hierbij gericht op het waarborgen van de functie van de sluis:

- kerende functie : voorkomen van ongewenste beïnvloeding waterstanden boven- en benedenstrooms van de sluis;
- passeerfunctie : overzetten van scheepvaart in beide richtingen;
- spuifunctie : uitwatering onder vrij verval.

De beoordeling resulteert vervolgens in een keuze tussen een kwalitatieve (beschrijvende c.q. beschouwende) analyse of een kwantitatieve analyse, waarbij de diepgang en omvang van de analyse per (sub)onderdeel kan variëren. De bovenstaande aanpak omvat de werkzaamheden zoals genoemd in de vraagspecificatie RINK versie 1.0 d.d. 30 oktober 2009, Bijlage A.3 onder hoofdstuk 3.2.

3.2 Disciplineanalyse

In de 'constructieve analyses' van de civiele delen worden normtoetsingen uitgevoerd conform de voorgeschreven normen. In de analyse wordt vooreerst uitgegaan van een toetsing met veiligheidsfactoren in de Uiterste GrensToestand (UGT). Als een onderdeel niet voldoet in de UGT, worden bij een tweede analyse veiligheidsfactoren van 1,0 aangehouden; de zogenaamde Bruikbaarheids GrensToestand (BGT) toets. Deze normtoetsen resulteren in een Unity Check (U.C.), die in zijn eenvoudigste vorm wordt gedefinieerd als het quotiënt van de belasting en de sterkte. Per onderdeel is de uitkomst van deze normtoetsing 'voldoet wel' ($U.C. \leq 1,0$) of 'voldoet niet' ($U.C. > 1,0$).

De uitkomsten van deze normtoetsingen dienen tevens in de RAMS-analyse te worden opgenomen. Dit betekent dat deze uitkomsten vertaald moeten worden in faalkansen. Dit kan bijvoorbeeld door direct gebruik te maken van de probabilistische achtergrond van de normen, maar ook door het uitvoeren van een probabilistische analyse voor een onderdeel (zie hoofdstuk 3.4.2 in het ProjectKwaliteitsPlan (INPA090575-R-000) d.d. 31 augustus 2010).

Over het algemeen wordt bij 'voldoen' ($U.C. \leq 1,0$) bij het toetsen in de UGT een betrouwbaarheidsindex van $\beta = 3,6$ en een faalkans van $1,59 \cdot 10^{-4}$ per referentieperiode toegepast. Bij 'voldoen' in de BGT wordt een betrouwbaarheidsindex van $\beta = 1,8$, en een faalkans van $3,59 \cdot 10^{-2}$ per referentieperiode aangehouden.

3.3 Analyse stappen

Voor de civieltechnische analyse wordt het object volgens de decompositie in (sub)onderdelen gedeeld. Deze onderdelen worden in volgende stappen geanalyseerd:

1. Algemene omschrijving object

Beschrijving object en indeling in (sub)onderdelen. Samenstelling algemene uitgangspunten die voor de civiel technische analyse gebruikt worden zoals normen, materiaaleigenschappen, grondgegevens en waterstanden.

Per onderdeel:

2. Beschrijving en gegevens onderdeel

Uit inventarisatie van tekeningen, interviews met de beheerder en inspectie resultaten.

3. Analyse van inspectieresultaten

In het kader van RINK wordt een inspectie uitgevoerd. De rapportage van deze inspectie wordt geanalyseerd en verwerkt in het eindoordeel wat betreft de huidige toestand van het object en de bepaling restlevensduur. Kritische aspecten worden ook in de constructieve analyse meegenomen.

4. Analyse van constructie

De beoordeling of een kwalitatieve of kwantitatieve analyse gedaan wordt is gebaseerd op:

- risicoscore (zie Bijlage A.3, RINK, BDX-9235);
- nieuwe risico's:
 - belastingen gewijzigd;
 - normen gewijzigd;
- inspectie resultaten.

Kwalitatieve analyse:

- geen toetsing $UC \leq 1,0$ (UGT);
- alleen beoordeling uit inspectie.

Kwantitatieve analyse: toetsing op basis van nieuwe waterstanden en vingerende normen

- maatgevende belastingen met belastingsfactoren in UGT:
 - als UGT niet voldoet dan:
 - alle belastingsfactoren = 1,0 ('BGT').

5. Beheer en onderhoud

In deze stap wordt bij afwijkingen een analyse van het (verwachte) beheer en onderhoud per component of onderdeel gemaakt. Hierbij wordt rekening gehouden met de bevindingen uit het inspectierapport.

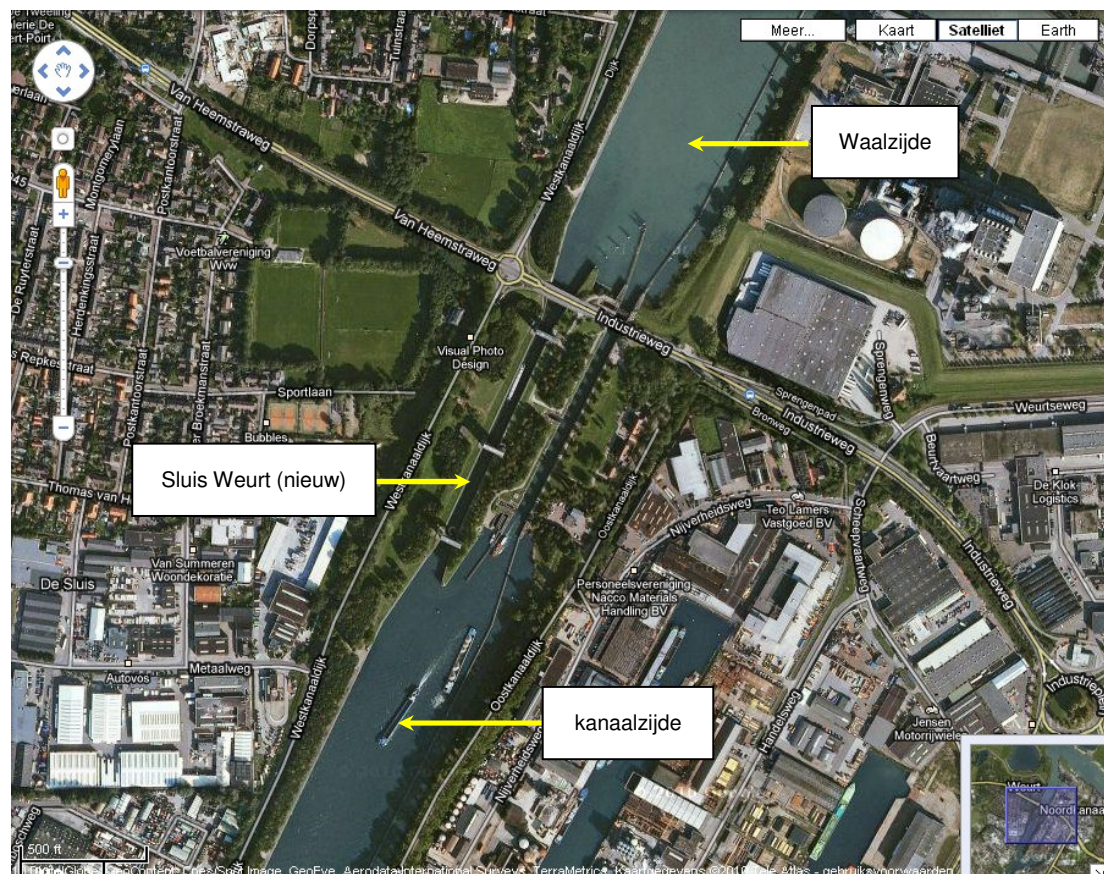
6. Eindoordeel

In het eindoordeel worden de diverse analyses, vanuit de discipline Civiele bouw gericht, samengebracht en wordt een samenvattend oordeel gegeven op het betreffende object.

4 Aanpak object

4.1 Omschrijving van het object

Het sluizencomplex Weurt is gelegen in het Maas-Waalkanaal bij Weurt, en valt onder het beheer van de Waterdistrict Nijmegen-Maas. Het complex bestaat uit twee sluizen, zie figuur 1. In de voorliggende analyse wordt alleen de Sluis Weurt West (nieuwe sluis) beschouwd.



Figuur 1. Sluizencomplex Weurt [Bron: Google]

De Sluis Weurt (nieuw) (figuur 2) dateert van 1973, en heeft een U-bak kolk die boven- en benedenstrooms met stalen hefdeuren gesloten wordt. De nuttige schutlengte bevat 262 m (112 m kleine deelkolk en 142 m grote deelkolk) met een breedte van 16,0 m. De kolk is

vervaardigd van gewapend beton. De Sluis Weurt dient als spui-/uitwateringssluiss in de functie Hoofdvaarweg (HVW) voor de beroepsvaart CEMT-klasse Vb. De Sluis Weurt heeft een waterkerende functie en geldt als primaire waterkering.

In 2008 heeft een verhoging van de bruggen en de renovatie van E&W-installatie plaatsgevonden.



Figuur 2. Sluis Weurt (nieuw)

4.2 Getoetste onderdelen

Volgens de Vraagspecificatie RINK Bijlage A.3 paragraaf 3.2, moeten een aantal (sub)onderdelen civiel technisch geanalyseerd worden. Volgende onderdelen en subonderdelen van Sluis Weurt zijn beschouwd:

- sluiskolk:
 - kolkwand;
 - kolkvloer;
- sluishoofden met heftorens:
 - heftorens;

- bovenhoofd;
- benedenhoofd;
- tussenhoofd;
- vleugelwanden;
- dienstgebouw.

De te toetsende (sub)onderdelen zijn in Tabel 1 samengesteld.

<i>nr.</i>	<i>Onderdeel</i>	<i>getoetst in hoofdstuk</i>
101	Fundering	5, 6 beschouwd per specifiek onderdeel
102	Schermen voor onder- en achterloopsheid	Analyse rapport Waterbouw – sluis Weurt INPA090575-R-154
108	Vleugelwanden/fuiken	8. Analyse fuiken/vleugelwanden
109	Heftorens	6. Analyse Sluishoofd - Heftorens
111	Technische ruimten	n.v.t.
112	Onderhoudsvoorzieningen	n.v.t.
113	Diversen/Dienstgebouwen	7. Analyse Dienstgebouw
116	Kolkvloer	5. Analyse Sluiskolk
117	Kolkwand	5. Analyse Sluiskolk
118	Sluishoofd	6. Analyse Sluishoofd - Heftorens
119	Riolen	n.v.t.
120	Spaarbekkens	n.v.t.

Tabel 1: Getoetste onderdelen (conform uitvraag bijlage A.3)

4.3 Algemene uitgangspunten

Voor alle in dit rapport onderzochte onderdelen zijn algemene uitgangspunten van toepassing. Deze zijn in het volgende beschreven. Specifieke uitgangspunten zijn per onderdeel beschreven.

4.3.1 Normen en documenten

Gehanteerde normen en richtlijnen

- NEN 6702:2007 - Belastingen en vervormingen.
- NEN 6720:1995 - Voorschriften Beton - Constructieve eisen en rekenmethoden (VBC 1995).
- NEN 6740:2006 - Geotechniek, basiseisen en belastingen.
- NEN 6744, 2007, Berekeningsmethode voor funderingen op staal.

- ROBK versie 6 d.d. 6 februari 2006 - Richtlijnen voor het Ontwerp van betonnen kunstwerken.
- TAW; Leiddraad Kunstwerken, mei 2003.
- Richtlijnen Vaarwegen, RVW 2005, oktober 2006.
- CUR166 - Damwandconstructies.

Rapporten

- Inspectierapport – Sluis Weurt, INPA090575-R-152.
- Analyse rapport Waterbouw – Sluis Weurt, INPA090575-R-154.
- Analyse rapport Staalbouw – Sluis Weurt, INPA090575-R-155.
- Analyse rapport Werktuigbouw – Sluis Weurt, INPA090575-R-156.
- Analyse rapport BBE – Sluis Weurt, INPA090575-R-157.

Ontwerptekeningen

De volgende ontwerptekeningen zijn voor de voorliggende analyse beschouwd.

- algemeen:
 - LBAN1972-9362, Diepsonderingen en boringen, november 1972;
 - LBAN1973-9033, Bouwput, 19 februari 1973;
 - LBAN1972-9356, Eindsituatie, 1972;
- kolk:
 - LBAN1973-9034, Overzicht Sluis (grote kolk), januari 1973;
 - LBAN1973-9035, Overzicht Sluis (kleine kolk), januari 1973;
- heftorens en sluishoofden:
 - LBAN1973-9036, Details van de sluis (I), 12 februari 1973;
 - LBAN1973-9037, Details van de sluis (II), januari 1973;
 - LBAN1972-9355, Hefportalen Sluishoofden, 29 september 1972;
- bedieningsgebouw:
 - LBAN1972-9354, Bedieningsposten - Plattegrond en gevels, 29 augustus 1972;
- vleugelwanden:
 - LBAN1972-9359, Geleidewanden in het toeleidingskanaal Waalzijde met brug, oktober 1972;
 - LBAN1972-9360, Geleidewanden in het toeleidingskanaal kanaalzijde, oktober 1972.
- brug heftoren:
 - W74-063-01, Spanbeton;
 - W74-063-04, Spanbeton;
 - W74-063-05, Spanbeton.

Ontwerpberekeningen

- Schutsluis Weurt, doos 51, deel IIIE;
- Schutsluis Weurt - Wapening Vloer Hoofd, 5 maart 1974, doos 51-14, deel IIIE;

- Schutsluis Weurt - Berekening Torens Definitief, 2 juli 1974, doos 52, deel IIIO;
- Schutsluis Weurt - Wapening Kolk, doos 53, deel IIIR;
- Sluis Weurt - Kolkberekening m.b.v. Hetenyi;
- Weurt W74-063 brug heftorens, 18 november 1974, Spanbeton.

4.3.2 Materiaaleigenschappen

De kolkwand is een gewapend betonconstructie. Er zijn geen wapeningstekeningen beschikbaar, maar volgens ontwerp berekeningen is type K300 beton en QRn 40 wapeningsstaal gebruikt. Deze beton en staal eigenschappen worden bij de analyse aangehouden. De voorgespannen liggers van de bruggen van de heftorens hebben een betonkwaliteit van K600 met QP 190 voorspanning. Aan de hand van de RBBK zijn bovenstaande beton- en staalkwaliteiten vertaald naar waarden conform NEN 6720.

De aangehouden materiaaleigenschappen zijn:

Beton: K300 (B22)

f'_{ck}	22 N/mm ² ;
f'_b	13,2 N/mm ² ;
f_b	1,02 N/mm ² ;
E_b	27.750 N/mm ² ;
$E_{b,gesch}$	10.000 N/mm ² ; gescheurd (aangenomen);
$\gamma_{beton, gewapend}$	25 kN/m ³ ;
$\gamma_{beton, ongewapend}$	23 kN/m ³ .

K600 (B50)

f'_{ck}	50 N/mm ² ;
f'_b	28 N/mm ² ;
f_b	1,68 N/mm ² ;
E_b	34.750 N/mm ² ;
$\gamma_{beton, gewapend}$	25 kN/m ³ ;
$\gamma_{beton, ongewapend}$	23 kN/m ³ .

Wapening: QRn 40

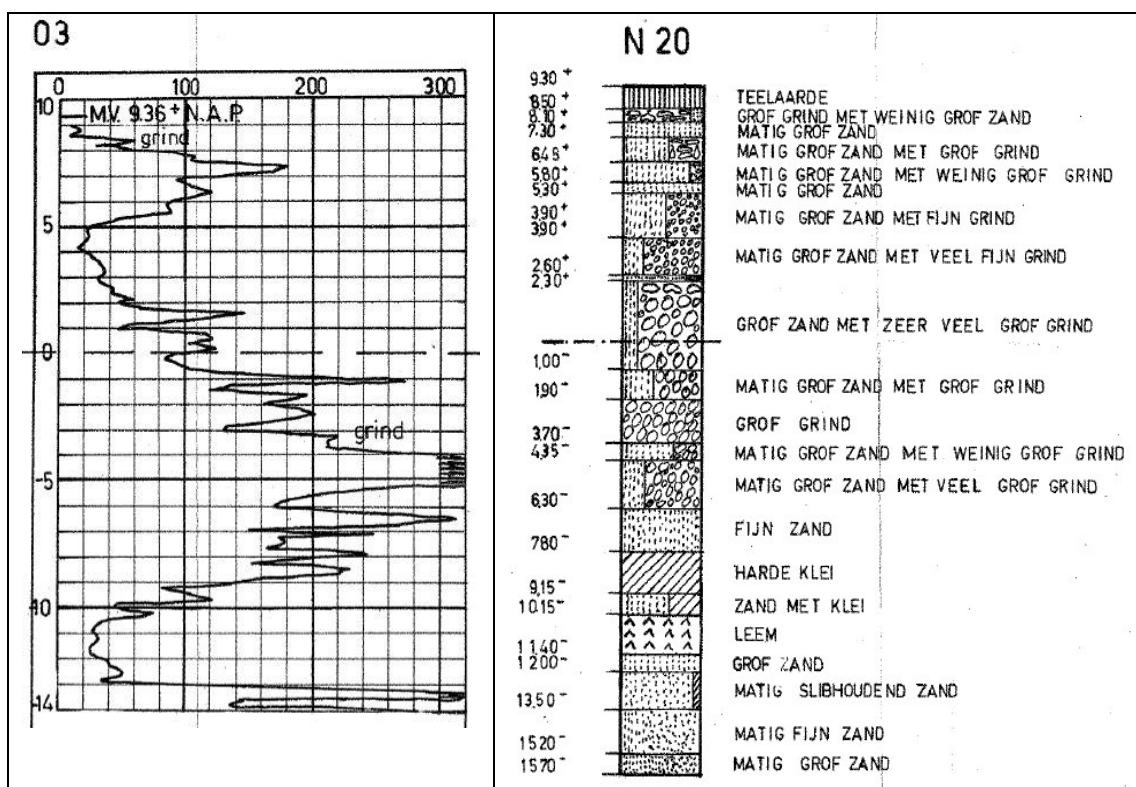
f_{srep}	400 N/mm ² ;
f_s	330 N/mm ² ;
E	200.000 N/mm ² .

Voorspanning: QP 190

f_{prep}	1.610 N/mm ² ;
f_{pu}	1.600 N/mm ² ;
E_p	200.000 N/mm ² .

4.3.3 Grondonderzoek

Voor de Sluis Weurt (nieuw) zijn meerdere sonderingen en boringen uit 1972 beschikbaar. De boringen en sonderingen rond de sluis zijn vergelijkbaar en bestaan voornamelijk uit zand- en grindlagen en een laag leem of klei. Boring N20 en sondering 03 (tekening LBAN 1972-9362) zijn aangehouden als representatief. De resultaten zijn in figuur 3 gegeven.



Figuur 3. Sondering en boring (1972)

De grond bestaat grotendeels uit zand. Op een diepte van circa NAP -6,0 m tot -11,0 m is een kleiige laag vast te stellen. Een grondopbouw wordt aangehouden zoals aangegeven in Tabel 2. De parameters zijn overgenomen uit de CUR 166.

grondsoort	b.k. laag	γ/γ_{sat}	φ' [°]	c [kPa]	k50 [kN/m ³]	k80 [kN/m ³]	k100 [kN/m ³]
aanvulzand	+13	18/20	30	0	12.000	6.000	3.000
los zand	+10	18/20	30	0	12.000	6.000	3.000
zand, vast	+5	18/20	32,5	0	20.000	10.000	5.000
klei, vast	-6	18/18	25	2	4.000	2.000	800
zand, vast	-11	18/20	32,5	0	20.000	10.000	5.000

Tabel 2: Grondopbouw

4.3.4 Waterstanden

Voor de bepaling van de waterstanden wordt naar Analyse rapport 'Waterbouw – Sluis Weurt', INPA090575-R-154 verwezen. Voor de toetsing van elk beschouwd onderdeel kunnen verschillende situaties maatgevend zijn. Zie hiervoor de uitgangspunten per onderdeel en figuur 4.

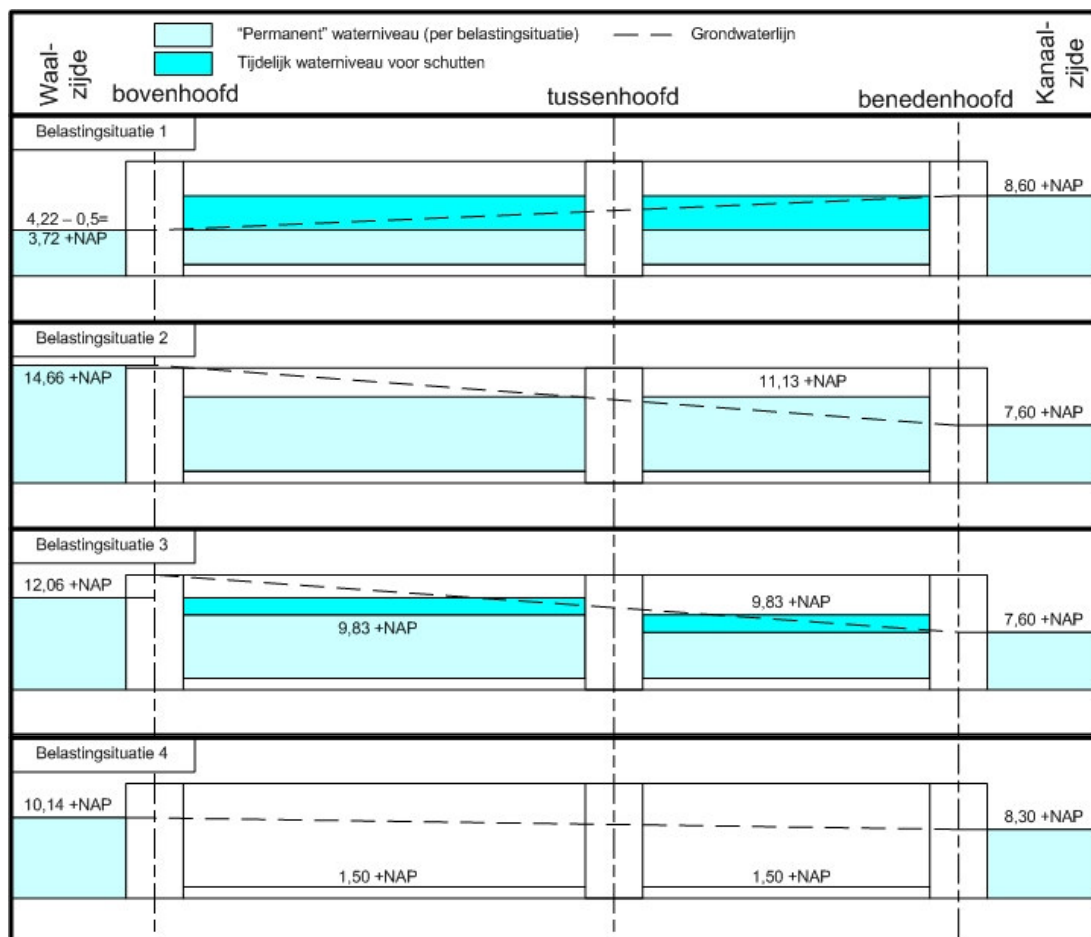
Vanaf een waterstand ter hoogte van meetlocatie Nijmegen haven van NAP +10,20 m (NAP +10,00 m ter plaatse van sluis Weurt) wordt er getrapt geschut. Het maximaal schutpeil is NAP + 13,50 m.

Belastingssituatie 1 - Laagwater

De stuwpeil van Sluis Weurt is bovenstrooms NAP +8,60 m, waar een toeslag van 0,5 m voor scheepsgolven bovenop komt. De waterstand benedenstrooms is 4,22 m +NAP die, als gevolg van translatiegolven, nog met 0,5 m verlaagd wordt.

Belastingssituatie 2 - Hoogwater

Bij extreem hoogwater kan de waterstand boven het maaiveld optreden. In deze situatie komt de waterstand tot 14,66 m +NAP. De waterstand benedenstrooms is 7,60 m +NAP. In deze situatie ontstaat het grootste verval van 7,06 m tussen boven- en benedenstrooms. De hoogste gemeten waterstand ter plaatse van meetlocatie Nijmegen Haven is NAP +13,80 m (NAP +13,60 m ter plaatse van sluis Weurt). Er wordt niet geschut in belastingssituatie 2.



Figuur 4. Grondwaterstanden langs de sluis

Belastingssituatie 3 - Val na hoogwater

Het kan echter gebeuren dat na een hoogwater de waterstand bovenstrooms snel valt, zodat het grondwater bovenstrooms nog steeds tot het maaiveld staat terwijl het waterstand in de rivier met 2,6 m zakt (van +14,66 m NAP naar +12,06 m NAP). Hierbij wordt met een waterstand benedenstrooms van +7,60 m NAP gerekend. Er wordt getrapt geschut in belastingssituatie 3 waardoor de deur in het tussenhoofd wordt gebruikt.

Belastingssituatie 4 - Onderhoud

Aangenomen is dat groot onderhoud aan de sluis in de zomermaanden plaatsvindt (1 mei tot 15 oktober). De maximale waterstand bovenstrooms is in deze tijd gemeten tot +10,14 m NAP en de maximale benedenstrooms +8,30 m NAP. In deze situatie ontstaat de grootste verval tussen vaarweg en kolkvloer (+1,50 m NAP).

Grondwater

Er is geen informatie over grondwaterstanden langs de sluis beschikbaar. Daarom is uitgegaan van een maximaal peil gelijk aan het bovenstroomse peil en een minimum peil gelijk aan het benedenstroomse peil. Er wordt uitgegaan van een lineair verloop in grondwaterniveau tussen boven- en benedenhoofd. De kolkvloer is niet waterdoorlatend. De waterstand van boven en benedenstroom is afhankelijk van de belastingssituatie. Voor de grondwaterstand wordt conservatief het meest ongunstigste peil in de beschouwde situatie aangehouden (zie ook figuur 4).

In tabel 3 zijn de beschouwde waterstanden gegeven waarmee rekening is gehouden.

Waterstandsvervallen					
Toestand	ws Waalzijde [m+NAP]	Toeslag Waal- zijde [m]	ws kanaalzijde [m+NAP]	Toeslag ka- naalzijde [m]	Verval [m]
Normaal beheer:					
- Laagwater	4,22	^{*2} -0,50	8,60	Scheepsgolven	^{*1} -4,9
- Hoogwater	14,66	-	7,60	-	7,1
- Val na hoogwater	^{*3} 12,06	-	7,60	-	4,5
Onderhoud	10,14	Scheepsgolven	8,30	Scheepsgolven	^{*1} 1,8
IJsgang op de rivier	n.v.t.				
Calamiteit	n.v.t.				

Tabel 3: Waterstandsvervallen

Opmerkingen bij tabel:

^{*1} Bij de berekening van het verval moet de invloed van de scheepsgolven nog worden verwerkt. Hiervoor wordt de rekensheet **Goda** gebruikt.

^{*2} Toeslag als gevolg van translatiegolven.

^{*3} Val van 2,6 m ten opzichte van NAP +14,66 m.

Toestand	gws Waalzijde [m+NAP]	gws kanaalzijde [m+NAP]	Verval [m]
Normaal beheer:			
- Laagwater	3,72	8,60	4,88
- Hoogwater	14,66	7,60	7,06
- Val na hoogwater	14,55	7,60	6,95
Onderhoud	10,14	8,30	1,84

Tabel 4: Grondwaterstanden voor toetsing

4.3.5 Veiligheidsfactoren

Voor de aangehouden partiële factoren voor een berekening in de UGT zijn voor belasting en sterkte de vigerende NEN normen aangehouden. Voor waterdrukken worden de partiële factoren zoals beschreven in de TAW toegepast. De sluis behoort tot veiligheidsklasse 3 met een referentieperiode van 100 jaar.

De factoren zijn in volgende tabellen samengesteld. De volgende veiligheidsfactoren zijn voor de civieltechnische analyse aangehouden:

	BGT	UGT ongunstig	UGT gunstig	
γ_f , permanent	1,0	1,20	0,90	
γ_f , gronddrukken	1,0	1,00	1,00	
γ_f , waterstand(verschil)	1,0	1,25	1,25	TAW B4.4.4
γ_f , variabel	1,0	1,50	0,00	
γ_f , opwaartse waterdruk	1,0	1,00	1,00	TAW B4.5
γ_f , troskrachten	1,0	1,30	0,00	TAW B4.4
γ_f , wind	1,0	1,50	0,00	

Tabel 5: Belastingfactoren

	BGT	UGT
γ_m , beton	1,0	1,2
γ_m , staal	1,0	1,0
γ_m , wapening	1,0	1,15
γ_m , grond, ϕ_{rep}	1,0	1,15*/1,2**
γ_m , grond, c _{rep}	1,0	1,6*/1,1**
γ_m , grond, γ_{rep}	1,0	1,1 (1,0 ongunstig)

Tabel 6: Materiaalfactoren

Opmerkingen bij tabel:

* NEN 6740:2006 Tabel 3 fundering op staal

** CUR 166 Tabel 3.7 Klasse III

5 Analyse sluiskolk (15)

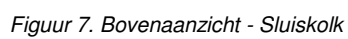
5.1 Beschrijving en aanpak kolk

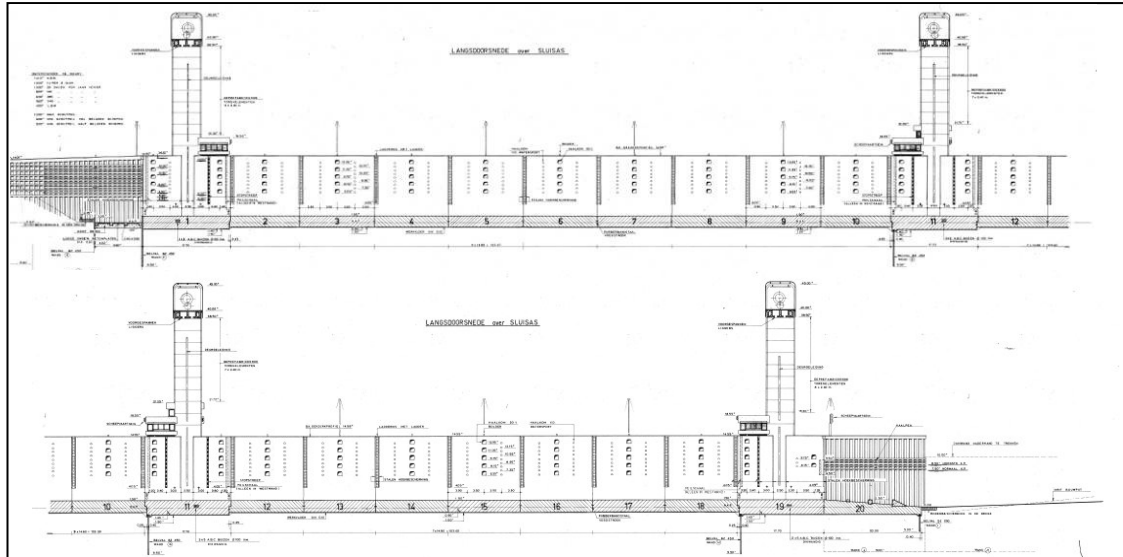
De sluiskolk bestaat uit twee kamers en wordt afgesloten door drie stalen hefdeuren. De sluis heeft een breedte van 16,0 m. De nuttige schutlengte bevat 262 m (112 m kleine deelkolk en 142 m grote deelkolk). De kolk is opgebouwd uit 16 moten (7 kleine deelkolk en 9 grote deelkolk) ieder met een lengte van 14,8 m. Tussen de moten zijn rubberbandstaal voegstroken aangebracht.

De wanden en de vloer bestaan uit gewapend beton en zijn als U-bak monoliet met elkaar verbonden, en vormen dus één geheel. In de kolkwand zijn bolders en haalkommen opgenomen.



Figuur 5. Sluiskolk

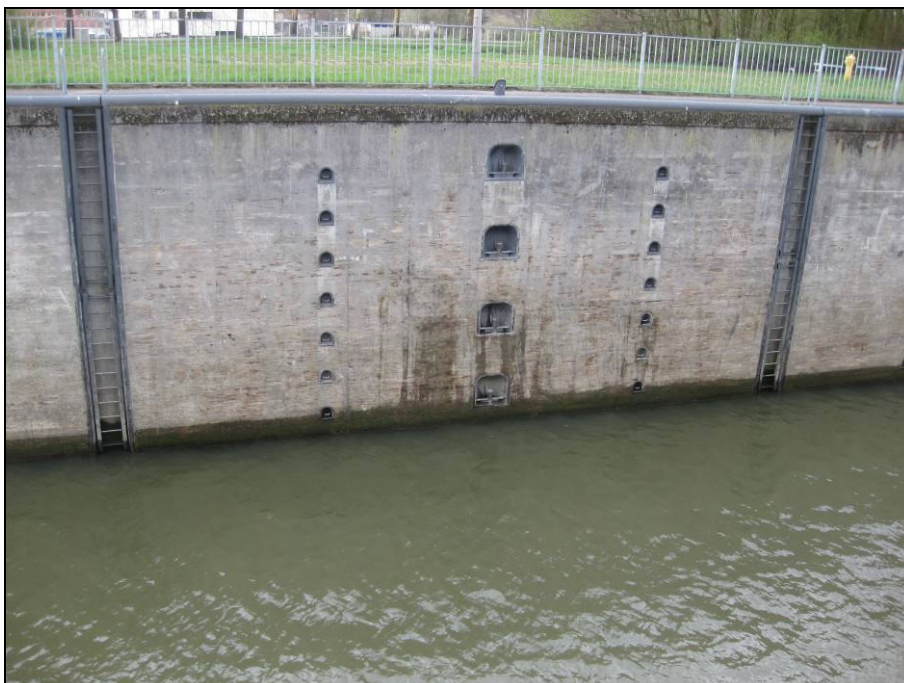




Figuur 8. Aanzicht - Sluiskolkwanden



Figuur 9 (a)(b). Bolder en haalkom



Figuur 10. Kolk met bolders en haalkommen

Het onderdeel sluiskolk wordt door middel van de decompositie onderverdeeld in de subonderdelen:

- kolkwand (15.A/B.4-civ.wnd);
- kolkvloer (15.A/B.2-civ.vstvlr);
- fundering (15.A/B.1-civ.fndrng).

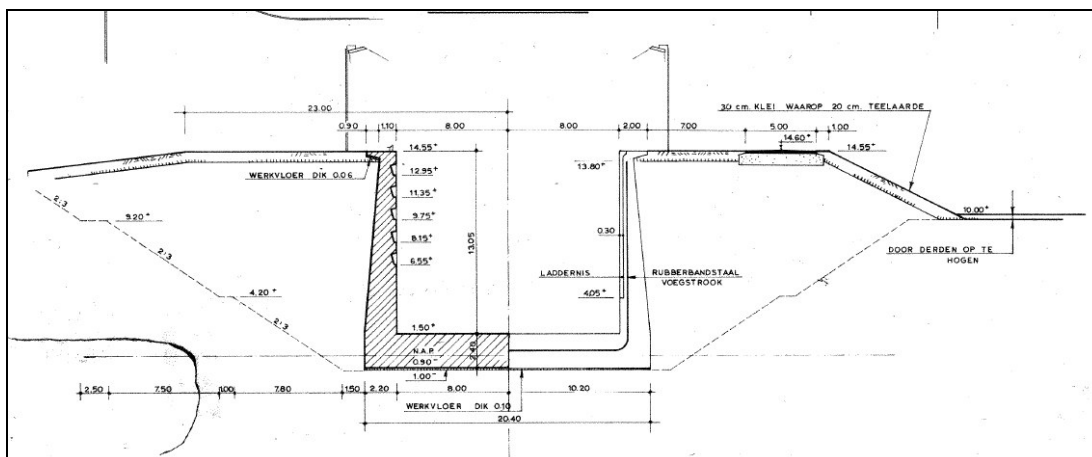
Omdat de kolkwand en de kolkvloer monolithisch met elkaar verbonden zijn, en momenten overdragen, worden deze ook als een geheel ('betonnen bak') geanalyseerd. De fundering is op staal en kan daarom niet apart getoetst worden, de toetsing van de stabiliteit van de kolk is tegelijk de toetsing van de fundering.

5.1.1 Kolkwand (15.A/B.4-civ.wnd)

De kolkwanden zijn onderdeel van de U-bak sluiskolk en zijn aan weerszijden gelijk. De geometrische gegevens zijn in figuur 11 gegeven.

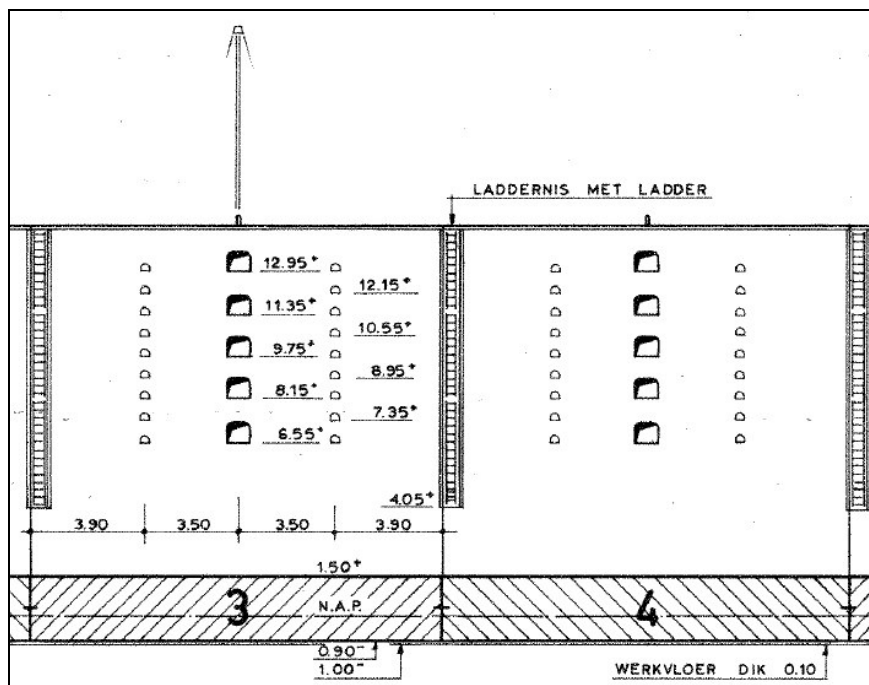
Naast de kolkwanden is een drainage op -3,0 m NAP niveau aangelegd. De aanwezigheid en de werking van de drainage, en daardoor het verlagen van de grondwaterstand direct achter de kolkwand, is vooralsnog niet vastgesteld. De invloed van de drainage is niet bij deze analyse meegenomen.

De sluiskolk bevat een grote en een kleine kolk (142 m en 112 m). De grote kolk bestaat uit 9 kolkelementen en de kleine kolk bestaat uit 7 kolkelementen. De kolkelementen zijn identiek en 14,80 m lang.



Figuur 11. Afmetingen en niveaus voor de sluiskolk

Aan de kolkwand zijn bolders en haalkommen aangebracht (figuur 9 (a/b) en figuur 12). De haalkommen zijn op vijf hoogtes aangebracht (6,55 m, 8,15 m, 9,75 m, 11,35 m, 12,95 m +NAP) met een onderlinge afstand van 3,5 m. Er is per kolkmoet een bolder op maaiveldniveau aanwezig, met een hart op hart afstand van circa 14,8 m.



Figuur 12. Positionering bolders en haalkommen

5.1.2 Kolkvloer (15.A/B.2-civ.vstvlr en 15.A/B.1-civ.fndrng)

De kolkvloer is onderdeel van de monoliet U-bak sluiskolk. Voor alle kolkelementen heeft de kolkvloer een dikte van 2,4 m. De kolk is niet waterdoorlatend en kan daarom droog worden gelegd voor onderhoud.

5.2 Resultaten inspectie sluiskolk

5.2.1 Inspectie kolkwand

Voor een overzicht van de inspectieresultaten wordt verwezen naar Inspectierapport – Sluis Weurt, INPA090575-R-152.

- De kolkwanden vertonen op meerdere locaties matig beschadiging ten gevolge van normale belastingen tijdens gebruik.
- De voegen tussen de kolkmoten en de voegen tussen de kolk en de sluishoofden vertonen diverse onvolkomenheden.

De geconstateerde schade is dusdanig ernstig dat deze op termijn de sterkte van de constructie kan beïnvloeden. Daarom zal deze bij het volgende onderhoud meegenomen moeten worden. De constructieve sterkte van de sluiskolk is als gevolg van de geconstateerde schade niet beïnvloedt.

Tijdens de uitgevoerde duikinspectie is geconstateerd dat de voegen onder water diverse onvolkomenheden vertonen. Het betreft hier de voegen tussen de kolkmoten en de voegen tussen de kolk en de sluishoofden. Dit kan betekenen dat de sluis niet compleet droog kan worden gelegd tijdens onderhoud. In dit rapport is aangenomen dat de kolk wel kan worden drooggelegd, zie ook paragraaf 4.3.4. Dit is een conservatieve aanname aangezien het droogzetten van de kolk tijdens onderhoud een maatgevende belastingssituatie is voor de analyse gedaan in dit rapport.

Bolders en haalkommen zijn visueel op afstand geïnspecteerd en vertonen lichte corrosie. De sterkte van de bolders en haalkommen is niet beïnvloedt.



Figuur 13. Schade kolkwand

5.2.2 Inspectie kolkvloer

Voor een overzicht van de inspectieresultaten wordt verwezen naar Inspectierapport – Sluis Weurt, INPA090575-R-152.

De kolkvloer is in goede staat. Er zijn geen onvolkomenheden aangegeven.

5.3 Aanpak – kwalitatieve of kwantitatieve analyse

Op basis van de in hoofdstuk 3.1 beschreven aanpak wordt een kwalitatieve of kwantitatieve analyse voorgesteld.

In sectie 2.7 van Bijlage A.3, RINK, BDX-9235 wordt de kolkwand een risicofactor $R_o = 2$ en de kolkvloer een risicofactor $R_o = 2-3$ toe bedeed. De belastingen zijn gewijzigd in de vorm van waterstanden en schutpeil. Ook zijn sinds de bouw van de sluis de normen gewijzigd. Uit de inspectie blijkt dat kolkwand en kolkvloer alleen gering tot matige schades voorwijken, die de sterkte of stabiliteit van de sluis kolk niet beïnvloeden.

Gezien de risicofactor en de wijzigingen van de belastingen wordt voor de kolkwand en voor de kolkvloer een kwantitatieve analyse uitgevoerd.

risicofactor	wijzigingen		inspectie	analyse	toets
	Belastingen	Regelgeving			
2	waterstand schutpeil	Normen gewijzigd	Kolkwand in redelijk staat	Kwant.	ja

Tabel 7: Analyse - kolkwand en fundering

Risicofactor	Wijzigingen		Inspectie	Analyse	Toets
	Belastingen	Regelgeving			
2-3	waterstand schutpeil	Normen zijn veranderd	geen bijzonderheden	Kwant.	ja

Tabel 8: Analyse - kolkvloer

De kolkwand en kolkvloer worden getoetst op;

- stabiliteit (horizontaal-/verticaal draagvermogen, kantelen en opdrijven);
- sterkte (moment en dwarskracht).

5.4 Uitgangspunten voor de analyse

De belastingen die op de kolkwand werken en in de analyse beschouwd worden, zijn:

- eigengewicht kolkwand;
- belastingen door grond (rustende belasting);
- belasting door grondwater (veranderlijke belasting);
- waterdruk in de kolk (veranderlijke belasting);

- maaiveldbelasting;
- krachten door scheepvaart (troskrachten);
- aanvaring (calamiteit).

Gewicht wand

De kolk is een betonnen constructie. Voor de aangehouden uitgangspunten voor het eigen gewicht van beton en grond wordt verwezen naar hoofdstuk 4.3. De gewichtsberekening van een kolkmoet is in bijlage 2 van dit rapport te vinden.

Bovenbelasting

Voor de bovenbelasting op het maaiveld naast de kolkwand wordt van een rekentechnisch aanwezige bovenbelasting van $10,0 \text{ kN/m}^2$ (CUR 166 tabel 3.6) uitgegaan.

Bolder- en haalkombelasting

Voor de bolderbelastingen wordt uitgegaan van maximaal 250 kN, overeenkomstig voor scheepvaartklasse Vb in Richtlijnen Vaarwegen (RVW 2005 - hst. 4.3). De bolders zijn op maaiveld (14,55 m +NAP) aangebracht. De haalkommen zijn op vijf hoogtes aangebracht: 6,55 m, 8,15 m, 9,75 m, 11,35 m, 12,95 m +NAP. Omdat niet ervan uitgegaan wordt dat alle haalkommen en bolders tegelijk met de maximale last belast worden wordt in de analyse de meest ongunstige troskracht mee genomen.

Grond

Langs de sluis is tijdens de bouw van de sluis de hele grond uitgegraven en achteraf weer opgevuld, zie figuur 11. Voor de berekening van de sluis kolk wordt de grond aangenomen als aangegeven in Tabel 2. De grond onder de sluis is matig grof zand, er wordt van een beddingconstante van 10 MN/m^2 uitgegaan (conservatief).

Waterstanden

Per toets kan een ander belastingssituatie maatgevend zijn. Voor de aan te houden waterstanden zie 4.3.4.

Voor de analyse van de stabiliteit van de kolkwand is het belastingsgeval maatgevend waarbij een resulterend moment in de richting van de kolk draait, waarbij de grondwaterstand hoger is als de waterstand in de kolk.

Er worden vier belastingssituaties voor de waterstanden beschouwd (zie figuur 1 in bijlage 2):

1. normaal, laagwater, met factor 1,25;
2. normaal, hoogwater, met factor 1,25;
3. normaal, val na hoogwater, met factor 1,25;
4. onderhoud, met factor 1,00.

Toestand	Grondwaterstand [m+NAP]	WS in kolk [m+NAP]	Verval [m]
Normaal beheer:			
- laagwater	8,60	3,72	4,88 m
- hoogwater	14,66	11,13	3,53 m
- val na hoogwater	14,55	9,83	4,72 m
Onderhoud	10,14	1,50 (leeg)	8,64 m

Tabel 9: Waterstanden voor analyse kolkwand

Aanvaring

Het belastingsgeval aanvaring is een calamiteit en valt buiten de scope van dit project.

5.5 Analyse kolkwand, kolkvloer en funderingen

Voor het bepalen van de faalkans van de kolk worden de belastingen en belastingsfactoren volgens de stappen zoals in 3.2 beschreven toegepast, waar eerst in de UGT getoetst wordt en bij niet voldoen in de 'BGT'.

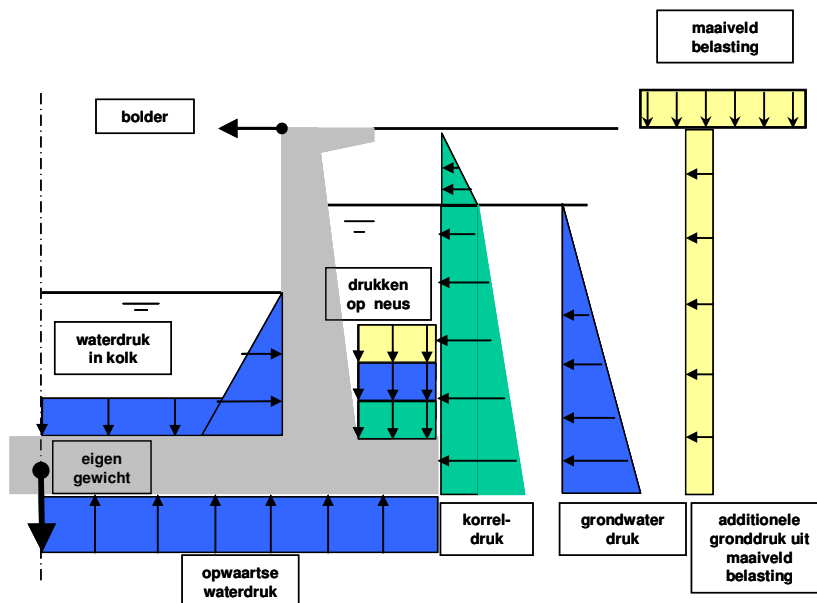
Kolkwand en kolkvloer zijn momentvast verbonden en worden daarom niet apart berekend. De toetsing wordt wel per subonderdeel doorgevoerd. Omdat de kolk op staal is gefundeerd, is de toetsing op stabiliteit tegelijk de toetsing voor de fundering.

De kolk wordt op stabiliteit (fundering) en sterkte getoetst.

5.5.1 Toetsing stabiliteit

De belastingen uit waterstanden en gronddrukken zijn aan beide zijden gelijk zodat alleen maaiveldbelasting en bolderkrachten een resulterende horizontale kracht opleveren. Deze is echter zo gering in verhouding tot de verticalen lasten dat de kans op horizontaal glijden en kantelen verwaarloosbaar is. De kolkmoten worden alleen op verticaal evenwicht (opdrijven) en gronddruk getoetst.

In figuur 14 zijn alle werkende krachten op de kolkwand gevisualiseerd.



Figuur 14. Alle werkende krachten op de kolkwand

Horizontaal glijden

De kolk is gebouwd als monoliet U-bak. De krachten zijn identiek aan beide zijde van de kolk. Horizontaal glijden wordt daarom niet verwacht.

Toetsen op maximale gronddruk

De maximaal opneembare gronddruk is berekend aan de hand van artikel 5.2.3 van NEN 6744. Voor de bepaling van de maximaal opneembare verticale kracht door de grond moet de maximale effectieve grondspanning berekend worden. De maximale effectieve gronddruk wordt op de hoogte van onderkant funderingsplaat getoetst. Grondwaterstand wordt conservatief meegenomen tot aan maaiveld. Er wordt conservatief gerekend zonder gronddekking en een gedraineerde toestand.

$$\sigma'_{\max, d} = 0,5 \cdot \gamma'_{e, d} \cdot N_{\gamma} \cdot s_{\gamma} \cdot i_{\gamma} \cdot b'$$

$$\gamma'_{e, d} = \frac{\gamma_{sat}}{\gamma_{m, d}} - \gamma_{w, d} = \frac{20}{1,1} - 10 = 8,2 \text{ kN/m}^3$$

$$b' = 14,8 \text{ m}$$

$$l' = 20,4 \text{ m}$$

$$N_{\gamma} = 13,4 \text{ bij } \varphi_{e, d} = 27,0$$

$$s_{\gamma} = 1 - 0,3 \frac{b'}{l'} = 1 - 0,3 \frac{14,8}{20,4} = 0,78$$

$$i_{\gamma} = 1$$

$$\sigma'_{\max,d} = 0,5 \cdot 8,2 \cdot 13,4 \cdot 0,78 \cdot 14,8 = 634,2 \text{ kN/m}^2$$

De door de grond maximaal opneembare verticale kracht is berekend met:

$$F_{r,v,d} = \sigma'_{\max,d} \cdot B_{eff} \cdot D_{eff}$$

$$B_{eff} = 14,8$$

$$D_{eff} = 20,4 \text{ m}$$

$$F_{r,v,d} = 634,2 \cdot 14,8 \cdot 20,4 = 191.478 \text{ kN}$$

Maximale funderingsdruk = 207,41 kN/m² (zie berekening kolk funderingsdruk bijlage 2).

$$F_{v,d} = 207,41 \cdot 14,8 \cdot 20,4 = 62621,2 \text{ kN}$$

$$\text{Unity check grondruk : } F_{v,d}/F_{r,v,d} = 0,33$$

Opdrijven

Voor het toetsen tegen opdrijving worden de minimaal neerwaarts werkende en maximaal opwaarts werkende krachten vergeleken. Het eigen gewicht van de betonconstructie werkt gunstig waarbij gerekend wordt met een belastingsfactor 1,0. Voor de resulterende kracht uit waterdrukken wordt de opwaartse waterdruk berekend met een factor 1,1 vermenigvuldigd voor normale waterstanden en 1,0 voor een extreme waterstand (onderhoud).

In bijlage 2 is het verticaal evenwicht voor belasting berekend. Voor opdrijven bij een normaal waterstand is belastingsituatie 3 (val na hoogwater) maatgevend.

Belastingsituatie 3 UGT:

$$q_{\text{neer,kolkwater}} = 83,3 \text{ kN/m}^2$$

$$F_{\text{neer,kolkwater}} = 83,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 16 \text{ m} = 1.332,8 \text{ kN/m}$$

$$F_{\text{neer,kolk}} = 2.303,8 \text{ kN/m}$$

$$F_{\text{neer,grond}} = 2 \cdot 0,5 \cdot 1,1 \text{ m} \cdot 13,05 \text{ m} \cdot (20 - 10) \text{ kN/m}^3 = 143,6 \text{ kN/m}$$

$$F_{\text{neer}} = 1,0 \cdot (2.303,8 + 1.332,8 + 143,6) = 3.780,2 \text{ kN/m}$$

$$q_{\text{op,water}} = 154,5 \text{ kN/m}^2$$

$$F_{\text{op,water}} = 154,5 \text{ kN/m}^2 \cdot 20,4 \text{ m} - 143,6 \text{ kN/m} = 3.008,2 \text{ kN/m}$$

$$F_{\text{op}} = 1,1 \cdot F_{\text{op,water}} = 1,1 \cdot 3.008,2 \text{ kN/m} = 3.309,0 \text{ kN/m}$$

$$\text{Unity Check: } F_{\text{op}}/F_{\text{neer}} = 3.309,0/3.780,2 = 0,88 \rightarrow \text{voldoet}$$

Voor opdrijven bij een extreem waterstand is belastingsituatie 4 (onderhoud) maatgevend.

Belastingsituatie 4 UGT:

$$q_{\text{neer,kolkwater}} = 0 \text{ kN/m}^2$$

$$F_{\text{neer,kolkwater}} = 0 \text{ kN/m}$$

$$F_{\text{neer,grond}} = 2 \cdot 0,5 \cdot 0,73 \text{ m} \cdot 8,64 \text{ m} \cdot (20 - 10) \text{ kN/m}^3 = 63,1 \text{ kN/m}$$

$$2 * (1,1 + 0,73)/2 * 4,41 \text{ m} * 20 \text{ kN/m}^3 = 161,4 \text{ kN/m}$$

$$F_{\text{neer}} = 1,0 * (2.303,8 + 63,1 + 161,4) = 2.528,3 \text{ kN/m}$$

$$q_{\text{op,water}} = 110,4 \text{ kN/m}^2$$

$$F_{\text{op,water}} = 110,4 * 20,4 \text{ m} - 63,1 = 2.189,1 \text{ kN/m}$$

$$F_{\text{op}} = 1,0 * F_{\text{op,water}} = 1,0 * 2.189,1 \text{ kN/m} = 2.189,1 \text{ kN/m}$$

Unity Check: $F_{\text{op}}/F_{\text{neer}} = 2.189,1/2.528,3 = 0,87 \rightarrow \text{voldoet}$

De maatgevende belastingsituatie is val na hoogwater. De kolk voldoet tegen opdrijven in UGT. In Tabel 10 zijn alle getoetste belastingsituaties weergegeven.

Opdrijving, UGT, normaal

BS	q,neer,kolkwater [kN/m ²]	F,neer,kolkwater [kN/m]	F,neer,grond [kN/m]	F,neer(1,0) [kN/m]	q,op,water [kN/m ²]	F,op,water [kN/m]	F,op (1.1) [kN/m]	U.C. [-]
1	22.2	355.2	244.9	2903.9	95	1895.4	2084.94	0.72 Voldoet
2	96.3	1540.8	143.6	3988.2	155.6	3030.6	3333.7	0.84 Voldoet
3	83.3	1332.8	143.6	3780.2	154.5	3008.2	3309.0	0.88 Voldoet

Opdrijving, UGT, extreem waterstanden

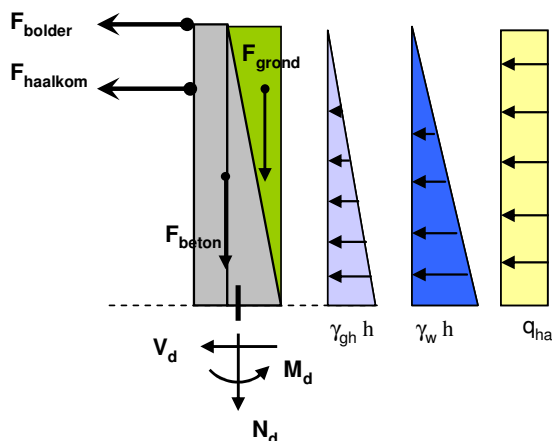
BS	q,neer,kolkwater [kN/m ²]	F,neer,kolkwater [kN/m]	F,neer,grond [kN/m]	F,neer(1,0) [kN/m]	q,op,water [kN/m ²]	F,op,water [kN/m]	F,op (1.0) [kN/m]	U.C. [-]
4	0	0	224.5	2528.3	110.4	2189.06	2189.06	0.87 Voldoet

Tabel 10: Opdrijving, UGT, normaal

5.5.2 Toetsing sterkte

De kolkwand is een gewapend betonconstructie. Wapeningstekening met doorsneden zijn niet beschikbaar. Wel is het minimaal toegepaste staal percentage te achterhalen uit berekeningen. Er wordt vanuit gegaan dat minimaal deze hoeveelheid wapeningsstaal is toegepast. De materiaaleigenschappen zijn conform paragraaf 4.3.2.

Voor de bepaling van de maximale resulterende krachten op de kolkwand wordt het programma SCIA Engineer gebruikt (zie bijlage 2). Vanuit het model in SCIA Engineer blijkt belastingsituatie 3 (val na hoogwater) maatgevend te zijn. De maatgevende locatie voor de toets is aan de onderkant van de wand en in de vloer langs de wand. In Figuur 16 zijn alle belastingen samengesteld.



Figuur 15. Krachten op de kolkwand voor sterkte-toets

Voor de bepaling van de krachten wordt naar bijlage 2 (SCIA Engineer berekening) verwezen. De maatgevende belastingscombinatie is berekend met een partiële factor van: 0,9 voor beton, 1,2 voor grond, 1,25 voor water en 1,30 voor de bolderkracht.

wand

$$\begin{aligned} M_{ud} &= 6.230,88 \text{ kNm/m} \\ N_{ud} &= -777,25 \text{ kN/m} \\ V_{ud} &= 1.149,32 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

vloer

$$\begin{aligned} M_{ud} &= 6.465,94 \text{ kNm/m} \\ N_{ud} &= -1.707,24 \text{ kN/m} \\ V_{ud} &= 1.162,83 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

Moment

wand

Er zijn geen wapeningstekeningen beschikbaar. Wel zijn er verschillende berekeningen waar de minimale benodigde wapening kan worden achterhaald.

In geval van de wanden, is volgens de oude berekeningen minimaal 90 cm^2 wapening nodig aan de uiterste (trek) kant. De type staaf en afstanden zijn niet bekend maar wel een minimale betondekking van 60 mm. Alleen de staalkwaliteit is bekend, QRn 40.

Volgens de huidige normen voldoet de wapening op sterkte, waar 326 N/mm^2 staalspanning optreedt (zie bijlage 2).

Dit levert een unity check op van: UGT: $326/330 = 0,99 \rightarrow$ voldoet

Het is belangrijk te noteren dat 90 cm^2 de minimale aangebrachte hoeveelheid wapeningsoppervlakte is. De capaciteit is berekend met deze minimale oppervlakte.

vloer

De maatgevend situatie in de vloer is langs de wand. In de oude berekeningen is bekend dat minimaal $89,3 \text{ cm}^2$ wapening nodig is aan de bodem (trekzijde). De type staaf en afstanden zijn niet bekend maar wel een minimale betondekking van 60 mm. Alleen de staal kwaliteit is bekend, QRn 40.

Volgens de huidige normen voldoet de wapening op sterkte, waar 298 N/mm^2 staalspanning optreed (zie bijlage 2).

Dit levert een unity check op van: UGT: $298/330 = 0,90 \rightarrow$ voldoet

Dwarskracht

De dwarskracht wordt getoetst in de kolkwand en vloer. Omdat in de wand en vloer ook een gunstig werkende normaaldrukkracht werkt welke gunstig werkt wordt deze met een factor van 0,9 meegenomen. Het is niet bekend of er dwarskrachtwapening is toegepast. Er wordt gerekend met de aanname dat er geen dwarskrachtwapening is toegepast in de sluis.

De UGT berekening voor de vloer wordt gepresenteerd, gevolgd door een tabel met de resultaten voor vloer en wand, voor zowel UGT als BGT.

$$\tau_d = V_{ud}/(b \cdot d) = 1.236,91/2,30 = 0,538 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{1(UGT)} = 0,4 \cdot f_b = 0,4 \cdot 1,02 = 0,408 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{1(BGT)} = 0,4 \cdot f_b \cdot 1,48 = 0,4 \cdot 1,02 \cdot 1,48 = 0,604 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_n = 0,15 \cdot N'_d/A = 0,15 \cdot 1.536,52/(2.400-100) = 0,100 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_u = \tau_1 + \tau_n = 0,408 + 0,100 = 0,508 \text{ N/mm}^2$$

Unity check: UGT: $\tau_d/\tau_u = 0,538/0,508 = 1,06 \rightarrow$ voldoet niet

De vloer en wanden voldoen wel in BGT; deze toets is op vergelijkbare wijze uitgevoerd, zie tabel 11.

Resultaten analyse dwarskracht, sluiskolk										
onderdeel	hoogte [mm]	V_d [kN]	N_d [kN]	N'_d [kN]	τ_d [N/mm ²]	τ_1 [N/mm ²]	τ_n [N/mm ²]	τ_u [N/mm ²]	U.C. [-]	
vloer	UGT 2300	1236.92	1707.24	1536.52	0.538	0.408	0.100	0.508	1.06	
	BGT 2300	1059.13	1473.3	1325.97	0.460	0.604	0.086	0.690	0.67	voldoet BGT
wand	UGT 2100	1137.9	618.83	556.95	0.542	0.408	0.040	0.448	1.21	
	BGT 2100	987.95	815.23	733.71	0.470	0.604	0.052	0.656	0.72	voldoet BGT

Tabel 11: Resultaten analyse dwarskracht, sluiskolk

5.5.3 Resultaten analyse

De kolkwand en kolkvloer zijn op sterkte voor buiging en dwarskracht gecontroleerd. Voor de sterkte is het optredende moment getoetst aan de capaciteit van de doorsnede. Tevens is de maatgevende doorsnede getoetst op dwarskracht (verwezen wordt naar 5.5.2). Beide onderdelen voldoen in buiging volgens UGT en in dwarskracht volgens BGT.

De kolk als een geheel is gecontroleerd op stabiliteit. Er wordt voldaan in de UGT op opdrijving, gronddruk, horizontaal glijden en kantelen.

5.6 Beheer en onderhoud

Voor het beheer en onderhoud wordt verwezen naar Inspectierapport – Sluis Weurt, IN-PA090575-R-152.

Kolk

In het inspectierapport wordt het voorgesteld om de betonschade van de kolkwand te herstellen in tussen de 2 en 5 jaar en tussen de 5 en 10 jaar het conserveren van stalen onderdelen.

5.7 Conclusies

De kolkwand, kolkvloer en fundering voldoen in de BGT onder de gegeven uitgangspunten.

Subonderdeel	Toets	Analyse	UGT	BGT	Toelichting
kolkwand (15.A/B.4)	kantelen	kwat	$\leq 1,0$	-	5.5.1
	sterkte, buiging	kwant	0,99	-	5.5.2
	sterkte, dwarskracht	kwant	1,21	0,73	5.5.2
kolkvloer (15.A/B.2)	sterkte, buiging	kwant	0,90	-	5.5.2
	sterkte, dwarskracht	kwant	1,06	0,67	5.5.2
fundering (15.A/B.1)	horizontaal glijden	kwat	$\leq 1,0$	-	5.5.1
	gronddruk	kwant	0,33	-	5.5.1
	oprijving	kwant	0,88	-	5.5.1

Tabel 12: Samenvatting analyseresultaten sluiskolk

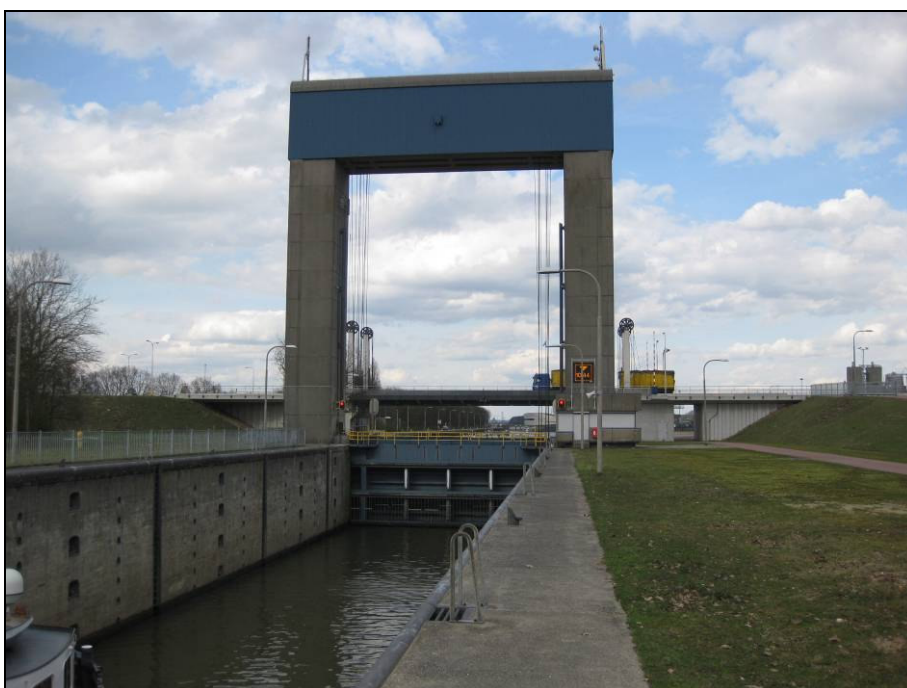
6 Analyse sluishoofden met heftorens (29 & 12)

6.1 Beschrijving en aanpak sluishoofden

Sluis Weurt heeft drie sluishoofden: bovenhoofd (Waalzijde), tussenhoofd en benedenhoofd (kanaalzijde). De sluishoofden omvatten heftorens, wanden en een vloer van beton, welke aan de onderzijde monoliet met elkaar zijn verbonden. Aan de bovenzijde zijn de heftorens met elkaar verbonden door middel van een betonnen brug (voorgespannen liggers) met stalen overkapping. Binnen deze overbrugging zit de apparatuur voor het hijsen van de heftorens.

Er wordt geen contragewicht gebruikt voor het schutproces.

De tekeningen van de sluishoofden zijn te zien in figuur 19.



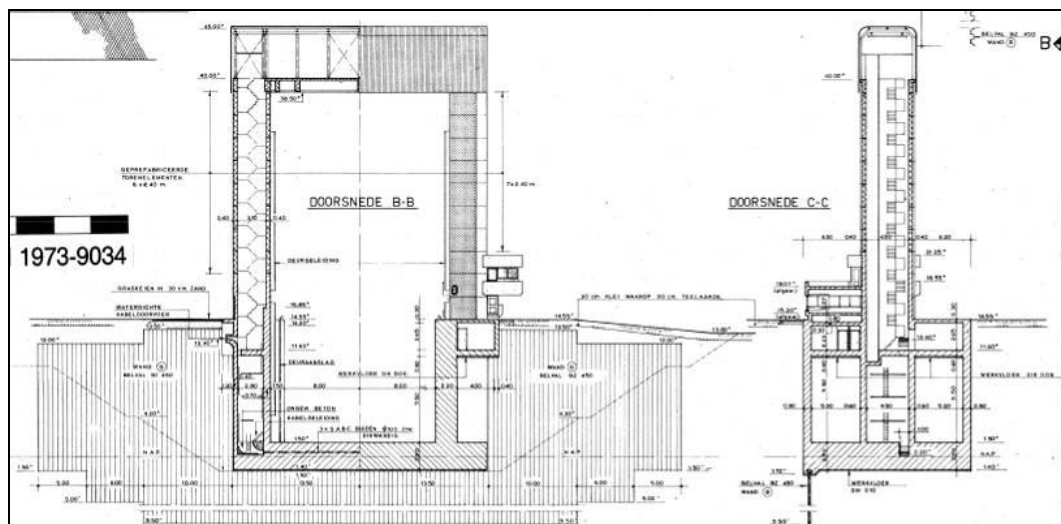
Figuur 16. Sluishoofd met heftoren en gesloten deur



Figuur 17. Sluishoofd met heftorens en deur (geopend)



Figuur 18. Sluishoofd met sluisdeur (gesloten)



Figuur 19. Aanzicht heftorens en sluishoofden

Het onderdeel sluiskolk wordt door middel van de decompositie voor de discipline Civiele bouw onderverdeeld in de volgende subonderdelen;

- heftorens (12.A/B/C);
- bovenhoofd (29.A);
- tussenhoofd (29.B);
- benedenhoofd (29.C).

De reactiekrachten uit de heftorens worden als belasting op de sluishoofden gezet. Omdat de heftorens op de sluishoofden vrijwel de zelfde afmetingen en de zelfde belastingen hebben worden deze niet apart beschouwd.

6.2 Resultaten inspectie sluishoofden

Voor een overzicht van de inspectieresultaten wordt verwezen naar Inspectierapport – Sluis Weurt, INPA090575-R-152.

6.2.1 Inspectie heftorens

De volgende onvolkomenheden komen voor in meerdere heftorens:

- aan de binnenzijde van de heftoren is een klein aantal betonreparatieplekken aanwezig. Lokaal klinken de reparatieplekken hol. Dit duidt op onthechting. De omvang is <1 procent;
- aan de buitenzijde van de heftoren zijn verschillende onderdelen vervuild met graffiti;
- het betonoppervlak aan de buitenzijde van de heftoren heeft plaatselijk kleine beschadigingen. De omvang is <1 procent;

- de bakbedekking op het lage gelegen lokale bedieningsgebouw is niet juist aangebracht. Doordat de bedekking niet juist is aangebracht, ontstaan tal van problemen met lekkage als gevolg.

Er zijn geen onvolkomenheden geconstateerd in de overbrugging.

6.2.2 Inspectie sluishoofden

De volgende onvolkomenheden gelden voor alle drie sluishoofden:

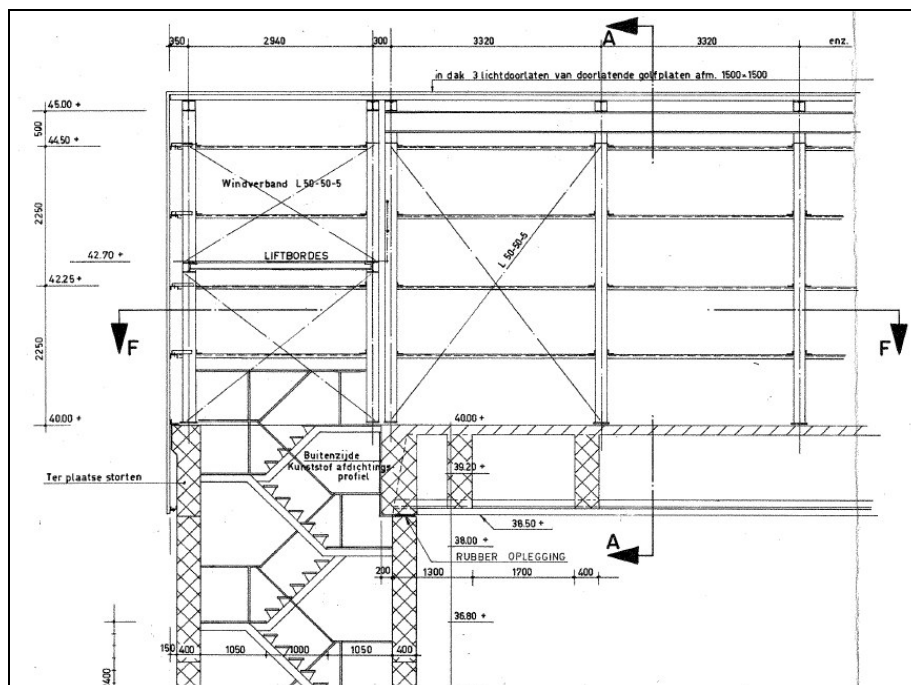
- sommige leuningn op de sluishoofden zijn afgebroken;
- de voegvullingen hebben het einde van hun levensduur bereikt en functioneren niet meer.

6.3 Heftores (12.A/B/C)

6.3.1 Gegevens

De heftores zijn van geprefabriceerde (voorgespannen) betonnen torenelementen. De totale hoogte van alle torens is 30,45 m. Het dak ligt op een niveau van 45,0 m +NAP en de voet van de torens op maaiveldhoogte van 14,55 m +NAP. Het bewegingswerk ligt op 40,0 m +NAP, dat is een hoogte van 25,45 m. De vloer waar het bewegingswerk op staat bevat 1,5 m dikke voorgespannen liggers. De overbrugging is aangesloten op de heftores door middel van een rubber oplegging. De wanden van de torens zijn 0,4 m dik en zijn langs de kolk 5,3 m (x- richting) en dwars op de kolk 3,9 m (y -richting) breed.

De stalen hefdeur is 16 m breed en 13,05 m hoog en wordt tot 7,85 m ten opzicht van de onderkant en het maaiveld opgeheven. Het gewicht van de sluisdeur is 1.400 kN. Het gewicht van de (halve) sluisdeur wordt direct op de overbrugging afgedragen. Er is geen contragewicht aanwezig. Zie figuur 20 voor een aanzicht van de heftores en sluishoofden.



Figuur 20. Oplegging overbrugging

6.3.2 Aanpak – kwalitatieve of kwantitatieve analyse

Op basis van de in hoofdstuk 3.1 beschreven aanpak wordt een kwalitatieve of kwantitatieve analyse voorgesteld.

In sectie 2.7 van Bijlage A.3, RINK, BDX-9235 wordt de heftorens van een sluis een risicofactor $R_o = 3$ toegedeeld. Sinds de bouw van de sluis zijn de normen gewijzigd. Bij de inspectie zijn geen bijzonderheden tevoren gekomen.

Omdat de heftorens een hoge risicofactor vormen voor het functioneren van de sluis en de normen gewijzigd zijn wordt voor de heftorens een kwantitatieve analyse doorgevoerd.

Risicoscore	Gebruik en bediening	Wijzigingen		Inspectie	Analyse	Toets
	Procedures en testen	Belastingen	Regelgeving			
3	-	-	Normen gewijzigd	geen bijz.	kwant.	ja

Tabel 13: Analyse - Heftoren

6.3.3 Uitgangspunten voor de analyse

De belastingen die op de heftoren werken en in de analyse beschouwd worden, zijn;

- eigengewicht heftoren;
- gewicht hefdeur;
- gewicht overspanning (brug) en bewegingswerk;
- windbelasting.

Gewicht torens

De afmetingen en het gewicht van alle zes heftorens is vrijwel gelijk. Het eigengewicht van de torens omvat het gewicht van de wanden, vloeren, en de trap. Hierbij is van conservatieve aannamen uitgegaan. Het totaal gewicht van de torens wordt als centrisch aangenomen. Het eigengewicht van de torens is in bijlage 3 bepaald en heeft een representatieve resulterende waarde in z-richting ($F_{z, \text{torens, rep}}$) van 4.295 kN.

Gewicht hefdeur

Het gewicht van de (hele) sluisdeur bevat 1.400 kN. Het gewicht van de (halve) sluisdeur wordt door de brug afgedragen.

Gewicht overspanning (brug) en bewegingswerk

Het totale gewicht van de bruggen met bewegingswerk is bepaald in bijlage 3 en bedraagt 1516 kN per brug.

Windbelasting

De windbelasting zal het grootst zijn als de hefdeuren open staan. Voor de bepaling van de representatieve winddruk van 1,26 kN/m² wordt naar bijlage 3 verwezen.

6.3.4 Analyse heftorens (12.A/B/C.1.1-civ.hftrn en 12.A/B/C.2.1-civ.hftrn)

Bij de toetsing van de heftorens wordt gecontroleerd of trekkrachten in de wanden optreden en of deze opgenomen kunnen worden. Ook wordt gecontroleerd of de drukkrachten de druksterkte van het aanwezig beton niet overschrijdt. Getoetst wordt op de voethoogte (maaiveld) van de torens. De resultanten van alle krachten in x, y en z - richtingen worden als belasting op de sluishoofden aangezet. Voor krachten die in principe centrisch liggen wordt een minimale excentriciteit van $e_{0i} = 0,1 \cdot b_i$ aangenomen.

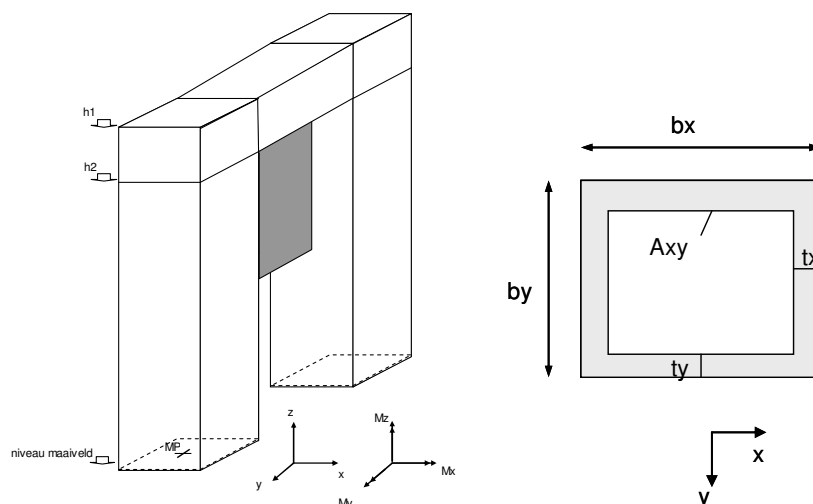
Bij de analyse is van twee belastingssituaties uitgegaan:

Belastingsgeval 1 (deur open)

Bij dit belastingsgeval moet de heftoren de last van de (halve) sluisdeur opnemen. Op de open deur en brug en heftorens kunnen windkrachten werken.

Belastingsgeval 2 (deur dicht)

Bij dit belastingsgeval is de deur gesloten en licht op de vloer van het sluishoofd. Op de heftorens werken alleen de belasting door het wind. Voor de toetsing van de heftorens is dit belastingsgeval niet maatgevend.



Figuur 21. Schematisering heftorens en definitie assen.

In bijlage 3 is een gewichtsberekening en de berekening van de resulterende krachten uit alle belastingen.

Voor het toetsen op trek en drukspanningen in de wanden worden de representatieve resulterende waarden met de partiële belastingsfactoren multipliciert. Voor de toets op trekspanning werkt het eigengewicht van de heftoren gunstig ($\gamma = 0,9$) en voor de drukspanning ongunstig ($\gamma = 1,2$). Resulterende krachten en momenten (verwezen wordt naar bijlage 3) van belastingsgeval 1 (deur open) zijn maatgevend.

Tabel 14 geeft aan de maximale druk en trekspanningen die kunnen optreden in de heftorens. Tabel 15 geeft een overzicht van alle de verschillende belastingssituaties en de resulterende unity check. Overige berekeningen zijn in bijlage 3.

Controle		druk	trek	belasting factoren		druk	trek
trekspanning		+F/A	-M;x*z;x/l;x			+F/A	-M;x*z;x/l;x
eigengewicht	1	639.1	-217.3	gunstig	0.9	575.2	-195.6
gewicht hefdeur	2	104.2	-336.1	ongunstig	1.2	125.0	-403.3
gewicht overbrugging	3	112.8	-191.7	ongunstig	1.2	135.3	-230.1
wind;toren	4	0.0	-403.1	ongunstig	1.5	0.0	-604.6
voorspanning	5	455.4	-154.9	gunstig	0.9	409.8	-139.4
						1245.3	-1572.9 kN/m ²
						=	-327.6 kN/m ²
							-0.33 N/mm²
							trek
Controle		druk	druk	belasting factoren		druk	druk
drukspanning		+F/A	+M;x*z;x/l;x			+F/A	+M;x*z;x/l;x
eigengewicht	1	639.1	217.3	ongunstig	1.2	766.9	260.8
gewicht hefdeur	2	104.2	336.1	ongunstig	1.2	125.0	403.3
gewicht overbrugging	3	112.8	191.7	ongunstig	1.2	135.3	230.1
wind;toren	4	0.0	403.1	ongunstig	1.5	0.0	604.6
voorspanning	5	455.4	154.9	ongunstig	1.2	546.4	185.8
						1573.7	1684.6 kN/m ²
						=	3258.3 kN/m ²
							3.26 N/mm²
							druk

Tabel 14: Controle drukspanning

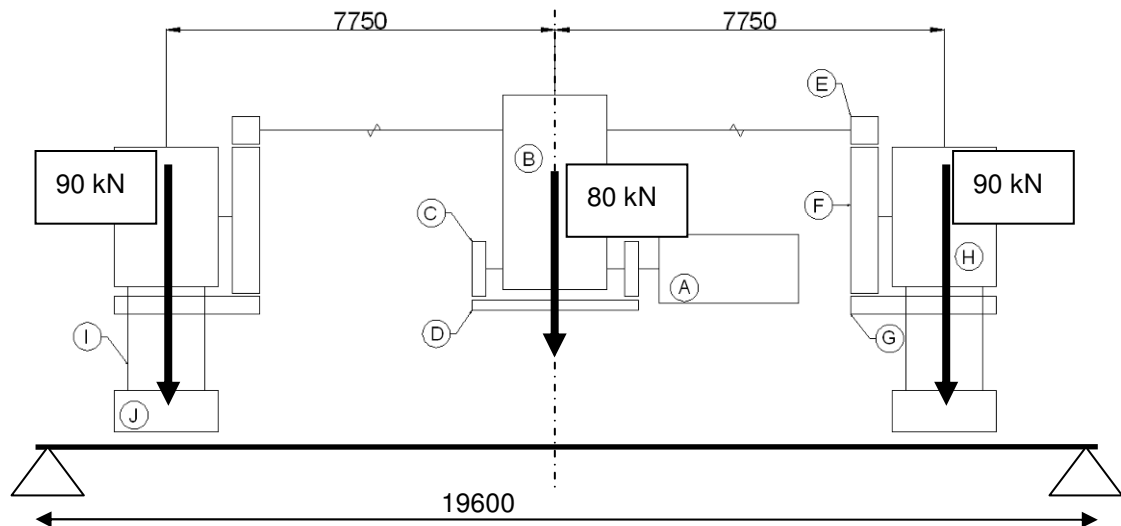
Controle	trekspanning	drukspanning
Fx en Mx	-0.33 N/mm ²	3.26 N/mm ²
Fy en My	-0.16 N/mm ²	3.07 N/mm ²
maximum	-0.33 N/mm²	3.26 N/mm²
K300 beton sterkte	-1.02 N/mm²	12.00 N/mm²
U.C.	0.32 [-]	U.C. 0.27 [-]
	Voldoet UGT	Voldoet UGT

Tabel 15: Controle

6.3.5 Analyse brug (12.A/B/C.3.1-civ.brg)

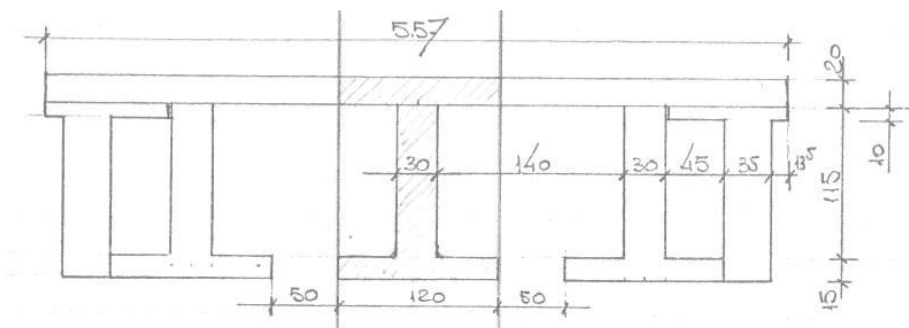
De brug wordt belast door zijn eigengewicht, gewicht van de hefdeur en gewicht van het bewegingswerk. De belastingen zijn niet veranderd sinds de bouw. De liggers van de overbrugging zijn van voorgespannen beton. De afmetingen van de liggers, werkvoorspanning (2513,3 kN) en c.o.g. (zwaartepunt) van voorspanning (8,104 cm) zijn overgenomen uit berekeningen (ref: berekening torenoverspanning, Doos nr.: 53, Deel: IIIQ, 28 november 1974).

Onderstaand figuur geeft de verdeling weer van gewichten veroorzaakt door het bewegingswerk.

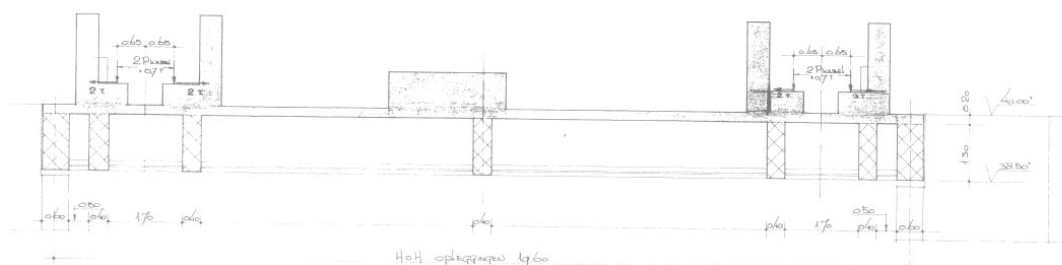


Figuur 22. Schematisch overzicht sluishoofd bewegingswerk op de brug

		Massa per stuk
A	1 x Hoofdmotor	1.290 kg
B	1x Tandwielkast met noodmotor	5.500 kg (excl. 500L olie)
C	2x Rem	
D	1x Nokkenspil schakelaar	
E	2x Rondsel	265 kg
F	2x Tandwiel	zie kabeltrommel
G	2x kabelspanner	
H	2x Kabeltrommel	7.340 kg (incl. tandwiel)
I	Kabels	
J	2x Kabelwiel	350 kg
	As tussen B & E	1.255 kg



Figuur 23. Dwarsdoorsnede brug



Figuur 24. Langsdoorsnede brug

De brug kan statisch worden berekend als ligger op 2 steunpunten. De overspanning is 19,6 m. De bruggen van de drie sluishoofden zijn identiek en de berekeningen gelden voor alle sluishoofden.

De berekening voor moment is uitgevoerd voor de middelste ligger en dek. Om conservatief te rekenen worden de belastingen op de brug gedeeld over de drie HIP (omgekeerde T) liggers en wordt een meewerkende breedte van de druklaag (dek) van 120 cm gebruikt. Voor de berekening van dwarskracht worden de oppervlakte van de 3+2 liggers gebruikt. De betonkwaliteit van de liggers is gelijk aan K600 (B50).

#	Belasting	Belasting op brug	Belasting op ligger	Belastingfactor
1	Eigengewicht HIP ligger	-	13,13 kN/m	1,20
2	Eigengewicht dek	-	6,00 kN/m	1,20
3	Hefdeur	1400 kN (700 kN/punt last)	466,67 kN (233,33 kN/punt last)	1,50
4	Bewegingswerk	90 kN 80 kN 90 kN	30 kN 26,67 kN 30 kN	1,20
5	Stalen overkapping	5,76 kN/m	1,92 kN/m	1,20

Tabel 16: Belastingen op brug (ligger)

Van de voorspanning is bekend dat de werkvoorspanning 2513,3 kN/ligger bedraagt en de kabel(s) zich halverwege de overspanning op 8,104 cm vanaf de onderzijde van de ligger bevinden. De voorspankracht wordt middels de snedemethode in rekening gebracht. De belastingfactor bedraagt 1,0.

dwarskracht

De dwarskracht wordt getoetst over de doorsnede van de hele brug. Het wordt aangenomen dat de normaaldrukspanning in de middelste ligger/dek representatief is voor de doorsnede van de hele brug. De normaaldrukkracht is ten gevolge van de werkvoorspanning en wordt met een factor van 1,0 meegenomen.

De UGT berekening voor de middelste ligger met dek wordt gepresenteerd.

$$V_d = 3 \cdot (224,97 + 424,58) = 1.948,65 \text{ kN}$$

$$A = 0,5125 \text{ m}^2$$

$$A' = 3 \cdot 0,5125 \text{ m}^2 + 2 \cdot 0,35 \text{ m} \cdot 1,50 \text{ m} = 2,59 \text{ m}^2$$

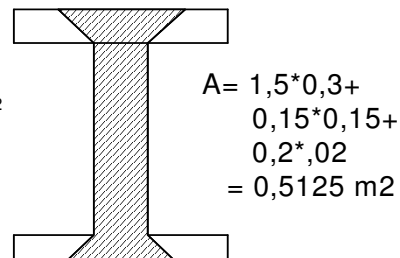
$$N'_d = 2.513,3 \text{ kN (voorspanning)}$$

$$\tau_d = V_d / (A') = 0,752 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_1 = 0,4 \cdot f_b = 0,4 \cdot 1,68 = 0,672 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_n = 0,15 \cdot N'_d / A = 0,736 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_u = \tau_1 + \tau_n = 0,672 + 0,736 = 1,408 \text{ N/mm}^2$$



Unity check: UGT: $\tau_d / \tau_u = 0,752 / 1,408 = 0,53$ → voldoet

moment

De spanning in de brug wordt berekend door twee fasen op te nemen.

Bouwfase ($t=0$):

1. belasting eigengewicht HIP ligger
2. belasting nat beton druklaag
- + voorspanning

De belastingen en voorspanning zorgen voor spanningen alleen in de omgekeerde T-ligger.

Gebruiksfase ($t=\infty$):

- spanningen bouwfase +
3. belasting bewegingswerk
4. belasting hefdeur
5. belasting stalen overkapping

Belastingen 3, 4 en 5 zorgen voor spanningen in samengestelde ligger.

Een samenvatting van de spanningen in de brug tijdens de verschillende fasen en het eindresultaat zijn weergegeven in Tabel 17. De berekening wordt weergegeven in bijlage 3.

	bouwfase	voorspanning M/W	voorspanning F/A	gebruiksfase	resultaat
σ_b [N/mm ²]				-4,48	-4,48
$\sigma_{b,t}$ [N/mm ²]	-9,96	9,56	-4,79	-3,23	-8,41
σ_o [N/mm ²]	6,27	-6,02	-4,79	4,90	0,36

Tabel 17: Spanningen in brug

Unity check: **druk** $-8,41/-28,0 = 0,30$ [-]

Unity check: **trek** $0,36 \text{ N/mm}^2 > 0$ voldoet NIET indien er geen trek mag optreden

Bovenstaande uitkomsten zijn gebaseerd op een analyse waarbij er geen trek in het beton mag optreden in de Uiterste GrensToestand indien geen zachtstaal aanwezig is, zie ook artikel 4.3.3 van de RBBK. Voor de liggers van Sluis Weurt is er geen langswapening aanwezig. Omdat dit niet wil zeggen dat de liggers daadwerkelijk zullen bezwijken is in bijlage 3 een gedetailleerde berekening van het breukmoment te vinden waarop de conclusies betreffende de momentencapaciteit worden gebaseerd. Hierbij worden dezelfde belastingen aangehouden als bij de spanningsanalyse. Het QP 190 voorspanstaal heeft een rekenwaarde van $f_{pu} = 1.600 \text{ N/mm}^2$ voor de breukspanning. De werkende voorspankracht F_{pw} is gelijk aan $2.513,3 \text{ kN}$. Op basis van de bekende excentriciteiten en een aangenomen breukspanning van $0,95f_{pu}$ is een breukmoment (in de UGT) bepaald van $3.573,4 \text{ kNm}$ per ligger. Met een netto rekenwaarde van de belasting (externe belastingen min de voorspanning) van $2.030,5 \text{ kNm}$ per ligger levert dit een unity check op van $0,57$. De voorgespannen liggers in de heftoren voldoen hiermee dus in de UGT. Tabel 19 laat ook zien dat in de BGT geen trekspanningen optreden in de liggers (spanningen gebruiksfase circa factor 1,2 lager).

6.3.6 Resultaten analyse

In de heftoren zijn de trek- en druksterkte voldoende groot om de maximale aanwezig trek- en drukspanningen te weerstaan. De heftoren voldoen op buiging in de UGT voor zowel de x- als y-richting. De momentencapaciteit van de bruggen van de heftoren in de UGT is in orde.

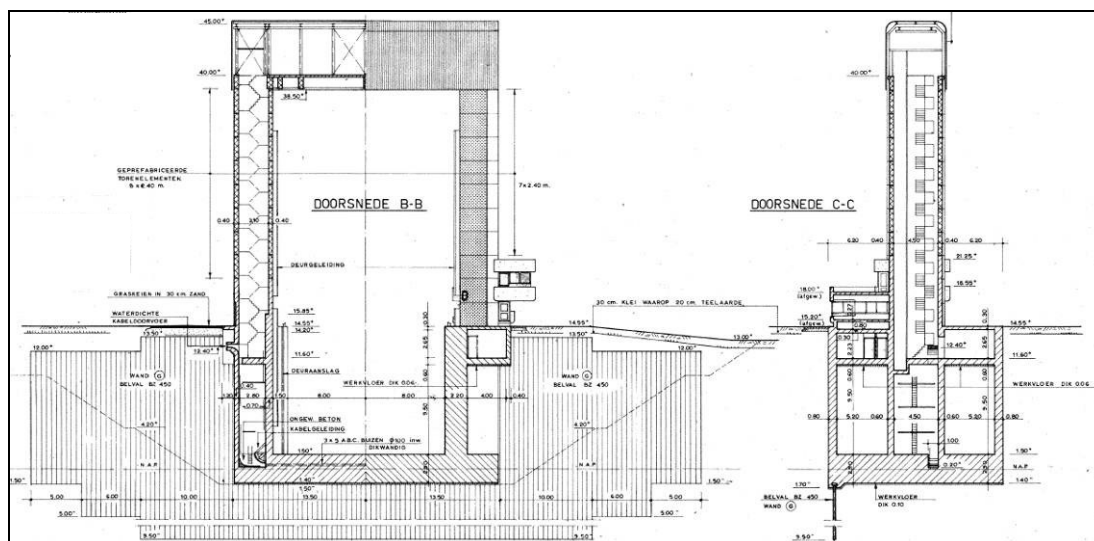
6.4 Boven-, midden- en benedenhoofd (29.A/B/C)

6.4.1 Gegevens

De afmetingen van boven-, beneden- en middenhoofd zijn gelijk. Alleen de belastingen uit waterdrukken zijn verschillend. De sluishoofden zijn gewichtsconstructies van gewapend grindbeton, en zijn aan weerszijden gelijk. De heftoren en de sluishoofden zijn monoliet met elkaar verbonden. Het sluishoofd en de daarbij horende heftoren zijn gefundeerd op staal.

Afmetingen sluishoofd (figuur 25)

Diepte fundering is - 1,40 m NAP met een maaiveldniveau van +14,55 m NAP. De bovenkant van de vloer is 1,50 m NAP en heeft een dikte van 2,90 m. De binnenbreedte van de sluishoofd is 16 m en de totale breedte is circa 27 m. De lengte van het sluishoofd is 17,7 m.



Figuur 25. Overzicht sluishoofd

6.4.2 Aanpak – kwalitatieve of kwantitatieve analyse

Op basis van de in hoofdstuk 3.1 beschreven aanpak wordt een kwalitatieve of kwantitatieve analyse voorgesteld.

In sectie 2.7 van Bijlage A.3, RINK, BDX-9235 wordt een sluishoofd een risicofactor $R_o = 2-3$ toegedeeld. De belastingen zijn gewijzigd in vorm van waterstand en schutpeil en verkeersbelastingen. Ook zijn sinds de bouw van de sluis de normen gewijzigd.

Gezien de risicofactor en de wijzigingen van de belastingen wordt voor de sluishoofden een kwantitatieve analyse uitgevoerd.

Risicofactor	Wijzigingen		Inspectie	Analyse	Toets
	Belastingen	Regelgeving			
2-3	waterstand	Normen gewijzigd	geen bijzonderheden	Kwant	ia

Tabel 18: Analyse - boven-, beneden- en tussenhoofd

De sluishoofden worden getoetst op stabiliteit. Hierbij wordt de stabiliteit in x-richting (langs de sluis) kwantitatief getoetst (boven- en benedenhoofd) en de funderingsdruk en opdrijving kwantitatief getoetst. In y-richting (dwarsrichting van de sluis) zijn de krachten op de sluishoofd rechts en links hetzelfde en ontstaat geen excentriciteit.

6.4.3 Uitgangspunten voor de analyse

De belastingen die op het boven- en benedenhoofd werken en in de analyse beschouwd worden, zijn;

- eigengewicht;
- belastingen door grond en grondwater (rustende belasting);
- waterdruk in de kolk;
- maaiveldbelasting;
- krachten uit heftorens (met windbelasting), verwezen wordt naar 6.3.3 e.v.;
- aanvaring (calamiteit).

Gewicht wanden en vloer

Het gewicht van de vloer en de wand is in bijlage 4 berekend. Alle drie hoofden zijn identiek. Voor de betonconstructie resulteert een totaal gewicht van $F_{gb} = 60.524 \text{ kN}$ (3.420 kN/m).

Bovenbelasting

Voor de bovenbelasting op het maaiveld naast de kolkwand wordt uitgegaan van $10,0 \text{ kN/m}^2$ (CUR 166 tabel 3.6).

Waterstanden

Voor de optredende waterstanden wordt naar 4.3.4 verwezen. Om conservatief te rekenen wordt aangenomen dat ieder sluisdeur de optredende waterstanden kan weren.

Grondwaterstand

Verwezen wordt naar 4.3.4.

Opwaartse waterdruk

De vloeren bij de sluishoofden zijn niet doorlatend. De opwaartse waterdruk is gelijk aan het volume verplaatst water.

Belasting uit heftorens

De belastingen vanuit de heftorens zijn in bijlage 3 berekend. Op de torens werken naast het eigengewicht windlasten en gewicht van de stalen hefdeuren.

Aanvaring

Het belastingsgeval aanvaring is een calamiteit en valt buiten de scope van dit project.

6.4.4 Analyse vloeren, wanden en fundering

Alle drie sluishoofden zijn identiek. De sluishoofden worden getoetst op sterkte en stabiliteit. Hierbij wordt de opdrijving en de funderingsdruk getoetst.

6.4.4.1 Stabiliteit

Toetsen tegen opdrijven

Voor deze toets wordt er gekeken naar de minimale doorsnede van het sluishoofd. De berekeningen worden op het zelfde wijze uitgevoerd als opdrijven voor de sluiskolk. De berekening is geldig voor de beneden-, boven- en tussenhoofd.

Opdrijving, UGT, normaal

BS	q,neer,kolkwater [kN/m ²]	F,neer,kolkwater [kN/m]	F,neer [kN/m]	F,neer(1,0) [kN/m]	q,op,water [kN/m ²]	F,op,water [kN/m]	F,op (1.1) [kN/m]	U.C. [-]
1	22.2	355.2	4424.7	4424.7	95	2261.0	2487.1	0.56 Voldoet
2	96.3	1540.8	5610.3	5610.3	155.6	3703.3	4073.6	0.73 Voldoet
3	83.3	1332.8	5402.3	5402.3	154.5	3677.1	4044.8	0.75 Voldoet

Opdrijving, UGT, extreem waterstanden

BS	q,neer,kolkwater [kN/m ²]	F,neer,kolkwater [kN/m]	F,neer [kN/m]	F,neer(1,0) [kN/m]	q,op,water [kN/m ²]	F,op,water [kN/m]	F,op (1.0) [kN/m]	U.C. [-]
4	0	0	4069.5	4069.5	110.4	2627.5	2627.5	0.65 Voldoet

Tabel 19: Opdrijving, UGT

Met deze conservatieve methode voldoen de sluishoofden tegen opdrijving in UGT met een maximale unity check van 0,75.

Kantelen/gronddruk/glijden

De beneden- en bovenhoofd zijn getoetst op kantelen, gronddruk en glijden. Per beneden- en bovenhoofd zijn er drie belastingsituaties getoetst die maatgevend kunnen zijn op kantelen, gronddruk en glijden. De waterstanden zijn gelijk aan de belastingsituaties van Figuur 4 en Tabel 3 en nemen ook mee een open of dicht sluisdeur. De berekeningen zijn toegevoegd in Bijlage 3.

	BS 1	BS 2	BS 3	U.C.
Toets	deur open	deur dicht	deur open	max
kantelen	0,34	0,31	0,33	0,34
gronddruk	0,18	0,19	0,18	0,19
glijden	0,07	0,42	0,07	0,42

Tabel 20: Unity checks: Benedenhoofd

Toets	BS 1 deur dicht	BS 1 deur open	BS 3 deur open	U.C. max
kantelen	0,10	0,30	0,54	0,54
gronddruk	0,21	0,20	0,14	0,21
glijden	0,28	0,06	0,12	0,28

Tabel 21: Unity checks: Bovenhoofd

De tussenhoofd wordt ingeklemd tussen de sluiskolken en zal niet kantelen of glijden. Gezien de grootste belastingen aanwezig zijn op de beneden- en bovenhoofd zal de tussenhoofd voldoen aan de gronddruk, kantelen en glijden toets. U.C. $\leq 1,0$

6.4.4.2 Sterkte

De sluishoofden zijn gewapend betonconstructies. Uit berekeningen is te achterhalen welke type staaf is toegepast.

Voor de bepaling van de maximale resulterende krachten op de kolkwand wordt het programma SCIA Engineer gebruikt. De maatgevende locatie voor de toets is aan de onderkant van de wand en in de vloer langs de wand, beide in belastingsituatie 3. Waar nodig, zijn de belastingen in SCIA Engineer vermenigvuldigd met 17,70 (lengte van sluishoofd). De resultaten van het model moeten ook door 17,70 worden gedeeld.

Voor de sterkte toetsing van de sluishoofd wand en vloer is de maatgevende situatie wanneer de hefdeur open staat. De SCIA Engineer berekening is toegevoegd in bijlage 4.

wand

M_{ud}	=	122.814,02 kNm/17,7m	→	6.938,65 kNm/m ¹
N_{ud}	=	-27.087,62 kN/17,7m	→	-1.530,37 kN/m ¹
V_{ud}	=	20.648,92 kN/17,7m	→	1.166,61 kN/m ¹

vloer

M_{ud}	=	97.153,14 kNm/17,7m	→	5.488,88 kNm/m ¹
N_{ud}	=	-32.388,48 kN/17,7m	→	-1.829,86 kN/m ¹
V_{ud}	=	20.823,62 kN/17,7m	→	1.176,48 kN/m ¹

Moment

wand

Er zijn geen wapeningstekeningen beschikbaar. Wel zijn er verschillende berekeningen waar de gekozen wapening kan worden achterhaald.

In geval van de wanden, is volgens de oude berekeningen Ø32-200 en Ø 28-200 wapening aangebracht met een minimale betondekking van 60 mm. Vanwege de complexe doorsnede van de sluishoofd wand is deze berekening uitgewerkt in ESA-beton doorsnede.

Volgens de huidige normen voldoet de wapening op sterkte, waar $294,81 \text{ N/mm}^2$ staalspanning optreed (zie bijlage 4).

Dit levert een unity check op van: UGT: $294,81/330 = 0,89$ → voldoet

vloer

De maatgevend situaties in de vloer zijn de onderwapening langs de wand en bovenwapening in het midden. In de oude berekeningen is bekend dat de volgende wapeningstaven zijn gebruikt met een minimale betondekking van 60 mm:

Onderwapening langs wand: Ø40-200 + Ø40-200

Bovenwapening midden: Ø40-200 + Ø28-200

Volgens de huidige normen voldoet de wapening op sterkte, waar maximaal $180,0 \text{ N/mm}^2$ staalspanning optreed (zie bijlage 4).

Dit levert unity checks op van:

Onderwapening langs wand UGT: $112,0/330 = 0,34$ → voldoet

Bovenwapening midden: UGT: $180,0/330 = 0,55$ → voldoet

Dwarskracht

De dwarskracht wordt getoetst in de hoofdwand en vloer. Omdat in de wand en vloer ook een normaalkracht (druk) werkt welke gunstig voor het maximale moment en de dwarskracht is, wordt deze voor de maatgevende belastingsituatie met een factor van 0,9 meegenomen. Het is niet bekend of er dwarskrachtwapening is toegepast. Er wordt berekend met de aanname dat er geen dwarskrachtwapening is toegepast in de sluis.

Dezelfde berekening wordt uitgevoerd als voor de sluiskolk. De resultaten voor vloer en wand zijn weergegeven in tabel 22.

Resultaten analyse dwarskracht, sluishoofd										
onderdeel	hoogte [mm]	V_d [kN]	N_d [kN]	N'_d [kN]	τ_d [N/mm ²]	τ_1 [N/mm ²]	τ_n [N/mm ²]	τ_u [N/mm ²]	U.C.	
vloer UGT	2800	1375.46	1829.86	1646.87	0.491	0.408	0.088	0.496	0.99	voldoet UGT
wand UGT	2100	1166.61	1183.67	1065.30	0.556	0.408	0.076	0.484	1.15	
BGT	2100	1008.25	1299.24	1169.31	0.480	0.604	0.084	0.687	0.70	voldoet BGT

Tabel 22: Resultaten analyse dwarskracht, sluishoofd

6.4.5 Resultaten analyse

De stabiliteitstoetsen op de sluishoofden laten zien dat de sluishoofden voldoen in UGT tegen opdrijven en gronddruk toets. De kans op kantelen is verwaarloosbaar.

Uit de sterkte toets voldoen de vloer en wanden van de sluishoofd in buiging in UGT. Uit de toets op dwarskracht blijkt de vloer te voldoen aan de UGT eisen en de wand aan BGT. De toetsen zijn uitgevoerd op de maatgevende sluishoofd, de bovenhoofd (Waalzijde). De berekening wordt niet gesplitst tussen de drie hoofden, als de bovenhoofd zou bezwijken verandert de waterstand ook op de eerstvolgende sluishoofd. Deze resultaten zijn daarom geldig voor de drie sluishoofden.

6.5 Beheer en onderhoud

Voor de beheer en onderhoud wordt verwezen naar Inspectierapport – Sluis Weurt, IN-PA090575-R-152.

Heftorens en sluishoofden

Verschillende onvolkomenheden zijn geconstateerd. Deze onvolkomenheden hebben geen invloed op de betrouwbaarheid van de sluis. Binnen 2 - 5 jaar wordt het vervangen van dakbedekking en aansluitende onderdelen en het herstellen van betonschade aanbevolen. Ook wordt het aanbevolen om binnen 2 jaar voorzieningen aan te brengen voor veilig werken en het vervangen van leuningen op de sluishoofden.

Vloeren

Er worden geen onvolkomenheden geconstateerd en er zijn geen aanbevelingen.

6.6 Conclusies

De heftorens en de sluishoofden voldoen in UGT op alle aspecten behalve de dwarskracht toets van de wand van het sluishoofd. Hier voldoet de wand van het sluishoofd wel in BGT.

Subonderdeel	Toets	Analyse	UGT	BGT	Toelichting
heftoren ((12.A/B/C.1/2.1)	sterkte, buiging	kwant	0,32	-	6.3.4
brug (12.A/B/C.3.1)	sterkte, dwarskracht	kwant	0,53	-	6.3.4
	sterkte, buiging	kwant	0,57	-	6.3.4
hoofdwand (29.A/B/C.1.7)	sterkte, buiging	kwant	0,89	-	6.4.4
	sterkte, dwarskracht	kwant	1,15	0,70	6.4.4
hoofdvloer (29.A/B/C.1.1)	sterkte, buiging	kwant	0,55	-	6.4.4
	sterkte, dwarskracht	kwant	0,99	-	6.4.4
fundering benedenhoofd (29.C.1.3)	opdrijving	kwant	0,75	-	6.4.4
	kantelen	kwant	0,34	-	6.4.4
	gronddruk	kwant	0,19	-	6.4.4
	horizontaal glijden	kwant	0,42	-	6.4.4
fundering bovenhoofd (29.A.1.3)	opdrijving	kwant	0,75	-	6.4.4
	kantelen	kwant	0,54	-	6.4.4
	gronddruk	kwant	0,21	-	6.4.4
	horizontaal glijden	kwant	0,28	-	6.4.4
fundering tussenhoofd (29.B.1.3)	opdrijving	kwant	0,75	-	6.4.4
	kantelen	kwat	≤ 1,0	-	6.4.4
	gronddruk	kwat	≤ 1,0	-	6.4.4
	horizontaal glijden	kwat	≤ 1,0	-	6.4.4

Tabel 23: Samenvatting analyseresultaten Sluishoofden

7 Analyse dienstgebouw (04)

7.1 Beschrijving dienstgebouw

Op het terrein is een bedieningsgebouw aanwezig van waaruit de westelijke sluis bediend kan worden. Daarnaast worden vanuit het bedieningsgebouw de oostelijke sluis en de brug bediend. Verwezen wordt naar figuur 24.

Alle drie de sluishoofden hebben een dienstgebouw. Het beneden- en bovenhoofd bevat een dienstgebouw met één verdieping. Het tussenhoofd bevat een dienstgebouw met twee verdiepingen. De dienstgebouwen zijn aan de oostelijk kant van de sluis. Verwezen wordt naar figuren 26-29.



Figuur 26. Dienstgebouw sluiscomplex Weurt



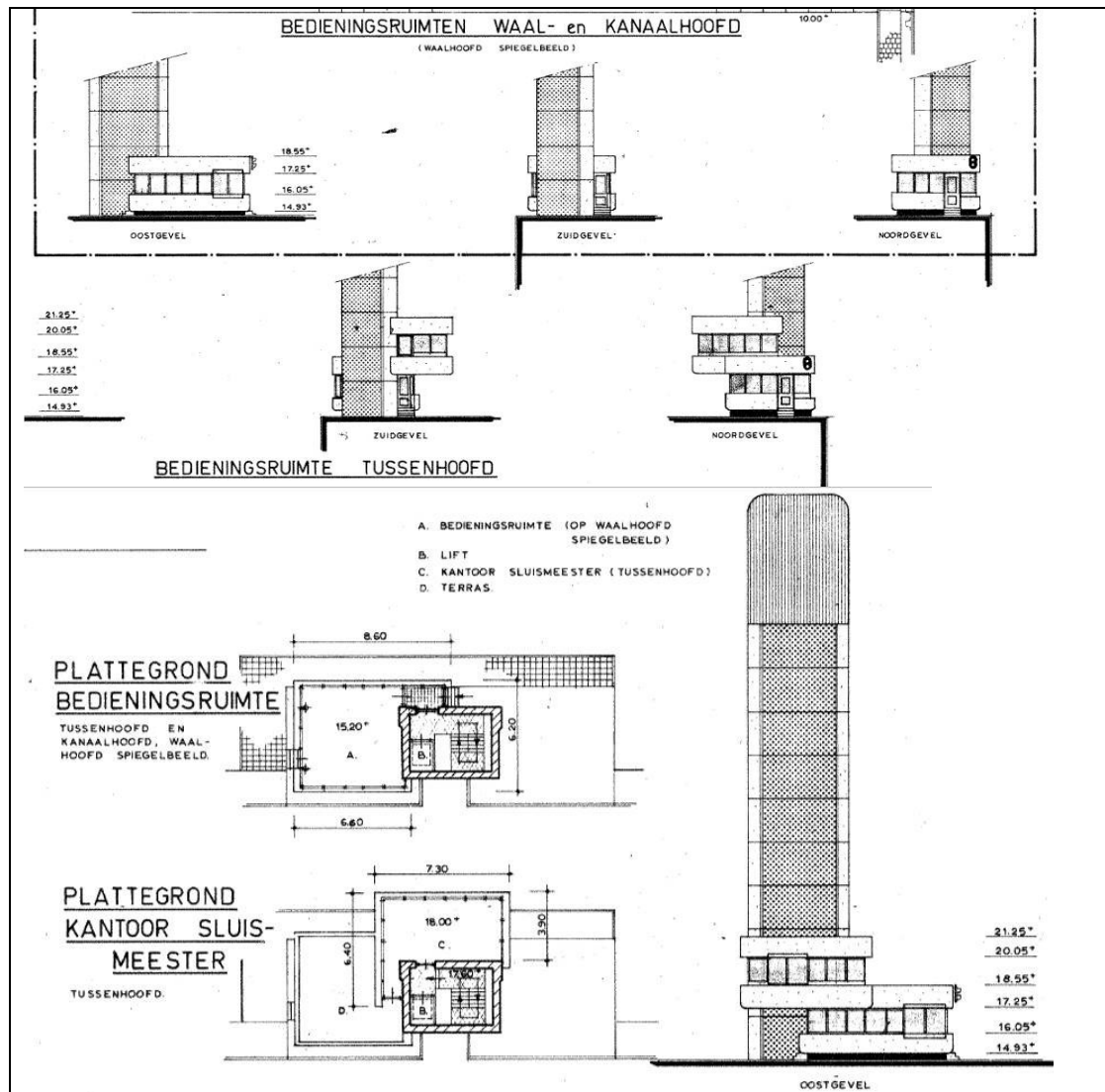
Figuur 27. Dienstgebouw tussenhoofd



Figuur 28. Dienstgebouw bovenhoofd (Waalzijde)



Figuur 29. Dienstgebouw benedenhoofd (Kanaalzijde)



Figuur 30. Aanzichten dienstgebouw (heftorens)

7.2 Resultaten inspectie

Voor een overzicht van de inspectieresultaten wordt verwezen naar Inspectierapport – Sluis Weurt, INPA090575-R-152.

De dienstgebouwen zijn visueel op afstand en handafstand geïnspecteerd. Er zijn geen constructieve onvolkomenheden geconstateerd.

7.3 Analyse dienstgebouw (04.1-civ.cnstrct)

7.3.1 Aanpak - kwalitatieve en kwantitatieve analyse

Op basis van de in hoofdstuk 3.1 beschreven aanpak wordt een kwalitatieve of kwantitatieve analyse voorgesteld.

In sectie 2.7 van Bijlage A.3, RINK, BDX-9235 wordt het dienstgebouw van een sluis een risicofactor $R_o = 1$ toegedeeld. De belastingen op de dienstgebouwen zijn niet gewijzigd. Uit de inspectie zijn wat de constructieve onderdelen betreft geen bijzonderheden tevoren gekomen.

Daarom is voor het dienstgebouw alleen een kwalitatieve analyse uitgevoerd.

Risicofactor	Wijzigingen		Inspectie	Analyse	Toets
	Belastingen	Regelgeving			
1	niet significant gewijzigd	niet significant gewijzigd	Geen bijz.heden	Kwal.	nee

Tabel 24: Analyse - Dienstgebouwen

7.3.2 Resultaten analyse

Het gebruik en de bediening (procedures, testen en calamiteiten), de wijzigingen in de belastingen en regelgeving geven geen aanwijzingen die op een mogelijk risico duiden voor het niet-functioneren van constructieve onderdelen van het bedieningsgebouw op de korte- en de lange termijn. Inspectie van de betreffende onderdelen laten geen bijzonderheden zien (INPA090575-R-152).

De constructieve onderdelen van de bedieningsgebouwen vormen daarmee geen risico voor het direct functioneren van de Sluis Weurt (West).

7.4 Beheer en onderhoud

Voor het beheer en onderhoud wordt verwezen naar Inspectierapport – Sluis Weurt, INPA090575-R-152.

Er worden geen constructieve onvolkomenheden geconstateerd en geen onderhoud aanbevolen.

7.5 Conclusies

De dienstgebouwen zijn alleen kwalitatief geanalyseerd en vormen geen risico voor het functioneren van de sluis. Unity check $\leq 1,0$.

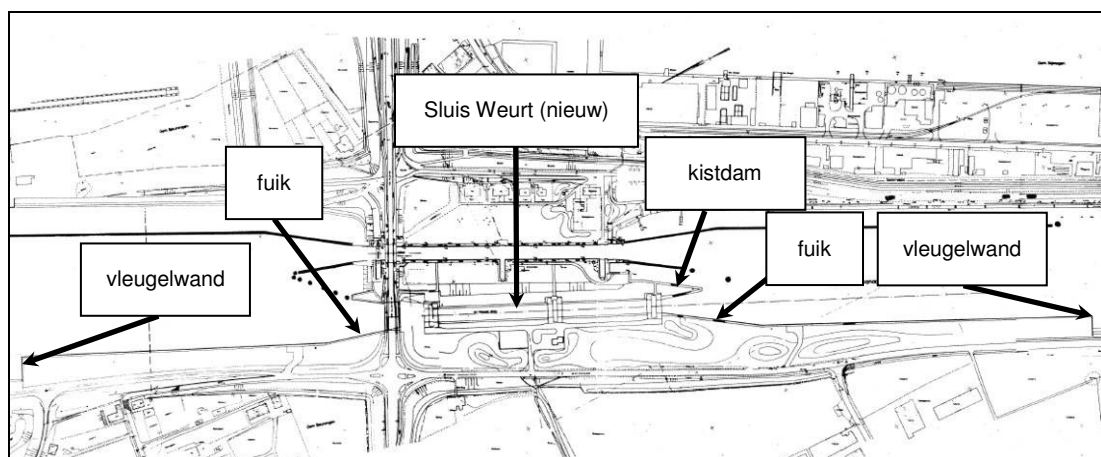
8 Fuiken en grondkerende constructies (37 & 33)

8.1 Beschrijving fuiken en grondkerende constructies

Ter plaatse van de sluis in Weurt, zijn er aan de voorhoofden van de Maas en kanaalzijde fuikwanden en vleugelwanden aangebracht. De constructies bestaan uit stalen damwanden. Zie figuur 31 voor een overzicht.

De volgende toetsing is uitgevoerd:

- toetsing geleidewanden (fuik en vleugelwand) Waalzijde;
- toetsing geleidewanden (fuik en vleugelwand) kanaalzijde;
- toetsing kistdammen.



Figuur 31. Overzicht fuiken, kistdammen en vleugelwanden sluis Weurt



Figuur 32. Fuikwanden Waalzijde

8.2 Resultaten inspectie

Voor een overzicht van de inspectieresultaten wordt verwezen naar Inspectierapport – Sluis Weurt INPA090575-R-152.

Fuiken (remming- en/of geleidewerk) en kistdammen:

- op meerdere locaties zijn balken weggenomen en zijn houten onderdelen beschadigd;
- de bevestiging van het hout op de damwand is voor ca. 30 procent onvoldoende;
- plaatselijk komen aanvaarschades voor;
- plaatselijk ontbreken de trapbeugels, vertonen ze scheefstand of corrosie aan de bevestigingsmiddelen.

Vleugelwand (Grondkerende constructie):

- de damwanden zijn over een oppervlakte van ca. 30 procent gecorrodeerd;
- de damwanden hebben gaten;
- plaatselijk zijn betonschades aanwezig met blootliggende wapening;
- de voegvullingen hebben het einde van hun levensduur bereikt en functioneren niet meer.

De corrosie van de damwanden heeft een beperkte invloed op de sterkteparameters. Op basis van Bijlage 1C van inspectierapport blijkt dat de dikte van de damwanden met circa 10 procent is afgenomen ter plaatse van de waterlijn aan de Waalzijde. De reductie van het profiel aan de bodem en aan de kanaalzijde is veel beperkter.

Deze schades zijn matig en moeten bij het volgende onderhoud meegenomen worden. Zij vormen geen risico voor de sterkte/stabiliteit.

De gedane multibeam analyse laat lichte ontgrondingen zien. Bij de fuikwand aan de Waalzijde is gemiddeld ca. 0,5 tot 0,75 m ontgraving waar te nemen, met lokale extremen van 1,5 m. Voor details wordt naar Analyse rapport Waterbouw – Sluis Weurt, INPA090575-R-154 verwezen.

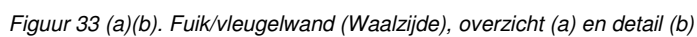
8.3 Fuikwanden bovenstrooms (Waalzijde) (37.A.1.1-civ.fkwnd)

8.3.1 Beschrijving constructie

De constructie bestaat uit stalen BZ V R profielen verankerd middels een doorlopende ankerwand van het type BZ 250. De damwandconstructie reikt tot NAP -9,0 m voor het volledige traject evenwijdig met het toeleidingskanaal. De verankering bestaat uit 2 verschillende ankertypes. De verankering wordt geplaatst met een hart op hart afstand van 1 m. Ter plaatse van de bolders wordt voor een anker met diameter van 70 mm gekozen. De ankerwand bevindt zich op circa 20 m achter de wand.

De gordingen bestaan uit een dubbel NP260 (huidig UNP260) profiel. Ter plaatse van de haalpenen is er een extra gording voorzien (eveneens van het type 2 x NP260).

De gordingen die genoemd worden (NP 260) in de plannen zijn niet meer in de handel. Er wordt vanuit gegaan dat de profielen UNP260 een equivalent is. De gordingen worden geplaatst op 3 verschillende niveaus. Een eerste koppel gordingen wordt geplaatst op een niveau van NAP +7,5 m. Een 2^e koppel gordingen bevindt zich net onder de verankering op een niveau van NAP +9,6 m. Een derde koppel gordingen wordt op een hoogte van NAP +11,7 m geplaatst. Eén en ander is weergegeven in figuur 33.



De eigenschappen van de damwand, de gordingen en de verankeringen zijn weergegeven in Tabel 25 t/m 27. In de tabellen worden zowel de niveaus van de kolk, de Maaszijde als de Waalzijde weergegeven. Voor de kwaliteit van het staal is een vloeigrens van 240 N/mm² aangehouden. Dit blijkt een conservatief en aanneembaar type voor damwanden van dergelijke ouderdom.

onderdeel	gegevens
damwandtype ankerwand	BZ V R
staalkwaliteit	S 240 N/mm ² (aangenomen)
weerstandsmoment	4.220 cm ³ /m ¹
traagheidsmoment	74.690 cm ⁴ /m ¹
bovenzijde damwand Kanaalzijde	NAP +14,50 m
bovenzijde damwand Waalzijde	NAP +14,00 m
onderzijde damwand Waalzijde en Kanaalzijde	NAP -9,00 m

Tabel 25: Gegevens damwand

onderdeel	gegevens
type gording	2 x UNP260
weerstandsmoment	2 x 371 cm ³ /m
traagheidsmoment	2 x 4820 cm ⁴ /m ¹

Tabel 26: Gegevens gording UNP260

onderdeel	gegevens
type ankerwand	BZ 250
weerstandsmoment	1.200 cm ³ /m ¹
traagheidsmoment	14.400 cm ⁴ /m ¹
bovenzijde ankerwand	NAP +13,0 m
onderzijde ankerwand	NAP +9,0 m

Tabel 27: Gegevens ankerscherm

onderdeel	gegevens
ankerstang	Ø 60 mm
lengte ankerstang	20 m
hoek ankerstang	87 graden
niveau verankering	NAP +11,0 m
hart op hart afstand ankers	1 m

Tabel 28: Gegevens verankering A1

onderdeel	gegevens
ankerstang	Ø 70 mm
lengte ankerstang	20 m
hoek ankerstang	87 graden
niveau verankering	NAP +11,0 m
hart op hart afstand ankers	ter plaatse van haalpennen, 1 m

Tabel 29: Gegevens verankering A2 (ter plaatse van haalpennen)

8.3.2 Aanpak – kwalitatieve of kwantitatieve analyse

Op basis van de in hoofdstuk 3.1 beschreven aanpak wordt een kwalitatieve of kwantitatieve analyse voorgesteld.

In sectie 2.7 van Bijlage A.3, RINK, BDX-9235 worden fuiken van een sluis een risicofactor $R_o = 3$ toegedeeld. De belastingen zijn gewijzigd in vorm van waterstanden en schutpeil en verkeersbelastingen. Ook zijn sinds de bouw van de sluis de normen gewijzigd. Bij de fuikwanden zijn lichte ontgrondingen waargenomen.

Daarom wordt voor de fuiken een kwantitatieve analyse doorgevoerd.

Risicofactor	Wijzigingen		Inspectie	Analyse	Toets
	Belastingen	Regelgeving			
3	waterstand schutpeil	Normen gewijzigd	lichte ontgrondingen, verder niets bijzonders	Kwant.	ja

Tabel 30: Analyse - fuiken

8.3.3 Uitgangspunten analyse

Voor grondopbouw en grondparameters wordt naar 4.3.3 verwezen. De damwandconstructie wordt berekend als een constructie van klasse III en dit conform de richtlijnen van de CUR 166. De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd in de berekening. Er wordt een bovenbelasting van 10 kPa aangehouden. Wegens de ligging/geometrie van de sluis is het mogelijk dat een dergelijke bovenbelasting zich kan voortdoen. Er wordt aangenomen dat de waterstand achter de kolkwand zich op een niveau van +2 m bevindt ten opzichte van de laagste waterstand. De kracht op de haalpennen is aangenomen op 250 kN, maar is afwezig bij de laagste waterstand. In de analyse worden de ontgrondingen niet kwalitatief meegenomen, er wordt van een bodemniveau van NAP +1,5 m uitgegaan.

onderdeel	gegevens
waterstand achter fuikwand	NAP +6,22 m
laagste waterstand	NAP +4,22 m
bolderkracht (haalpennen)	250 kN
bovenbelasting	10 kPa
corrosie	er is geen corrosie in rekening gebracht

Tabel 31: Uitgangspunten analyse fuikwand

8.3.4 Resultaten analyse

Voor de berekening van de verschillende onderdelen wordt naar bijlage 5 verwezen. Voor de damwand, gordingen en verankering ontstaat de maatgevende situatie bij een maximaal verval over de constructie. Voor de passieve weerstand van de ankerwand is een hoge grondwaterstand maatgevend. Om deze reden is dan ook gevarieerd met de grondwaterstand om de meest maatgevende situatie te achterhalen voor de combinatie van ankerkracht en passieve weerstand van de ankerwand.

	UC (UGT/GT1B)	UC BGT (GT2)	voldoet
moment (BZ V R)	0,75	n.v.t.	ja
gemobiliseerde grondweerstand	0,61	n.v.t.	ja
moment gording (2 x UNP260)	0,25	n.v.t.	ja

Tabel 32: Toetsresultaat fuikwand (37.A.1.1-civ-fkwnd)

Bovenstaande tabel laat relatief lage Unity Checks zien, wat betekend dat de fuikwanden extra capaciteit hebben. Er wordt daarom aangenomen dat de waargenomen ontgraving (gemiddeld 0,5 m tot 0,75 m) niet tot overschrijding van de constructieve veiligheid leidt. Wel

dienen maatregelen getroffen te worden om er voor te zorgen dat er geen verdere ontgroningen plaatsvinden.

Aangezien de meest belaste gording voldoet, voldoen alle gordingen. Unity Check $\leq 1,0$.

	UC (UGT/GT1B)	UC BGT (GT2)	voldoet
ankerstang	0,60	n.v.t.	ja
moment ankerwand	0,74	n.v.t.	ja
mobilisatie grondweerstand ankerwand	0,64	n.v.t.	ja

Tabel 33: Toetsresultaat verankering (37.A.1.1-civ.fkwnd)

Er wordt aangenomen dat de grondkerende constructie ter plaatse van de haalpennen voldoet. Unity Check $\leq 1,0$.

8.4 Fuikwanden benedenstrooms (kanaalzijde) (37.B.1.1-civ.fkwnd)

8.4.1 Beschrijving constructie

Dezelfde geometrie en materiaaleigenschappen zijn geldig als de fuikwanden aan Waalzijde, met dat verschil dat de bovenzijde van de damwand zich bevindt op NAP +14,50 m. De laagste waterstand aan de kanaalzijde is echter NAP +7,60 m.

8.4.2 Aanpak – kwalitatieve of kwantitatieve analyse

Op basis van de in hoofdstuk 3.1 beschreven aanpak wordt een kwalitatieve of kwantitatieve analyse voorgesteld.

In sectie 2.7 van Bijlage A.3, RINK, BDX-9235 worden fuiken van een sluis een risicofactor $R_o = 3$ toegedeeld.

Er is geen herberekening opgesteld voor deze doorsneden om de volgende redenen:

- waterstand in het kanaal is hoger dan aan Waalzijde;
- verval tussen grondwaterstand achter de damwand en waterstand in kanaal is kleiner dan aan Waalzijde.

Daarom wordt voor de fuikwanden geen kwantitatieve analyse doorgevoerd.

Risicofactor	Wijzigingen		Inspectie	Analyse	Toets
	Belastingen	Regelgeving			
3	waterstand schutpeil	Normen gewijzigd	geen bijz. heden	Kwal	nee

Tabel 34: Analyse - fuikwanden

8.4.3 Uitgangspunten analyse

De karakteristieken van de fuikwanden, de gordingen en de verankeringen zijn hetzelfde als weergegeven in bovenstaande tabellen. De fuikwanden aan de kanaalzijde hebben iets meer grond te keren dan de damwanden aan de Waalzijde. Echter, dit verschil wordt gecompenseerd ten gevolge van de hogere waterstand in het kanaal en het beperkt verval tussen grondwater en waterstand in het kanaal.

8.4.4 Resultaten analyse

De fuikwanden zijn kwalitatief geanalyseerd en vormen geen risico voor het functioneren van de sluis. Unity Check $\leq 1,0$.

8.5 Kistdammen (37.A/B.1.2-civ.kstdm)

8.5.1 Beschrijving constructie

Zowel ter plaatse van de boven- als benedenvoorhaven zijn de damwanden van de uitloop van het middeneiland uitgevoerd als kistdam. De doorsnede betreft een kistdam met een variabele breedte. De hoogteligging van de kade bedraagt NAP +14,5 m.

8.5.2 Aanpak – kwalitatieve of kwantitatieve analyse

Op basis van de in hoofdstuk 3.1 beschreven aanpak wordt een kwalitatieve of kwantitatieve analyse voorgesteld.

In sectie 2.7 van Bijlage A.3, RINK, BDX-9235 worden fuiken van een sluis een risicofactor $R_o = 2-3$ toegedeeld.

Er is geen herberekening opgesteld voor deze doorsnede om de volgende redenen:

- er treden geen waterstandverschillen op over deze doorsnede van het middeneiland;
- op het middeneiland is te verwachte bovenbelasting niet hoger dan elders op het terrein maar ongeveer gelijk.

Daarom wordt voor de kistdam constructie geen kwantitatieve analyse doorgevoerd.

Risicofactor	Wijzigingen		Inspectie	Analyse	Toets
	Belastingen	Regelgeving			
2-3	-	-	geen bijz. heden	Kwal.	nee

Tabel 35: Analyse - kistdammen

8.5.3 Uitgangspunten analyse

De karakteristieken van de damwanden, de gordingen en de verankeringen zijn hetzelfde als weergegeven bovenstaande tabellen. Langs beide zijden van de kistdam zijn bodem- en waterniveau hetzelfde. De horizontale belastingen op de kistdam zijn aldus verwaarloosbaar. De kade is eveneens vrijgehouden van alle bovenbelasting, waardoor de verticale kracht louter bestaat uit eigengewicht van de constructie. Op basis van de sonderingen blijkt dat de aanzet gebeurde in een compacte zandlaag. Hierdoor is het verticale evenwicht van de constructie gegarandeerd.

8.5.4 Conclusie

De damwand middeneiland in de kistdam is alleen kwalitatief geanalyseerd en vormt geen risico voor het functioneren van de sluis. Unity check $\leq 1,0$.

8.6 Vleugelwanden (33.A/B.1.1-civ.vlgwnd)

8.6.1 Beschrijving constructie

Aan de Waal- en kanaalzijde van sluis Weurt zijn er vleugelwanden aan de westelijke oever. Voor deze vleugelwanden zijn damwanden aangebracht met ongeveer de zelfde karakteristieken als de fuikwanden.

8.6.2 Aanpak – kwalitatieve of kwantitatieve analyse

Op basis van de in hoofdstuk 3.1 beschreven aanpak wordt een kwalitatieve of kwantitatieve analyse voorgesteld.

In sectie 2.7 van Bijlage A.3, RINK, BDX-9235 worden vleugelwanden van een sluis een risicofactor $R_o = 1$ toegedeeld.

Risicofactor	Wijzigingen		Inspectie	Analyse	Toets
	Belastingen	Regelgeving			
1	-	-	geen bijzonderheden	Kwal.	nee

Tabel 36: Analyse - vleugelwanden

Er is geen herberekening opgesteld voor deze doorsnede om de volgende redenen:

- vergelijkbare karakteristieken van de fuiken;
- U.C. op het moment van de damwand van de fuiken bedraagt 0,75. Dit is voldoende om de circa 10 procent aan corrosie op te nemen;
- lage risicofactor van vleugelwanden.

Daarom wordt voor de damwanden geen kwantitatieve analyse doorgevoerd.

8.6.3 Conclusie

De vleugelwanden worden alleen kwalitatief geanalyseerd en vormen geen risico voor het functioneren van de sluis. Unity check $\leq 1,0$.

8.7 Beheer en onderhoud

Voor het beheer en onderhoud wordt verwezen naar Inspectierapport – Sluis Weurt, IN-PA090575-R-152.

Binnen 2 jaar wordt het aangeraden om onderhoud te plegen aan de damwanden van de grondkerkende constructie en het herstellen van fuikwerk bevestiging op de damwand en het aanbrengen van ladderbeugels aan de remming/fuikwerk.

Binnen 2 - 5 jaar wordt aangegeven de maatregel van het lokale herstellen van diverse onderdeelen aan de afmeervoorziening en onderhoud aan het betonsloof van de grondkerkende constructie.

8.8 Conclusies

De fuiken en de kistdammen voldoen in de UGT onder de gegeven uitgangspunten:

Subonderdeel	Toets	analyse	UGT	BGT	Toelichting
fuikwand Waalzijde (37.A.1.1)	moment	kwant.	0,75	-	8.3.4
- damwand	gemobiliseerde grondweerstand	kwant.	0,61	-	8.3.4
	moment gording	kwant.	0,25	-	8.3.4
- verankering	ankerstang A1	kwant.	0,60	-	8.3.4
- ankerwand	moment	kwant.	0,74	-	8.3.4
	gemobiliseerde grondweerstand	kwant.	0,64	-	8.3.4
fuikwand kanaalzijde (37.B.1.1)	nee	kwal.	$\leq 1,0$	-	8.4.4
kistdammen (37.A./B.1.2)	nee	kwal.	$\leq 1,0$	-	8.5.4
vleugelwanden (33.A/B.1.1)	nee	kwal.	$\leq 1,0$	-	8.6.3

Tabel 37: Samenvatting analyseresultaten - Fuiken en grondkerende constructie

9 Conclusies

9.1 Algemene conclusies

Alle onderdelen van de discipline Civiele Bouw voldoen aan de UGT of BGT criteria. Voor de onderdelen met een resulterende Unity Check (U.C.'s) in de Uiterste GrensToestand (UGT) kleiner dan of gelijk aan 1,0 betekent dit een betrouwbaarheidsindex van $\beta = 3,6$ en een faalkans van $1,59 \cdot 10^{-4}$ per referentieperiode als bovengrens is gewaarborgd.

Ook zijn er onderdelen die niet voldoen aan de UGT toets, maar wel de BGT toets. Voor deze onderdelen betekent het een betrouwbaarheidsindex van $\beta = 1,8$ en een faalkans van $3,59 \cdot 10^{-2}$ per referentieperiode als bovengrens is gewaarborgd.

In hoofdstuk 9.2 zijn de analyse resultaten samengevat met daarin de bijbehorende U.C.'s. Deze waarden geven een indicatie met welke gevoeligheid de genoemde faalkans is gehaald.

Het blijkt uit de inspectieresultaten dat er diverse lichte en matige schades zijn geconstateerd. Deze schades zorgen ervoor dat de onderhoudbaarheid van diverse onderdelen is verminderd. Volgens het inspectierapport zijn er geen schadebeelden geconstateerd met betrekking op de betrouwbaarheid van de sluis. Wel zijn er lichte ontgrondingen bij de fuikwanden aan de Waalzijde gesignaleerd.

9.2 Conclusies per onderdeel

De kolkwand en de kolkvloer voldoen in de UGT onder de gegeven uitgangspunten voor de toetsen kantelen, gronddruk en sterkte in buiging. Voor de toetsen sterkte in dwarskracht en opdrijving wordt er voldaan in BGT.

Subonderdeel	Toets	Analyse	UGT	BGT	Toelichting
kolkwand (15.4.A/B)	kantelen	kwat	$\leq 1,0$	-	5.5.1
	sterkte, buiging	kwant	0,99	-	5.5.2
	sterkte, dwarskracht	kwant	1,21	0,73	5.5.2
kolkvloer (15.2.A/B)	sterkte, buiging	kwant	0,90	-	5.5.2
	sterkte, dwarskracht	kwant	1,06	0,67	5.5.2
fundering (15.1.A/B)	horizontaal glijden	kwat	$\leq 1,0$	-	5.5.1
	gronddruk	kwant	0,33	-	5.5.1
	opdriving	kwant	0,88	-	5.5.1

Tabel 38: Samenvatting analyseresultaten sluiskolk

De heftoren en de boven- en benedenhoofd voldoen in de UGT behalve de sterkte in dwarskracht van de sluishoofdwand onder de gegeven uitgangspunten. De sluishoofdwand voldoet in BGT voor sterkte in dwarskracht.

Subonderdeel	Toets	Analyse	UGT	BGT	Toelichting
heftoren ((12.A/B/C.1/2.1)	sterkte,buiging	kwant	0,32	-	6.3.4
brug (12.A/B/C.3.1)	sterkte,dwarskracht	kwant	0,53	-	6.3.4
	sterkte,buiging	kwant	0,57	-	6.3.4
hoofdwand (29.A/B/C.1.7)	sterkte,buiging	kwant	0,89	-	6.4.4
	sterkte,dwarskracht	kwant	1,15	0,70	6.4.4
hoofd vloer (29.A/B/C.1.1)	sterkte,buiging	kwant	0,55	-	6.4.4
	sterkte,dwarskracht	kwant	0,99	-	6.4.4
fundering benedenhoofd (29.C.1.3)	opdriving	kwant	0,75	-	6.4.4
	kantelen	kwant	0,34	-	6.4.4
	gronddruk	kwant	0,19	-	6.4.4
	horizontaal glijden	kwant	0,42	-	6.4.4
fundering bovenhoofd (29.A.1.3)	opdriving	kwant	0,75	-	6.4.4
	kantelen	kwant	0,54	-	6.4.4
	gronddruk	kwant	0,21	-	6.4.4
	horizontaal glijden	kwant	0,28	-	6.4.4
fundering tussenhoofd (29.B.1.3)	opdriving	kwant	0,75	-	6.4.4
	kantelen	kwat	$\leq 1,0$	-	6.4.4
	gronddruk	kwat	$\leq 1,0$	-	6.4.4
	horizontaal glijden	kwat	$\leq 1,0$	-	6.4.4

Tabel 39: Samenvatting analyseresultaten Sluishoofden

Het dienstgebouw is alleen kwalitatief beschouwd, bij de inspectie kwamen geen bijzonderheden tevoren.

Subonderdeel	Toets	analyse	UGT	BGT	Toelichting
Dienstgebouw (04.1-civ.cnstct)	nee	kwant	$\leq 1,0$	-	7.3

Tabel 40: Samenvatting analyse dienstgebouw

De fuiken en grondkerende constructies voldoen in de UGT onder de gegeven uitgangspunten:

Subonderdeel	Toets	analyse	UGT	BGT	Toelichting
fuikwand Waalzijde (37.A.1.1)	moment	kwant.	0,75	-	8.3.4
- damwand	gemobiliseerde grondweerstand	kwant.	0,61	-	8.3.4
	moment gording	kwant.	0,25	-	8.3.4
- verankering	ankerstang A1	kwant.	0,60	-	8.3.4
- ankerwand	moment	kwant.	0,74	-	8.3.4
	gemobiliseerde grondweerstand	kwant.	0,64	-	8.3.4
fuikwand kanaalzijde (37.B.1.1)	nee	kwal.	$\leq 1,0$	-	8.4.4
kistdammen (37.A./B.1.2)	nee	kwal.	$\leq 1,0$	-	8.5.4
vleugelwanden (33.A/B.1.1)	nee	kwal.	$\leq 1,0$	-	8.6.3

Tabel 41: Samenvatting analyseresultaten - Fuiken en grondkerende constructie

9.3 Nieuwe risico's

In hoofdstuk 2 zijn de nieuwe risico's voor de discipline Civiele bouw beschreven, naar welke de analyse gedaan is.

Uit de analyse op invloed voor de veiligheid van de sluis door deze nieuwe risico's resulteert dat:

- onderhoudbaarheid en inspecteerbaarheid de voornaamste nieuwe risico's voor de discipline Civiele bouw is:
 - in het kader van betrouwbaarheid van de sluis hebben de onvolkomenheden geen of weinig invloed;
 - wel zijn er aanbevelingen voor herstelwerkzaamheden op termijn;
- de gewijzigde belastingen hebben invloed op het constructief falen van de beschouwde onderdelen;
- ook hebben de vigerende wet- en regelgevingen geleid tot een overschrijding van de constructieve veiligheidseisen.

Colofon

Opdrachtgever :Rijkswaterstaat (Dienst Infrastructuur)

Contactpersoon :Dick de Wilde

Projectnummer :BDX-9235

Opdrachtnemer :lv-Infra

Contactpersoon :Ad Heystek

Projectnummer :INPA090575

Onderzoek :RINK 2010 – Risico Inventarisatie Natte Kunstwerken

Rapportage :Sluis Weurt (40C-004-01) - Analyse Civiele bouw

Documentnummer :INPA090575-R-153-2D

Datum :07-12-2010

lv-Infra b.v.

Noordhoek 37 – Postbus 1155 – 3350 CD Papendrecht – Tel. (078) 644 81 11 – Fax (078) 644 81 12

Inhoudsopgave Bijlagen

Bijlage 1	Codering Onderdelen	80
Bijlage 2	Analyse Sluiskolk	82
Bijlage 3	Berekening Heftorens	94
Bijlage 4	Berekening Sluishoofden	108
Bijlage 5	Analyse Fuik-/vleugelwanden	125

Bijlage 1 Codering Onderdelen

Algemene opzet codering

Componentnr. - discipline.componentnaam.faalmodus.oorzaak

Uitleg onderdelen codering

Componentnr.: Het SBS nummer van het component

Discipline: De discipline waar het component onder valt.

- Civiele bouw – civ
- Waterbouw – wb
- Staalbouw – staal
- Werktuigbouw – wtb
- Bediening en besturing en elektronische installatie – e&i

Componentnaam Het component waar het faalmechanisme betrekking op heeft.
De code zal een logische afkorting zijn van het onderdeel en de locatie in het systeem. Bijvoorbeeld midden pijler zal worden aangeduid als pijlerm, het noordelijke landhoofd lhfndrd.

Faalmodus: De faalmodus geeft een afwijking van de functie van het component weer.

- Start niet – stn – Onderdeel start niet
- Stopt – stop - Onderdeel stopt (voortijdig) tijdens missie. Hier valt ook constructief falen onder.
- Opent niet – on – Onderdeel opent niet
- Sluit niet – sln – Onderdeel sluit niet
- Open onterecht – oo – Onderdeel opent spontaan
- Sluit onterecht – so – Onderdeel sluit spontaan
- Meer – meer- Onderdeel levert teveel vermogen, te grote kracht etc.
- Minder – min – Onderdeel levert te weinig vermogen, te weinig kracht etc.

Oorzaak: De oorzaak van het falen van het component

- Slijtage/veroudering – sltg – Onderdeel(IH/IS/component) faalt door slijtage of veroudering (gegeven goed preserverend onderhoud);
- Vermoeiing (of dynamische overbelasting) – moe –Toelichting: vermoeiing hierboven weghalen en apart vernoemen;
- Vervuiling – vuil – Onderdeel faalt door vervuiling;
- Onderhoud – ond – Onderdeel faalt door onvoldoende/verkeerd onderhoud (structureel);

- Product of ontwerp fout – prod – Onderdeel faalt door fout tijdens productie/ontwerp proces;
- Overbelasting – oblst – Onderdeel faalt door statische/dynamische belasting;
- Inwendige storing - zelf - Het onderdeel faalt zelfstandig door een inwendige storing;
- Systeemfalen – sys – onderdeel faalt als gevolg van falen elders in het systeem;
- Common cause failure – ccf – Het falen van een onderdeel door het gelijktijdige falen van twee of meer gescheiden kanalen in een subsysteem;
- Menselijk falen – mens – Onderdeel faalt door menselijk handelen tijdens bedienen;
- Externe gebeurtenis –(afkorting van gebeurtenis bv. Bliksem inslag – Blik.)– Onderdeel faalt door gebeurtenis buiten de invloedssfeer van de beheerder (graafschade/brand/bliksem/aanvaring, etc.);
- Overig/onbekend – ov – Onderdeel faalt door overige of onbekende oorzaak.

Bijvoorbeeld:

De middenpijler faalt door overbelasting (voldoet niet aan UGT) wordt omschreven als:
3.2.2-civ.pijlerm.stop.oblst

Schakelaar opent spontaan door slijtage/veroudering
7.1.4-e&i.swtch.oo.sltg

Bijlage 2 Analyse Sluiskolk

2.1 Gewichtsberekening en belastingen

In dit hoofdstuk worden de krachten die op de kolkwand werken met hulp van een spreadsheet bepaald.

2.1.1 Uitgangspunten

Belastingen

De belastingen die op de kolkwand werken en in de analyse beschouwd worden, zijn

- eigengewicht kolkwand;
- belastingen door grond (rustende belasting);
- belasting door grondwater (veranderlijke belasting);
- waterdruk in de kolk (veranderlijke belasting);
- maaiveldbelasting;
- krachten door scheepvaart (troskrachten).

Gewicht wand

Voor de aangehouden uitgangspunten voor eigengewicht beton en grond wordt verwezen naar hoofdstuk 4.3. Het gewicht van de kolk wordt in bijlage 2 hoofdstuk 2.2 berekend.

Grond belasting kolkwand

Vanwege het vorm van de kolkwand (2,2 m dikte aan onderkant en 1,1 m dikte aan bovenkant) rust er een driehoek van aarde op de kolkwand.

$$h = 13,05 \text{ m}$$

$$b = 2,2 - 1,1 \text{ m} = 1,1 \text{ m}$$

$$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$$

$$F_{\text{grond}} = 0,5 \cdot 13,05 \cdot 1,1 \cdot 20 = 143,55 \text{ kN/m}$$

Bovenbelasting

$$\text{bovenbelasting } q_a = 10,0 \text{ kN/m}^2 \text{ (CUR 166 tabel 3.6)}$$

Deze belasting kan alleen achter de kolkwand optreden (maatgevend in geval van stabiliteit) of achter en op de kolkwand (maatgevend in geval van maximale gronddruk onder de wand).

Bolder- en haalkombelasting

$$\text{bolderbelastingen } P_{\text{tros}} = 250 \text{ kN, (Richtlijnen Vaarwegen (RVW 2005 - hst. 4.3), CEMT Vb).}$$

Per moot wordt de meest ongunstigste belasting van de troskrachten in de analyse meegenomen (een bolderkracht op maaiveldhoogte verdeeld over helft de lengte van de moot).

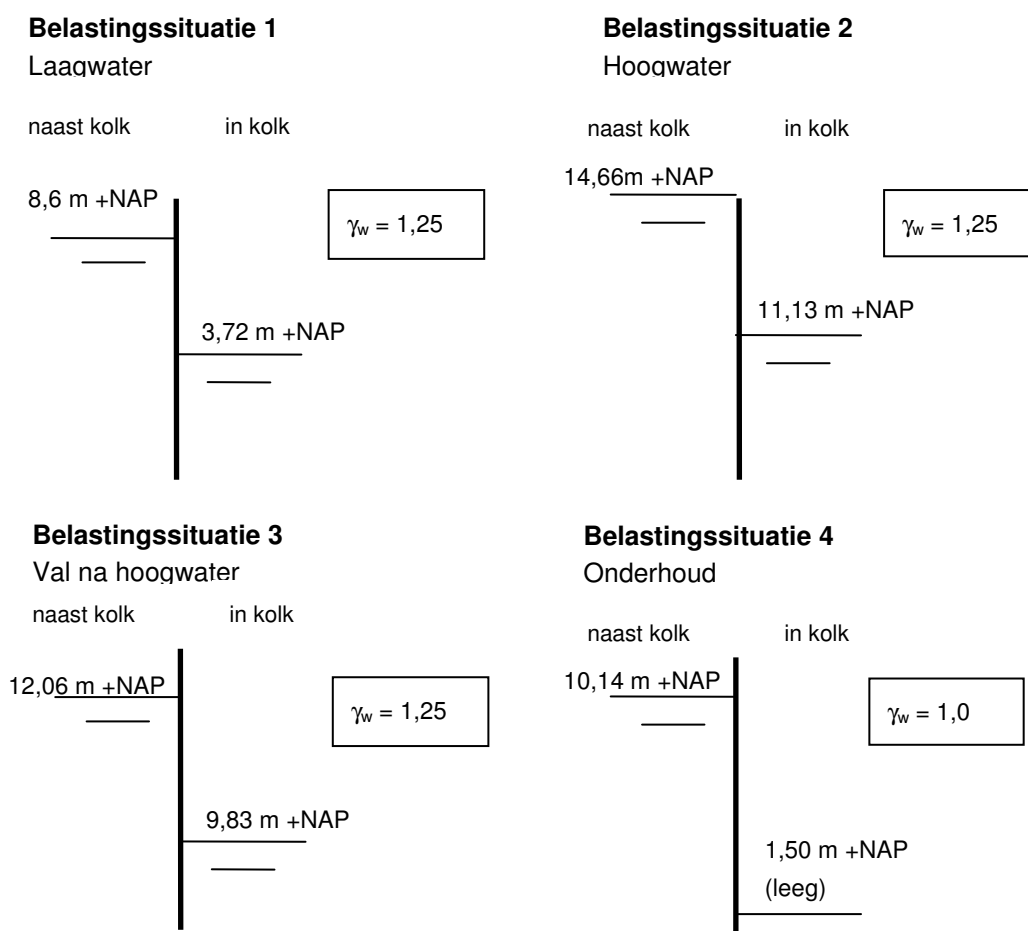
Waterstanden

Per toets kan een ander belastingssituatie maatgevend zijn. Voor de aan te houdende waterstanden zie 4.3.4.

Er worden vier belastingssituaties beschouwd (zie figuur 1):

1. normale waterstand, laagwater, met factor 1,25;
2. normale waterstand, hoogwater, met factor 1,25;
3. normale waterstand, val na hoogwater, met factor 1,25;
4. onderhoud, met factor 1,0.

Voor de analyse van de sterkte van de kolkwand is het belastingssituatie maatgevend waarbij een (maximaal) resulterend moment in de richting van de kolk optreedt. Voor de toetsing van maximale gronddruk is de maximale neerwaartse kracht maatgevend.



Figuur Bijlage 2.1. Belastingssituaties voor kolk uit waterstanden

Bij de belastingssituaties 1-4 kunnen volgende variabelen belastingen tegelijk werken:

- BS1+3 normale waterstand: maaiveld + troskrachten;
- BS2 hoogwater: geen maaiveldbelasting of troskrachten;
- BS3 onderhoud: geen troskrachten tijdens onderhoud.

Bij combinatie troskrachten en maaiveld is voor maaiveld een combinatiefactor 0,5 aangehouden.

2.2 Berekeningen

2.2.1 Kolk gewicht en belastingen

Eigengewicht kolk

Gewichtsberekening	Sluis Weurt (nieuw)	onderdeel : kolk	(topcode 40C-004-01)
--------------------	---------------------	------------------	----------------------

Basis gegevens

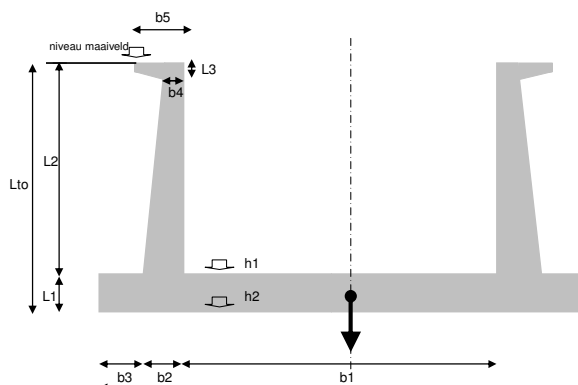
niveau maaiveld	14.55 m NAP
niveau vloer	1.50 m NAP
funderings niveau	-0.90 m NAP
hoogte vloer	2.40 m
hoogte wand	13.05 m
hoogte kolk (htot)	15.45 m
breedte kolk (binnenkant)	16.00 m
breedte wand bov	1.10 m
breedte wand ben	2.20 m
breedte voeg	0.00 m
breedte neus	0.00 m
totale breedte kolk	20.40 m
lengte mot	14.80 m
lengte voeg (re+li)	0.00 m
lengte zonder voeg	14.80 m

Belastingen

maaiveldbelasting	10.00 kN/m ²
bolders (F-hor.)	250 kN

Unit weights

ρ_{water}	10.00 kN/m ³
γ_{beton}	25.00 kN/m ³
$\gamma_{grond,sat}$	20.00 kN/m ³
$\gamma_{grond,drr}$	18.00 kN/m ³



Geometrie

hoogte	L1	2.40 m
	L2	13.05 m
	L3	0.50 m
	L4	0.25 m
	htot	15.45 m
breedte	b1	16.00 m
	b2	2.20 m
	b3	0.00 m
	b4	1.10 m
	b5	2.00 m
	b6	0.00 m
	btot	20.40 m

1) Eigen gewicht

oppervlak kolk

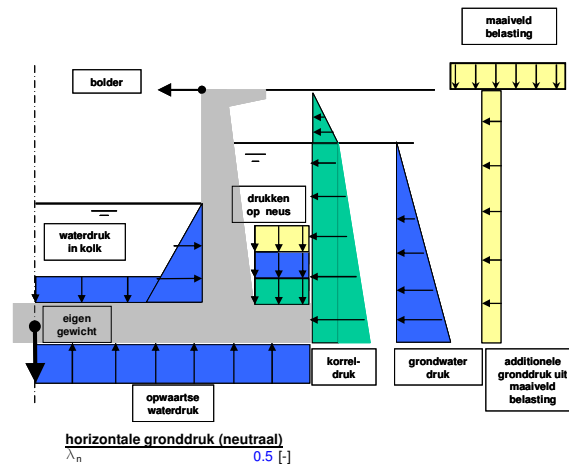
Deel	A	aantal	Atotaal	gewicht kolk
	m ²		m ²	kN/m
vloer	48.96	1	48.96 m ²	* γ_{beton} 1224
wand met dekslof	21.60	2	43.19 m ²	* γ_{beton} 1079.75
totaaloppervlak beton		A totaal	92.15 m ²	totaal gewicht/m 2303.8 kN/m

Belastingen

Troskrachten en maaiveldbelasting Sluis Weurt (nieuw) onderdeel : kolk (topcode 40C-004-01)

Basis gegevens

niveau maaiveld	14.55 m NAP
niveau vloer	1.50 m NAP
funderings niveau	-0.90 m NAP
hoogte vloer	2.40 m
hoogte wand	13.05 m
hoogte kolk (htot)	15.45 m
breedte kolk	16.00 m
breedte wand bov	1.10 m
breedte wand ben	2.20 m
breedte voeg	0.00 m
breedte neus	0.00 m
totale breedte kolk	20.40 m
lengte mot	14.80 m
lengte voeg (re+li)	0.00 m
lengte zonder voeg	14.80 m



Belastingen

maaiveldbelasting	10.00 kN/m ²
bolders (F-hor.)	250 kN

horizontale gronddruk (neutraal)
 λ_n 0.5 [-]

6) Horizontale troskrachten

aangrijpingspunt bolder	14.55 m NAP
h.o.h. afstand bolders	a = 7.40 m
maximale bolderkracht (rep.)	CEMT klasse Vb 250 kN

horizontale krachten per m¹ wand:

$$F_{bolder} = F/a = 33.78 \text{ kN/m}$$

7) Additionele maaiveldbelasting

maaiveldbelasting (q_a)	10.00 kN/m ²
-----------------------------	-------------------------

7a) Vertikale krachten per m¹ wand:

q_a	10.00 kN/m ²
b_{neus}	0.00 m
$F_{va} = q_a \cdot b_a$	0.00 kN/m

7b) Horizontale krachten per m¹ wand:

$$q_{a,h} = (\lambda_n \times q_a) = 5.00 \text{ kN/m}^2$$

op vloer werkende horizontale kracht (voor invoer in FEM model)

$$F_{ha,vloer} = q_{a,h} \cdot h_{vloer} = 12.00 \text{ kN/m}$$

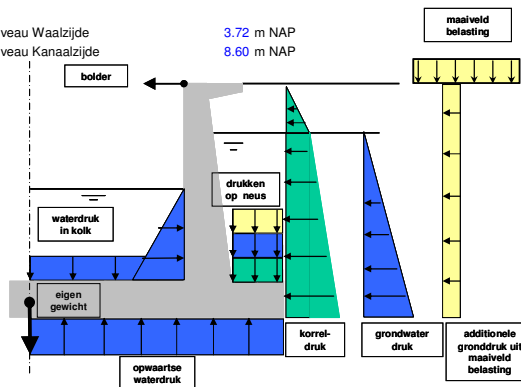
totale horizontale kracht

$$F_{ha,tot} = q_{a,h} \cdot L_{tot} = 77.25 \text{ kN/m}$$

Belastingssituatie 1 Laagwater **Sluis Weurt (nieuw)** onderdeel : kolk (topcode 40C-004-01)

Basis gegevens

waterniveau in kolk	3.72 m NAP	waterniveau Waalzijde
grondwater niveau	8.60 m NAP	waterniveau Kanaalzijde
niveau maaiveld	14.55 m NAP	
niveau vloer	1.50 m NAP	
funderings niveau	-0.90 m NAP	
hoogte vloer	2.40 m	
hoogte wand	13.05 m	
hoogte kolk (htot)	15.45 m	
breedte kolk	16.00 m	
breedte wand bov	1.10 m	
breedte wand ben	2.20 m	
breedte voeg	0.00 m	
breedte neus	0.00 m	
totale breedte kolk	20.40 m	
lengte mot	14.80 m	
lengte voeg (re+li)	0.00 m	
lengte zonder voeg	14.80 m	



horizontale gronddruk (neutraal)

λ_n 0.5 [-]

Unit weights

ρ_{water}	10.00 kN/m ³
$\gamma_{grond,dr}$	18.00 kN/m ³
$\gamma_{grond,sat}$	20.00 kN/m ³

waterkolommen

in kolk	h_{kolk}	2.22 m
grondwater	h_{gw}	7.10 m
opwaarts	h_{op}	9.50 m

2) Gronddruk (effectief)

h_{gr}	maaiveld tot GWS	5.95 m
$h_{sat,1}$	GWS tot punt 1	7.10 m
$h_{sat,2}$	punt 1 tot middelpunt vloer	1.20 m
$h_{sat,3}$	middelpunt vloer tot fundering	1.20 m

2a) verticaal

$q_{gr,dr}$	$= \lambda_n \times \gamma_{grond,dr}$	107.1 kN/m ²
$q_{gr,sat}$	$= \lambda_n \times (\gamma_{grond,sat} - \gamma_{water})$	71 kN/m ²
b_{neus}		0.00 m

Krachten (verticaal)

F_{AG1d}	$= AG1 \times \gamma_{grond,dr}$	0.00 kN/m
F_{AG2n}	$= AG2 \times (\gamma_{grond,sat} - \gamma_{water})$	0.00 kN/m
F_{tot}		0.00 kN/m

rechts en links in rekening brengen

2b) horizontaal

horizontale korrelspanning: (voor invoer in FEM model)

$q_{h,gr,dr}$	$= (\lambda_n \times \gamma_{grond,dr}) \times h_{gr}$	53.55 kN/m ²
$q_{h,gr,sat,1}$	$= (\lambda_n \times (\gamma_{grond,sat} - \gamma_{water})) \times h_{sat,1}$	35.50 kN/m ²
$q_{h,1,tot}$	$= q_{h,gr,dr} + q_{h,gr,sat,1}$	89.05 kN/m ²
$q_{h,gr,sat,2}$	$= \lambda_n \times (\gamma_{grond,sat} - \gamma_{water}) \times (h_{sat,1} + h_{sat,2})$	41.50 kN/m ²
$q_{h,2,tot}$	$= q_{h,gr,dr} + q_{h,gr,sat,2}$	95.05 kN/m ²
$q_{h,gr,sat,3}$	$= \lambda_n \times (\gamma_{grond,sat} - \gamma_{water}) \times (h_{sat,1} + h_{sat,2})$	47.50 kN/m ²
$q_{h,3,tot}$	$= q_{h,gr,dr} + q_{h,gr,sat,3}$	101.05 kN/m ²

Totale horizontale kracht

FG1	$= (0.5 \times q_1 \times h_{gr})$	159.31 kN/m
FG2	$= (0.5 \times (q_{h,gr,dr} + q_{h,1,tot}) \times h_{sat,1})$	506.23 kN/m
FG3	$= (0.5 \times (q_{h,1,tot} + q_{h,2,tot}) \times h_{sat,2})$	110.46 kN/m
FG4	$= (0.5 \times (q_{h,2,tot} + q_{h,3,tot}) \times h_{sat,3})$	117.66 kN/m
FG_{tot}		893.66 kN/m

3) Grondwater naast kolk

3a) verticaal

h_{gw1}	tot neus	7.10 m
q_{gw1}	$= h \times \rho_{water}$	71.00 kN/m ²
b_{neus}		0.00 m
$F_{gw,neus}$	$= q_{gr,1} \times b_{neus}$	0.00 kN/m

rechts en links in rekening brengen

3b) horizontaal

h_{gw1}	tot punt 1	7.10 m
q_{gw1}	$= h \times \rho_{water}$	71.00 kN/m ²
h_{gw2}	tot middelpunt vloer	8.30 m
$q_{grondwater2}$	$= h \times \rho_{water}$	83.00 kN/m ²
h_{gw3}	tot bodem vloer	9.50 m
$q_{grondwater3}$	$= h \times \rho_{water}$	95.00 kN/m ²

totale horizontale kracht

F_{gw3}	$= 0.5 \times q_{gw3} \times h_{gw3}$	451.3 kN/m
$F_{h,gw,tot}$		451.3 kN/m

4) Opwaartse waterdruk

b_{tot}		20.40 m
h_{op}		9.50 m
$q_{water, opwaarts}$	$= h \times \rho_{water}$	95.00 kN/m ²
$F_{water, opwaarts}$	$= q_{w,op} \times b_{tot}$	-1938.00 kN/m

5) Waterdruk in kolk

$h_{w,kolk}$		2.22 m
q_{water}		22.20 kN/m ²

5a) verticaal

b_{kolk}		16.00 m
$F_{water,vert}$	$= q_{water} \times b_{kolk}$	355.20 kN/m

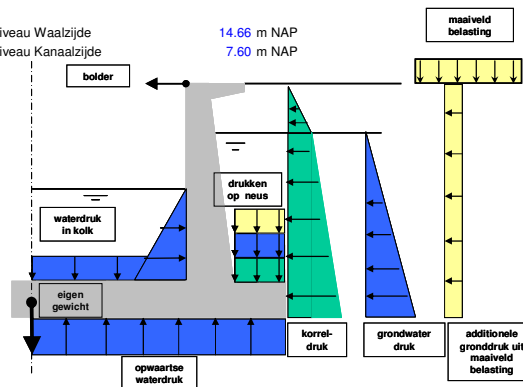
5b) horizontaal

$F_{water,hor}$	$= 0.5 \times q_{water} \times h_{w,kolk}$	24.6 kN/m
-----------------	--	-----------

Belastingssituatie 2a Hoogwater (kolk waalzijde) **Sluis Weurt (nieuw)** onderdeel : kolk (topcode 40C-004-01)

Basis gegevens

waterniveau in kolk	11.13 m NAP	waterniveau Waalzijde
grondwater niveau	14.66 m NAP	waterniveau Kanaalzijde
niveau maaiveld	14.55 m NAP	
niveau vloer	1.50 m NAP	
funderings niveau	-0.90 m NAP	
hoogte vloer	2.40 m	
hoogte wand	13.05 m	
hoogte kolk (htot)	15.45 m	
breedte kolk	16.00 m	
breedte wand bov	1.10 m	
breedte wand ben	2.20 m	
breedte voeg	0.00 m	
breedte neus	0.00 m	
totale breedte kolk	20.40 m	
lengte mot	14.80 m	
lengte voeg (re+li)	0.00 m	
lengte zonder voeg	14.80 m	



horizontale gronddruk (neutraal)
 λ_n 0.5 [-]

Unit weights

ρ_{water}	10.00 kN/m ³
$\gamma_{grond,dr}$	18.00 kN/m ³
$\gamma_{grond,sat}$	20.00 kN/m ³

waterkolommen

in kolk	h_{kolk}	9.63 m
grondwater	h_{gw}	13.16 m
opwaarts	h_{op}	15.56 m

2) Gronddruk (effectief)

h_{gr}	maaiveld tot GWS	-0.11 m
$h_{sat,1}$	maaiveld tot punt 1	13.05 m
$h_{sat,2}$	punt 1 tot middelpunt vloer	1.20 m
$h_{sat,3}$	middelpunt vloer tot fundering	1.20 m

2a) verticaal

$q_{gr,dr}$	$= h_{gr} \times \gamma_{grond,dr}$	-1.98 kN/m ²
$q_{gr,sat}$	$= h_{sat,1} \times (\gamma_{grond,sat} - \gamma_{water})$	130.5 kN/m ²
b_{neus}		0.00 m

Krachten (verticaal)

F_{AG1d}	$= AG1 \times \gamma_{grond,dr}$	0.00 kN/m
F_{AG2n}	$= AG2 \times (\gamma_{grond,sat} - \gamma_{water})$	0.00 kN/m
F_{tot}		0.00 kN/m

rechts en links in rekening brengen

2b) horizontaal

horizontale korrelspanning: (voor invoer in FEM model)

$q_{h,gr,dr}$	$= (\lambda_n \times \gamma_{grond,dr} \times h_{gr})$	0.00 kN/m ²
$q_{h,gr,sat,1}$	$= (\lambda_n \times (\gamma_{grond,sat} - \gamma_{water}) \times h_{sat,1})$	65.25 kN/m ²
$q_{h,1,tot}$	$= q_{h,gr,dr} + q_{h,gr,sat,1}$	65.25 kN/m ²
$q_{h,gr,sat,2}$	$= \lambda_n \times (\gamma_{grond,sat} - \gamma_{water}) \times (h_{sat,1} + h_{sat,2})$	71.25 kN/m ²
$q_{h,2,tot}$	$= q_{h,gr,dr} + q_{h,gr,sat,2}$	71.25 kN/m ²
$q_{h,gr,sat,3}$	$= \lambda_n \times (\gamma_{grond,sat} - \gamma_{water}) \times (h_{sat,1} + h_{sat,2})$	77.25 kN/m ²
$q_{h,3,tot}$	$= q_{h,gr,dr} + q_{h,gr,sat,3}$	77.25 kN/m ²

Totale horizontale kracht

FG1	$= (0.5 \times q_{h,1,tot} \times h_{gr})$	0.00 kN/m
FG2	$= (0.5 \times (q_{h,gr,dr} + q_{h,1,tot}) \times h_{sat,1})$	425.76 kN/m
FG3	$= (0.5 \times (q_{h,1,tot} + q_{h,2,tot}) \times h_{sat,2})$	81.90 kN/m
FG4	$= (0.5 \times (q_{h,2,tot} + q_{h,3,tot}) \times h_{sat,3})$	89.10 kN/m
FG_{tot}		596.76 kN/m

3) Grondwater naast kolk

3a) verticaal

h_{gw1}	tot neus	13.16 m
q_{gw1}	$= h_{gw1} \times \rho_{water}$	131.60 kN/m ²
b_{neus}		0.00 m
$F_{gw,neus}$	$= q_{gw1} \times b_{neus}$	0.00 kN/m

rechts en links in rekening brengen

3b) horizontaal

h_{gw1}	tot punt 1	13.16 m
q_{gw1}	$= h_{gw1} \times \rho_{water}$	131.60 kN/m ²
h_{gw2}	tot middelpunt vloer	14.36 m
$q_{grondwater2}$	$= h_{gw2} \times \rho_{water}$	143.60 kN/m ²
h_{gw3}	tot bodem vloer	15.56 m
$q_{grondwater3}$	$= h_{gw3} \times \rho_{water}$	155.60 kN/m ²

totale horizontale kracht

F_{gw3}	$= 0.5 \times q_{gw3} \times h_{gw3}$	1210.6 kN/m
$F_{h,gw,tot}$		1210.6 kN/m

4) Opwaartse waterdruk

b_{tot}		20.40 m
h_{op}		15.56 m
$q_{water, opwaarts}$	$= h_{op} \times \rho_{water}$	155.60 kN/m ²
$F_{water, opwaarts}$	$= q_{water, opwaarts} \times b_{tot}$	-3174.24 kN/m

5) Waterdruk in kolk

$h_{w,kolk}$		9.63 m
q_{water}		96.30 kN/m ²

5a) verticaal

b_{kolk}		16.00 m
$F_{water, vert}$	$= q_{water} \times b_{kolk}$	1540.80 kN/m

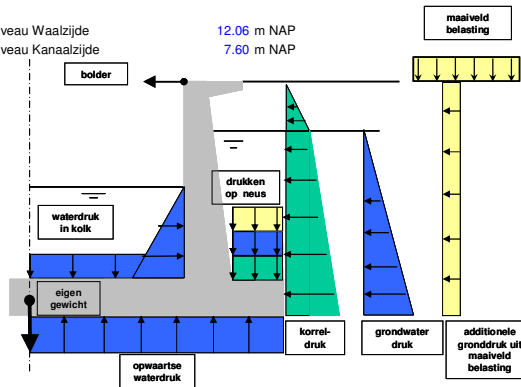
5b) horizontaal

$F_{water, hor}$	$= 0.5 \times q_{water} \times h_{w,kolk}$	463.7 kN/m
------------------	--	------------

Belastingssituatie 3 Val na hoogwater **Sluis Weurt (nieuw)** onderdeel : kolk (topcode 40C-004-01)

Basis gegevens

waterniveau in kolk	9.83 m NAP	waterniveau Waalzijde
grondwater niveau	14.55 m NAP	waterniveau Kanaalzijde
niveau maaiveld	14.55 m NAP	
niveau vloer	1.50 m NAP	
funderings niveau	-0.90 m NAP	
hoogte vloer	2.40 m	
hoogte wand	13.05 m	
hoogte kolk (htot)	15.45 m	
breedte kolk	16.00 m	
breedte wand bov	1.10 m	
breedte wand ben	2.20 m	
breedte voeg	0.00 m	
breedte neus	0.00 m	
totale breedte kolk	20.40 m	
lengte mot	14.80 m	
lengte voeg (re+li)	0.00 m	
lengte zonder voeg	14.80 m	



horizontale gronddruk (neutraal)

λ_n 0.5 [-]

Unit weights

ρ_{water}	10.00 kN/m ³
$\gamma_{grond,dr}$	18.00 kN/m ³
$\gamma_{grond,sat}$	20.00 kN/m ³

waterkolommen

in kolk	h_{kolk}	8.33 m
grondwater	h_{gw}	13.05 m
opwaarts	h_{op}	15.45 m

2) Gronddruk (effectief)

h_{gr}	maaiveld tot GWS	0.00 m
$h_{sat,1}$	GWS tot punt 1	13.05 m
$h_{sat,2}$	punt 1 tot middelpunt vloer	1.20 m
$h_{sat,3}$	middelpunt vloer tot fundering	1.20 m

2a) verticaal

$q_{gr,dr}$	$= h_{gr} \times \gamma_{grond,dr}$	0 kN/m ²
$q_{gr,sat}$	$= h_{sat,1} \times (\gamma_{grond,sat} - \gamma_{water})$	130.5 kN/m ²
b_{neus}		0.00 m

Krachten (verticaal)

F_{AG1d}	$= AG1 \times \gamma_{grond,dr}$	0.00 kN/m
F_{AG2n}	$= AG2 \times (\gamma_{grond,sat} - \gamma_{water})$	0.00 kN/m
F_{tot}		0.00 kN/m

rechts en links in rekening brengen

2b) horizontaal

horizontale korrelspanning: (voor invoer in FEM model)

$q_{h,gr,dr}$	$= (\lambda_n \times \gamma_{grond,dr} \times h_{gr})$	0.00 kN/m ²
$q_{h,gr,sat,1}$	$= (\lambda_n \times (\gamma_{grond,sat} - \gamma_{water}) \times h_{sat,1})$	65.25 kN/m ²
$q_{h,1,tot}$	$= q_{h,gr,dr} + q_{h,gr,sat,1}$	65.25 kN/m ²
$q_{h,gr,sat,2}$	$= \lambda_n \times (\gamma_{grond,sat} - \gamma_{water}) \times (h_{sat,1} + h_{sat,2})$	71.25 kN/m ²
$q_{h,2,tot}$	$= q_{h,gr,dr} + q_{h,gr,sat,2}$	71.25 kN/m ²
$q_{h,gr,sat,3}$	$= \lambda_n \times (\gamma_{grond,sat} - \gamma_{water}) \times (h_{sat,1} + h_{sat,2})$	77.25 kN/m ²
$q_{h,3,tot}$	$= q_{h,gr,dr} + q_{h,gr,sat,3}$	77.25 kN/m ²

Totale horizontale kracht

FG1	$= (0.5 \times q_1 \times h_{gr})$	0.00 kN/m
FG2	$= (0.5 \times (q_{h,gr,dr} + q_{h,1,tot}) \times h_{sat,1})$	425.76 kN/m
FG3	$= (0.5 \times (q_{h,1,tot} + q_{h,2,tot}) \times h_{sat,2})$	81.90 kN/m
FG4	$= (0.5 \times (q_{h,2,tot} + q_{h,3,tot}) \times h_{sat,3})$	89.10 kN/m
FG_{tot}		596.76 kN/m

3) Grondwater naast kolk

3a) verticaal

h_{gw1}	tot neus	13.05 m
q_{gw1}	$= h_{gw1} \times \rho_{water}$	130.50 kN/m ²
b_{neus}		0.00 m
$F_{gw,neus}$	$= q_{gw1} \times b_{neus}$	0.00 kN/m

rechts en links in rekening brengen

3b) horizontaal

h_{gw1}	tot punt 1	13.05 m
q_{gw1}	$= h_{gw1} \times \rho_{water}$	130.50 kN/m ²
h_{gw2}	tot middelpunt vloer	14.25 m
q_{gw2}	$= h_{gw2} \times \rho_{water}$	142.50 kN/m ²
h_{gw3}	tot bodem vloer	15.45 m
q_{gw3}	$= h_{gw3} \times \rho_{water}$	154.50 kN/m ²

totale horizontale kracht

F_{gw3}	$= 0.5 \times q_{gw3} \times h_{gw3}$	1193.5 kN/m
$F_{h,gw,tot}$		1193.5 kN/m

4) Opwaartse waterdruk

b_{tot}		20.40 m
h_{op}		15.45 m
$q_{water,opwaarts}$	$= h_{op} \times \rho_{water}$	154.50 kN/m ²
$F_{water,opwaarts}$	$= q_{water,opwaarts} \times b_{tot}$	-3151.80 kN/m

5) Waterdruk in kolk

$h_{w,kolk}$		8.33 m
q_{water}		83.30 kN/m ²

5a) verticaal

b_{kolk}		16.00 m
$F_{water,vert}$	$= q_{water} \times b_{kolk}$	1332.80 kN/m

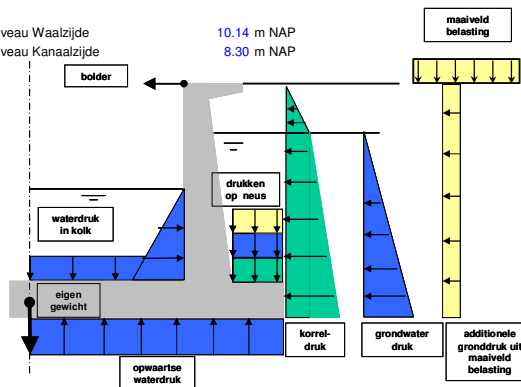
5b) horizontaal

$F_{water,hor}$	$= 0.5 \times q_{water} \times h_{w,kolk}$	346.9 kN/m
-----------------	--	------------

Belastingssituatie 4 Onderhoud **Sluis Weurt (nieuw)** onderdeel : kolk (topcode 40C-004-01)

Basis gegevens

waterniveau in kolk	1.50 m NAP	waterniveau Waalzijde
grondwater niveau	10.14 m NAP	waterniveau Kanaalzijde
niveau maaiveld	14.55 m NAP	
niveau vloer	1.50 m NAP	
funderings niveau	-0.90 m NAP	
hoogte vloer	2.40 m	
hoogte wand	13.05 m	
hoogte kolk (htot)	15.45 m	
breedte kolk	16.00 m	
breedte wand bov	1.10 m	
breedte wand ben	2.20 m	
breedte voeg	0.00 m	
breedte neus	0.00 m	
totale breedte kolk	20.40 m	
lengte mot	14.80 m	
lengte voeg (re+li)	0.00 m	
lengte zonder voeg	14.80 m	



horizontale gronddruk (neutraal)

λ_n 0.5 [-]

Unit weights

ρ_{water}	10.00 kN/m ³
$\gamma_{grond,dr}$	18.00 kN/m ³
$\gamma_{grond,sat}$	20.00 kN/m ³

waterkolommen

in kolk	h_{kolk}	0.00 m
grondwater	h_{gw}	8.64 m
opwaarts	h_{op}	11.04 m

2) Gronddruk (effectief)

h_{gr}	maaiveld tot GWS	4.41 m
$h_{sat,1}$	GWS tot punt 1	8.64 m
$h_{sat,2}$	punt 1 tot middelpunt vloer	1.20 m
$h_{sat,3}$	middelpunt vloer tot fundering	1.20 m

2a) verticaal

$q_{gr,dr}$	$= h_{gr} \times \gamma_{grond,dr}$	79.38 kN/m ²
$q_{gr,sat}$	$= h_{sat,1} \times (\gamma_{grond,sat} - \gamma_{water})$	86.4 kN/m ²
b_{neus}		0.00 m

Krachten (verticaal)

F_{AG1d}	$= AG1 \times \gamma_{grond,dr}$	0.00 kN/m
F_{AG2n}	$= AG2 \times (\gamma_{grond,sat} - \gamma_{water})$	0.00 kN/m
F_{tot}		0.00 kN/m

rechts en links in rekening brengen

2b) horizontaal

horizontale korrelspanning: (voor invoer in FEM model)

$q_{h,gr,dr}$	$= (\lambda_n \times \gamma_{grond,dr} \times h_{gr})$	39.69 kN/m ²
$q_{h,gr,sat,1}$	$= (\lambda_n \times (\gamma_{grond,sat} - \gamma_{water}) \times h_{sat,1})$	43.20 kN/m ²
$q_{h,1,tot}$	$= q_{h,gr,dr} + q_{h,gr,sat,1}$	82.89 kN/m ²
$q_{h,gr,sat,2}$	$= \lambda_n \times (\gamma_{grond,sat} - \gamma_{water}) \times (h_{sat,1} + h_{sat,2})$	49.20 kN/m ²
$q_{h,2,tot}$	$= q_{h,gr,dr} + q_{h,gr,sat,2}$	88.89 kN/m ²
$q_{h,gr,sat,3}$	$= \lambda_n \times (\gamma_{grond,sat} - \gamma_{water}) \times (h_{sat,1} + h_{sat,2})$	55.20 kN/m ²
$q_{h,3,tot}$	$= q_{h,gr,dr} + q_{h,gr,sat,3}$	94.89 kN/m ²

Totale horizontale kracht

FG1	$= (0.5 \times q_1 \times h_{gr})$	87.52 kN/m
FG2	$= (0.5 \times (q_{h,gr,dr} + q_{h,1,tot}) \times h_{sat,1})$	529.55 kN/m
FG3	$= (0.5 \times (q_{h,1,tot} + q_{h,2,tot}) \times h_{sat,2})$	103.07 kN/m
FG4	$= (0.5 \times (q_{h,2,tot} + q_{h,3,tot}) \times h_{sat,3})$	110.27 kN/m
FG_{tot}		830.40 kN/m

3) Grondwater naast kolk

3a) verticaal

h_{gw1}	tot neus	8.64 m
q_{gw1}	$= h_{gw1} \times \rho_{water}$	86.40 kN/m ²
b_{neus}		0.00 m
$F_{gw,neus}$	$= q_{gw1} \times b_{neus}$	0.00 kN/m

rechts en links in rekening brengen

3b) horizontaal

h_{gw1}	tot punt 1	8.64 m
q_{gw1}	$= h_{gw1} \times \rho_{water}$	86.40 kN/m ²
h_{gw2}	tot middelpunt vloer	9.84 m
$q_{grondwater2}$	$= h_{gw2} \times \rho_{water}$	98.40 kN/m ²
h_{gw3}	tot bodem vloer	11.04 m
$q_{grondwater3}$	$= h_{gw3} \times \rho_{water}$	110.40 kN/m ²

totale horizontale kracht

F_{gw3}	$= 0.5 \times q_{gw3} \times h_{gw3}$	609.4 kN/m
$F_{h,gw,tot}$		609.4 kN/m

4) Opwaartse waterdruk

b_{tot}		20.40 m
h_{op}		11.04 m
$q_{water, opwaarts}$	$= h_{op} \times \rho_{water}$	110.40 kN/m ²
$F_{water, opwaarts}$	$= q_{water, opwaarts} \times b_{tot}$	-2252.16 kN/m

5) Waterdruk in kolk

$h_{w,kolk}$		0.00 m
q_{water}		0.00 kN/m ²

5a) verticaal

b_{kolk}		16.00 m
$F_{water, vert}$	$= q_{water} \times b_{kolk}$	0.00 kN/m

5b) horizontaal

$F_{water, hor}$	$= 0.5 \times q_{water} \times h_{w,kolk}$	0.0 kN/m
------------------	--	----------

2.2.2 Opdrijven en funderingsdruk

OPDRIJVEN - Sluiskolk

gewicht kolk	2303.8 kN
breedte kolk binnenkant	16 m
breedte kolk buitenkant	20.4 m

Opdrijving, UGT, normaal

BS	q,neer,kolkwater [kN/m ²]	F,neer,kolkwater [kN/m]	F,neer,grond [kN/m]	F,neer(1,0) [kN/m]	q,op,water [kN/m ²]	F,op,water [kN/m]	F,op (1.1) [kN/m]	U.C. [-]
1	22.2	355.2	244.9	2903.9	95	1895.4	2084.94	0.72 Voldoet
2	96.3	1540.8	143.6	3988.2	155.6	3030.6	3333.7	0.84 Voldoet
3	83.3	1332.8	143.6	3780.2	154.5	3008.2	3309.0	0.88 Voldoet

Opdrijving, UGT, extreem waterstanden

BS	q,neer,kolkwater [kN/m ²]	F,neer,kolkwater [kN/m]	F,neer,grond [kN/m]	F,neer(1,0) [kN/m]	q,op,water [kN/m ²]	F,op,water [kN/m]	F,op (1.0) [kN/m]	U.C. [-]
4	0	0	224.5	2528.3	110.4	2189.06	2189.06	0.87 Voldoet

FUNDERING - Sluiskolk

waterstand in kolk	11.13 m + NAP	maximaale waterstand in kolk
grondwaterstand	3.72 m + NAP	minimaale waterstand in kolk

	F,max,v,rep	γ	F,max,v,d
gewicht kolk	2303.8	1.2	2764.56 kN/m
water in kolk	1540.8	1.25	1926.00 kN/m
grondwater naast kolk	-1044.48	1.25	-1305.6 kN/m
			<u>3384.96 kN/m</u>

breedte kolk buitenkant	20.4 m
B,eff	16.3 m

funderingsdruk,sluiskolk	207.41 kN/m ²
--------------------------	--------------------------

2.2.3 SCIA model sluiskolk

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

1. Project

Licentienaam	Onbekend
Nationale norm	EC - EN
Constructie	Raamwerk XZ
Aantal knopen :	10
Aantal staven :	9
Aantal platen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	5
Aantal belastinggevallen :	20
Aantal gebruikte materialen :	2
Projectbestandsnaam	Weurt kolk v7.esa
Project bestandspad	C:\Documents and Settings\Schj25\Desktop\Weurt werk files\SCHJ25\SCIA\
Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25
Datum	30. 07. 2010
Gravitatieversnelling [m/sec²]	9.810
Versie	Scia Engineer 9.0.389
Functionaliteit	Bedding
Combi omschrijving	Belastingfactoren : Partiële factor permanente actie - ongunstig 1.35 Partiële factor permanente actie - gunstig 1.00 Partiële factor voor voorspanning - gunstig 1.00 Partiële factor voor voorspanning - ongunstig 1.20 Partiële factor variabele lasten 1.50 Partiële lasten begeleidende variabele lasten 1.50 Reductie factor 0.85 Partiële factor voor krimp 1.00

2. Inhoudsopgave

1. Project	1
2. Inhoudsopgave	1
3. Constructie	4
3.1. Rekenmodel_render	4
3.2. Rekenmodel	4
3.3. Doorsneden	5
3.4. Materialen	7
3.5. UCS	7
3.6. Knoop	7
3.7. 1D-staaf	7
3.8. Soil foundation strip	7
3.8.1. Lijnondersteuning op staaf	7
3.8.2. Elastische beddingen	7
4. Belasting	8
4.1. Lastgroepen	8
4.2. Belastinggevallen	8
4.2.1. Belastinggevallen - LC1	8
4.2.1.1. Waarde	8
4.2.2. Belastinggevallen - LC2	9
4.2.2.1. Waarde	9

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.2.2. Lijnlasten op staven	9
4.2.3. Belastinggevallen - LC3	10
4.2.3.1. Waarde	10
4.2.3.2. Puntlasten op staven	10
4.2.4. Belastinggevallen - LC4	11
4.2.4.1. Waarde	11
4.2.4.2. Puntlasten op staven	11
4.2.5. Belastinggevallen - LC10	12
4.2.5.1. Waarde	12
4.2.5.2. Lijnlasten op staven	12
4.2.6. Belastinggevallen - LC11	13
4.2.6.1. Waarde	13
4.2.6.2. Lijnlasten op staven	13
4.2.7. Belastinggevallen - LC12	14
4.2.7.1. Waarde	14
4.2.7.2. Lijnlasten op staven	14
4.2.8. Belastinggevallen - LC13	15
4.2.8.1. Waarde	15
4.2.8.2. Lijnlasten op staven	15
4.2.9. Belastinggevallen - LC20	16
4.2.9.1. Waarde	16
4.2.9.2. Lijnlasten op staven	16
4.2.10. Belastinggevallen - LC21	17
4.2.10.1. Waarde	17
4.2.10.2. Lijnlasten op staven	17
4.2.11. Belastinggevallen - LC22	18
4.2.11.1. Waarde	18
4.2.11.2. Lijnlasten op staven	18
4.2.12. Belastinggevallen - LC23	19
4.2.12.1. Waarde	19
4.2.12.2. Lijnlasten op staven	19
4.2.13. Belastinggevallen - LC30	20
4.2.13.1. Waarde	20
4.2.13.2. Lijnlasten op staven	20
4.2.14. Belastinggevallen - LC31	21
4.2.14.1. Waarde	21
4.2.14.2. Lijnlasten op staven	21
4.2.15. Belastinggevallen - LC32	22
4.2.15.1. Waarde	22
4.2.15.2. Lijnlasten op staven	22
4.2.16. Belastinggevallen - LC33	23
4.2.16.1. Waarde	23
4.2.16.2. Lijnlasten op staven	23
4.2.17. Belastinggevallen - LC40	24
4.2.17.1. Waarde	24

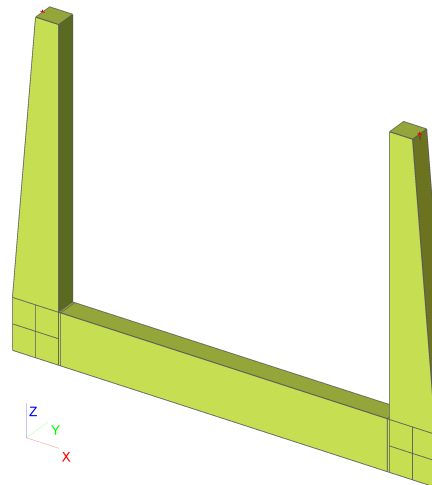
Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.17.2. Lijnlasten op staven	24
4.2.18. Belastinggevallen - LC41	25
4.2.18.1. Waarde	25
4.2.18.2. Lijnlasten op staven	25
4.2.19. Belastinggevallen - LC42	26
4.2.19.1. Waarde	26
4.2.20. Belastinggevallen - LC43	27
4.2.20.1. Waarde	27
4.2.20.2. Lijnlasten op staven	27
4.3. Combinaties	28
4.4. Combinatiesleutel	29
4.5. Resultaatklassen	30
5. Solver instellingen	31
5.1. Solver- en netinstellingen	31
6. Resultaten	32
6.1. Maximaal Waardes UGT	32
6.1.1. Omhullende Momenten	32
6.1.2. Momenten	32
6.1.3. Omhullende Dwarskrachten	33
6.1.4. Dwarskracht	33
6.1.5. Omhullende Reacties	34
6.2. Maximaal Waardes BGT	35
6.2.1. Omhullende Momenten	35
6.2.2. Momenten	35
6.2.3. Omhullende Dwarskrachten	36
6.2.4. Dwarskracht	36
6.2.5. Omhullende Reacties	37

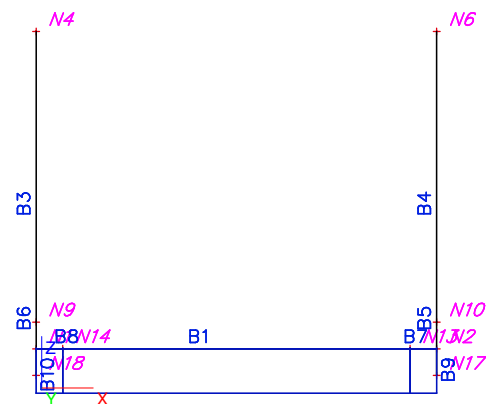
Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

3. Constructie

3.1. Rekenmodel_render



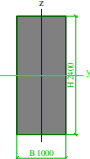
3.2. Rekenmodel



Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

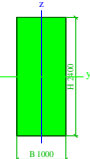
3.3. Doorsneden

Naam	CS1
Type	Rectangle
Uitgebreid	2400; 1000
Onderdeelmateriaal	K300 (B22)
Bouwwijze	beton
Knik y-y, z-z	b b
EEM berekening	x

Afbeelding	
------------	---

A [m²]	2.4000e+00	
A y, z [m²]	2.0000e+00	2.0000e+00
I y, z [m⁴]	1.1520e+00	2.0000e-01
I w [m⁶], t [m⁴]	0.0000e+00	5.8210e-01
Wel y, z [m³]	9.6000e-01	4.0000e-01
Wpl y, z [m³]	1.4400e+00	6.0000e-01
d y, z [mm]	0	0
c YLCS, ZLCS [mm]	500	1200
alpha [deg]	0.00	
AL [m²/m]	6.8000e+00	

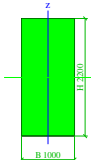
Naam	CS3
Type	Rectangle
Uitgebreid	2400; 1000
Onderdeelmateriaal	K300 (B22) - STIFF ELEMENT
Bouwwijze	beton
Knik y-y, z-z	b b
EEM berekening	x

Afbeelding	
------------	--

A [m²]	2.4000e+00	
A y, z [m²]	2.0000e+00	2.0000e+00
I y, z [m⁴]	1.1520e+00	2.0000e-01
I w [m⁶], t [m⁴]	0.0000e+00	5.8210e-01
Wel y, z [m³]	9.6000e-01	4.0000e-01
Wpl y, z [m³]	1.4400e+00	6.0000e-01
d y, z [mm]	0	0
c YLCS, ZLCS [mm]	500	1200
alpha [deg]	0.00	
AL [m²/m]	6.8000e+00	

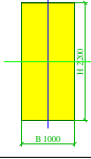
Naam	CS4
Type	Rechthoek
Uitgebreid	2200; 1000
Onderdeelmateriaal	K300 (B22) - STIFF ELEMENT
Bouwwijze	beton

Knik y-y, z-z	b b
EEM berekening	✓

Afbeelding	
------------	--

A [m²]	2.2000e+00	
A y, z [m²]	1.8333e+00	1.8333e+00
I y, z [m⁴]	8.8733e-01	1.8333e-01
I w [m⁶], t [m⁴]	0.0000e+00	5.2271e-01
Wel y, z [m³]	8.0667e-01	3.6667e-01
Wpl y, z [m³]	1.2100e+00	5.5000e-01
d y, z [mm]	0	0
c YLCS, ZLCS [mm]	500	1100
alpha [deg]	0.00	
AL [m²/m]	6.4000e+00	

Naam	CS5
Type	Rechthoek
Uitgebreid	2200; 1000
Onderdeelmateriaal	K300 (B22)
Bouwwijze	beton
Knik y-y, z-z	b b
EEM berekening	✓

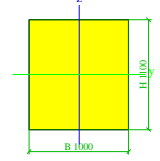
Afbeelding	
------------	---

A [m²]	2.2000e+00	
A y, z [m²]	1.8333e+00	1.8333e+00
I y, z [m⁴]	8.8733e-01	1.8333e-01
I w [m⁶], t [m⁴]	0.0000e+00	5.2271e-01
Wel y, z [m³]	8.0667e-01	3.6667e-01
Wpl y, z [m³]	1.2100e+00	5.5000e-01
d y, z [mm]	0	0
c YLCS, ZLCS [mm]	500	1100
alpha [deg]	0.00	
AL [m²/m]	6.4000e+00	

Naam	CS6
Type	Rechthoek
Uitgebreid	1100; 1000
Onderdeelmateriaal	K300 (B22)
Bouwwijze	beton
Knik y-y, z-z	b b
EEM berekening	✓

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

Afbeelding

	A [m²]	1.1000e+00	
	A y, z [m²]	9.1667e-01	9.1667e-01

I y, z [m⁴]	1.1092e-01	9.1667e-02
I w [m⁶], t [m⁴]	0.0000e+00	1.6914e-01
Wel y, z [m³]	2.0167e-01	1.8333e-01
Wpl y, z [m³]	3.0250e-01	2.7500e-01
d y, z [mm]	0	0
c YLCS, ZLCS [mm]	500	550
alpha [deg]	0.00	
AL [m²/m]	4.2000e+00	

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

3.4. Materialen

Naam	Type	Massa eenheid [kg/m³]	E-mod [MPa]	Poisson - nu	G-mod [MPa]	Thermisch uitz. [m/mK]	Karakteristieke cilinderdruksterkte fck(28) [MPa]
K300 (B22)	Beton	2500.00	1.0000e+04	0.2	4.1667e+03	0.01e-003	18.00
K300 (B22) - STIFF ELEMENT	Beton	2500.00	5.0000e+04	0.2	2.0833e+04	0.01e-003	18.00

3.5. UCS

X, Y, Z [m]	-3.000	-3.000	X- X, Y, Z	1	0	Z- X, Y, Z	0	1
-------------	--------	--------	------------	---	---	------------	---	---

3.6. Knoop

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Z [m]	Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Z [m]
N1	0.000	0.000	N10	18.000	1.200
N2	18.000	0.000	N13	16.800	0.000
N4	0.000	14.250	N14	1.200	0.000
N6	18.000	14.250	N17	18.000	-1.200
N9	0.000	1.200	N18	0.000	-1.200

3.7. 1D-staaf

Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
B1	CS1 - Rectangle (2400; 1000)	15.600	Lijn	N14	N13	Algemeen (0)	standaard	Layer1
B3	CS5 - Rechthoek (2200; 1000)	13.050	Lijn	N9	N4	Balk (80)	standaard	Layer1
B4	CS5 - Rechthoek (2200; 1000)	13.050	Lijn	N10	N6	Balk (80)	standaard	Layer1
B5	CS4 - Rechthoek (2200; 1000)	1.200	Lijn	N2	N10	Kolom (100)	standaard	Layer1
B6	CS4 - Rechthoek (2200; 1000)	1.200	Lijn	N1	N9	Kolom (100)	standaard	Layer1
B7	CS3 - Rectangle (2400; 1000)	1.200	Lijn	N2	N13	Balk (80)	standaard	Layer1
B8	CS3 - Rectangle (2400; 1000)	1.200	Lijn	N1	N14	Balk (80)	standaard	Layer1
B9	CS4 - Rechthoek (2200; 1000)	1.200	Lijn	N2	N17	Kolom (100)	standaard	Layer1
B10	CS4 - Rechthoek (2200; 1000)	1.200	Lijn	N1	N18	Kolom (100)	standaard	Layer1

3.8. Soil foundation strip

3.8.1. Lijnondersteuning op staaf

Naam	Staatf Systeem	Pos x _i Pos x _s	Coör Oors	Naam	Staatf Systeem	Pos x _i Pos x _s	Coör Oors
S1b1	B1	0.000	Rela	S1b3	B8	0.000	Rela
	LCS	1.000	Vanaf begin		LCS	1.000	Vanaf begin
S1b2	B7	0.000	Rela				
	LCS	1.000	Vanaf begin				

3.8.2. Elastische beddingen

Naam	C1x [MN/m³]	C1y [MN/m³]	Stijfheid [MN/m²]	C2x [MN/m]	C2y [MN/m]
Sub1	5.0000e+01	5.0000e+01	1.0000e+01	3.0000e+01	3.0000e+01

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4. Belasting

4.1. Lastgroepen

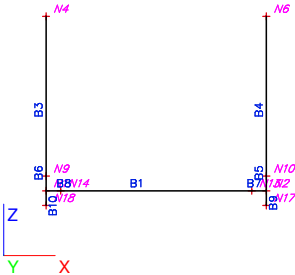
Naam	Last	Relatie	Coëff 2	Naam	Last	Relatie	Coëff 2
LG1	Permanent			LG3	Permanent		
LG2	Variabel	Samen	Cat A: Woning	LG4	Variabel	Standaard	Cat A: Woning

4.2. Belastinggevallen

4.2.1. Belastinggevallen - LC1

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Richting
LC1	eigengewicht	Permanent	LG1	Eigen gewicht	-Z

4.2.1.1. Waarde

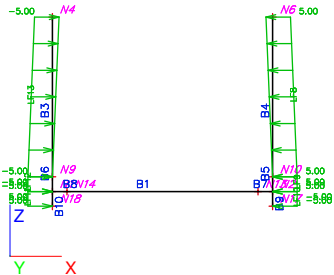


Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.2. Belastinggevallen - LC2

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
LC2	maaiveldbelasting	Permanent	LG1	Standaard

4.2.2.1. Waarde



4.2.2.2. Lijnlasten op staven

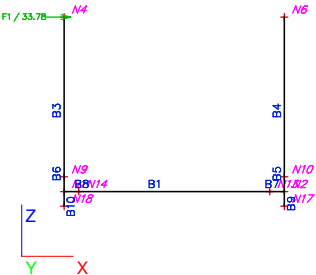
Naam	Staaf Belastinggeval	Type Systeem	Rich Verdeling	P1 [kN/m]	x1 [m] x2 [m]	Coör Loc	Oors	Exc ez [m]
LF8	B4 LC2 - maaiveldbelasting	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	5.00	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0.000
LF9	B5 LC2 - maaiveldbelasting	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	5.00	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0.000
LF10	B9 LC2 - maaiveldbelasting	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-5.00	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0.000
LF11	B10 LC2 - maaiveldbelasting	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	5.00	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0.000
LF12	B6 LC2 - maaiveldbelasting	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-5.00	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0.000
LF13	B3 LC2 - maaiveldbelasting	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-5.00	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.3. Belastinggevallen - LC3

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC3	bolder	Variabel	LG4	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.3.1. Waarde



4.2.3.2. Puntlasten op staven

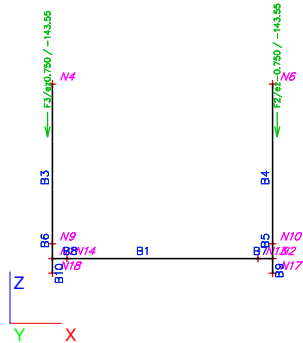
Naam	Staaf Belastinggeval	Systeem Rich	F [kN] Type	x [m]	Coör Oors	Herh (n)
F1	B3 LC3 - bolder	GCS X	33.78 Kracht	0.000	Abso Vanaf einde	1

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.4. Belastinggevallen - LC4

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
LC4	neerwarstegronddruk	Permanent	LG1	Standaard

4.2.4.1. Waarde



4.2.4.2. Puntlasten op staven

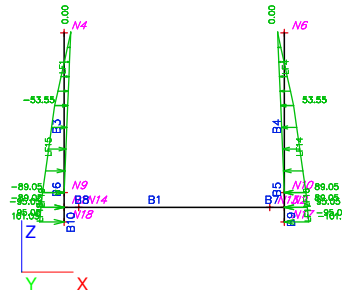
Naam	Staaf Belastinggeval	Systeem Rich	F [kN] Type	x [m]	Coör Oors	Herh (n)
F2	B4 LC4 - neerwarstegronddruk	LCS X	-143.55 Kracht	0.670	Rela Vanaf begin	1
F3	B3 LC4 - neerwarstegronddruk	LCS X	-143.55 Kracht	0.670	Rela Vanaf begin	1

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.5. Belastinggevallen - LC10

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC10	BS1b_gronddruk	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.5.1. Waarde



4.2.5.2. Lijnlasten op staven

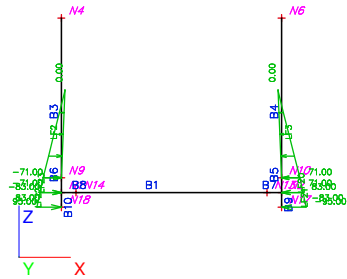
Naam	Staaf Belastinggeval	Type Systeem	Rich Verdeling	P1 [kN/m] P2 [kN/m]	x1 [m] x2 [m]	Coör Loc	Oors	Exc ez [m]
LF1	B3 LC10 - BS1b_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	0.00 -53.55	0.000 5.950	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF4	B4 LC10 - BS1b_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	0.00 53.55	0.000 5.950	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF14	B4 LC10 - BS1b_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	53.55 89.05	5.950 13.050	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF15	B3 LC10 - BS1b_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	-53.55 -89.05	5.950 13.050	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF16	B5 LC10 - BS1b_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	89.05 95.05	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000
LF17	B9 LC10 - BS1b_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	-95.05 -101.05	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0.000
LF18	B10 LC10 - BS1b_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	95.05 101.05	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0.000
LF19	B6 LC10 - BS1b_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	-89.05 -95.05	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.6. Belastinggevallen - LC11

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC11	BS1b_waterdruk	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.6.1. Waarde



4.2.6.2. Lijnlasten op staven

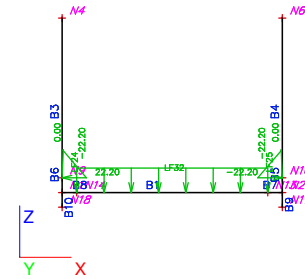
Naam	Staaf Belastinggeval	Type Systeem	Rich Verdeling	P1 [kN/m] P2 [kN/m]	x1 [m] x2 [m]	Coör Loc	Oors	Exc ez [m]
LF2	B3 LC11 - BS1b_waterdruk	Kracht LCS	Z Trapez	0.00 -71.00	5.950 13.050	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF3	B4 LC11 - BS1b_waterdruk	Kracht LCS	Z Trapez	0.00 71.00	5.950 13.050	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF20	B5 LC11 - BS1b_waterdruk	Kracht LCS	Z Trapez	71.00 83.00	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000
LF21	B9 LC11 - BS1b_waterdruk	Kracht LCS	Z Trapez	-83.00 -95.00	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0.000
LF22	B10 LC11 - BS1b_waterdruk	Kracht LCS	Z Trapez	83.00 95.00	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0.000
LF23	B6 LC11 - BS1b_waterdruk	Kracht LCS	Z Trapez	-71.00 -83.00	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.7. Belastinggevallen - LC12

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC12	BS1b_kolkwater	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.7.1. Waarde



4.2.7.2. Lijnlasten op staven

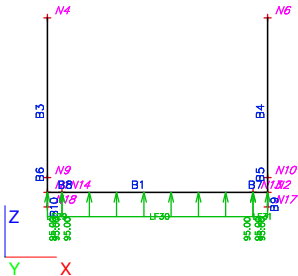
Naam	Staaf Belastinggeval	Type Systeem	Rich Verdeling	P1 [kN/m] P2 [kN/m]	x1 [m] x2 [m]	Coör Loc	Oors	Exc ez [m]
LF24	B3 LC12 - BS1b_kolkwater	Kracht LCS	Z Trapez	0.00 22.20	10.830 13.050	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF25	B4 LC12 - BS1b_kolkwater	Kracht LCS	Z Trapez	0.00 -22.20	10.830 13.050	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF32	B1 LC12 - BS1b_kolkwater	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-22.20 -22.20	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.8. Belastinggevallen - LC13

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC13	BS1b_opwaartседruk	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.8.1. Waarde



4.2.8.2. Lijnlasten op staven

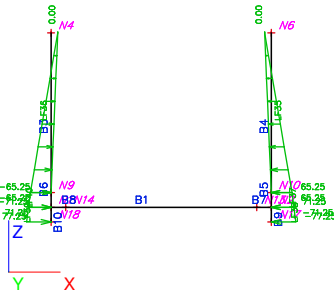
Naam	Staaf Belastinggeval	Type Systeem	Rich Verdeling	P1 [kN/m]	x1 [m] x2 [m]	Coör Loc	Oors	Exc ez [m]
LF29	B8	Kracht	Z	95.00	0.000	Rela	Vanaf einde	
LF30	LC13 - BS1b_opwaartседruk	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0.000
	B1	Kracht	Z	95.00	0.000	Rela	Vanaf einde	
	LC13 - BS1b_opwaartседruk	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0.000
LF31	B7	Kracht	Z	95.00	0.000	Rela	Vanaf einde	
	LC13 - BS1b_opwaartседruk	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.9. Belastinggevallen - LC20

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC20	BS2a_gronddruk	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.9.1. Waarde



4.2.9.2. Lijnlasten op staven

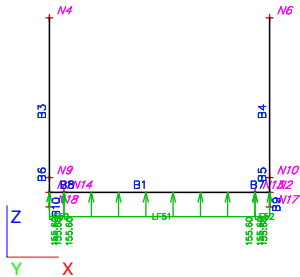
Naam	Staaf Belastinggeval	Type Systeem	Rich Verdeling	P1 [kN/m] P2 [kN/m]	x1 [m] x2 [m]	Coör Loc	Oors	Exc ez [m]
LF35	B4	Kracht	Z	0.00	0.000	Abso	Vanaf einde	
	LC20 - BS2a_gronddruk	LCS	Trapez	65.25	13.050	Lengte		0.000
LF36	B3	Kracht	Z	0.00	0.000	Abso	Vanaf einde	
	LC20 - BS2a_gronddruk	LCS	Trapez	-65.25	13.050	Lengte		0.000
LF37	B5	Kracht	Z	65.25	0.000	Rela	Vanaf einde	
	LC20 - BS2a_gronddruk	LCS	Trapez	71.25	1.000	Lengte		0.000
LF38	B9	Kracht	Z	-71.25	0.000	Rela	Vanaf begin	
	LC20 - BS2a_gronddruk	LCS	Trapez	-77.25	1.000	Lengte		0.000
LF39	B10	Kracht	Z	71.25	0.000	Rela	Vanaf begin	
	LC20 - BS2a_gronddruk	LCS	Trapez	77.25	1.000	Lengte		0.000
LF40	B6	Kracht	Z	-65.25	0.000	Rela	Vanaf einde	
	LC20 - BS2a_gronddruk	LCS	Trapez	-71.25	1.000	Lengte		0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.12. Belastinggevallen - LC23

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC23	BS2a_opwaartsedruk	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.12.1. Waarde



4.2.12.2. Lijnlasten op staven

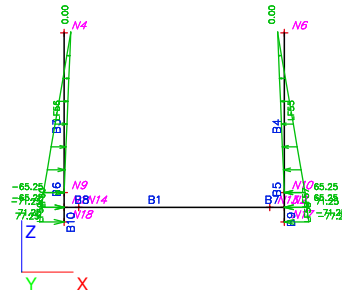
Naam	Staaf Belastinggeval	Type Systeem	Rich Verdeling	P1 [kN/m]	x1 [m] x2 [m]	Coör Loc	Oors	Exc ez [m]
LF50	B8 LC23 - BS2a_opwaartsedruk	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	155.60	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000
LF51	B1 LC23 - BS2a_opwaartsedruk	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	155.60	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000
LF52	B7 LC23 - BS2a_opwaartsedruk	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	155.60	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.13. Belastinggevallen - LC30

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC30	BS3a_gronddruk	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.13.1. Waarde



4.2.13.2. Lijnlasten op staven

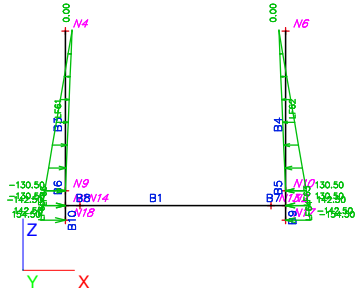
Naam	Staaf Belastinggeval	Type Systeem	Rich Verdeling	P1 [kN/m] P2 [kN/m]	x1 [m] x2 [m]	Coör Loc	Oors	Exc ez [m]
LF55	B4 LC30 - BS3a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	0.00 65.25	0.000 13.050	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF56	B3 LC30 - BS3a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	0.00 -65.25	0.000 13.050	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF57	B5 LC30 - BS3a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	65.25 71.25	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000
LF58	B9 LC30 - BS3a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	-71.25 -77.25	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0.000
LF59	B10 LC30 - BS3a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	71.25 77.25	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0.000
LF60	B6 LC30 - BS3a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	-65.25 -71.25	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.14. Belastinggevallen - LC31

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC31	BS3a_waterdruk	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.14.1. Waarde



4.2.14.2. Lijnlasten op staven

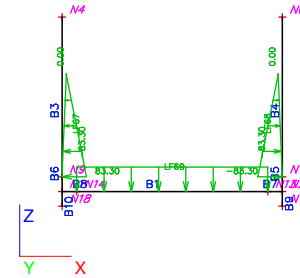
Naam	Staaf Belastinggeval	Type Systeem	Rich Verdeling	P1 [kN/m] P2 [kN/m]	x1 [m] x2 [m]	Coör Loc	Oors	Exc ez [m]
LF61	B3	Kracht	Z	0.00	0.000	Abso	Vanaf einde	
	LC31 - BS3a_waterdruk	LCS	Trapez	-130.50	13.050	Lengte	Vanaf einde	0.000
LF62	B4	Kracht	Z	0.00	0.000	Abso	Vanaf einde	
	LC31 - BS3a_waterdruk	LCS	Trapez	130.50	13.050	Lengte	Vanaf einde	0.000
LF63	B5	Kracht	Z	130.50	0.000	Rela	Vanaf einde	
	LC31 - BS3a_waterdruk	LCS	Trapez	142.50	1.000	Lengte	Vanaf einde	0.000
LF64	B9	Kracht	Z	-142.50	0.000	Rela	Vanaf begin	
	LC31 - BS3a_waterdruk	LCS	Trapez	-154.50	1.000	Lengte	Vanaf begin	0.000
LF65	B10	Kracht	Z	142.50	0.000	Rela	Vanaf begin	
	LC31 - BS3a_waterdruk	LCS	Trapez	154.50	1.000	Lengte	Vanaf begin	0.000
LF66	B6	Kracht	Z	-130.50	0.000	Rela	Vanaf einde	
	LC31 - BS3a_waterdruk	LCS	Trapez	-142.50	1.000	Lengte	Vanaf einde	0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.15. Belastinggevallen - LC32

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC32	BS3a_kolkwater	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.15.1. Waarde



4.2.15.2. Lijnlasten op staven

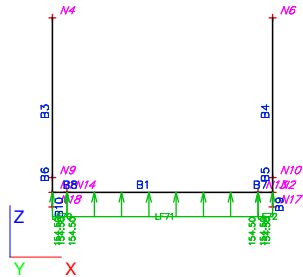
Naam	Staaf Belastinggeval	Type Systeem	Rich Verdeling	P1 [kN/m] P2 [kN/m]	x1 [m] x2 [m]	Coör Loc	Oors	Exc ez [m]
LF67	B3	Kracht	Z	0.00	4.720	Abso	Vanaf einde	
	LC32 - BS3a_kolkwater	LCS	Trapez	83.30	13.050	Lengte	Vanaf einde	0.000
LF68	B4	Kracht	Z	0.00	4.720	Abso	Vanaf einde	
	LC32 - BS3a_kolkwater	LCS	Trapez	-83.30	13.050	Lengte	Vanaf einde	0.000
LF69	B1	Kracht	Z	-83.30	0.000	Rela	Vanaf einde	
	LC32 - BS3a_kolkwater	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte	Vanaf einde	0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.16. Belastinggevallen - LC33

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC33	BS3a_opwaartседruk	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.16.1. Waarde



4.2.16.2. Lijnlasten op staven

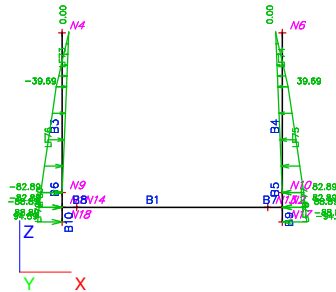
Naam	Staaf Belastinggeval	Type Systeem	Rich Verdeling	P1 [kN/m]	x1 [m] x2 [m]	Coör Loc	Oors	Exc ez [m]
LF70	B8 LC33 - BS3a_opwaartседruk	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	154.50	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000
LF71	B1 LC33 - BS3a_opwaartседruk	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	154.50	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000
LF72	B7 LC33 - BS3a_opwaartседruk	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	154.50	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.17. Belastinggevallen - LC40

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC40	BS4a_gronddruk	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.17.1. Waarde



4.2.17.2. Lijnlasten op staven

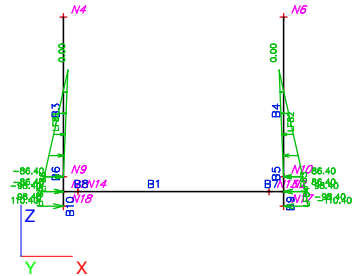
Naam	Staaf Belastinggeval	Type Systeem	Rich Verdeling	P1 [kN/m] P2 [kN/m]	x1 [m] x2 [m]	Coör Loc	Oors	Exc ez [m]
LF73	B3 LC40 - BS4a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	0.00 -39.69	0.000 4.410	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF74	B4 LC40 - BS4a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	0.00 39.69	0.000 4.410	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF75	B4 LC40 - BS4a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	39.69 82.89	4.410 13.050	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF76	B3 LC40 - BS4a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	-39.69 -82.89	4.410 13.050	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF77	B5 LC40 - BS4a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	82.89 88.89	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000
LF78	B9 LC40 - BS4a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	-88.89 -94.89	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0.000
LF79	B10 LC40 - BS4a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	88.89 94.89	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0.000
LF80	B6 LC40 - BS4a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	-82.89 -88.89	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.18. Belastinggevallen - LC41

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC41	BS4a_waterdruk	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.18.1. Waarde



4.2.18.2. Lijnlasten op staven

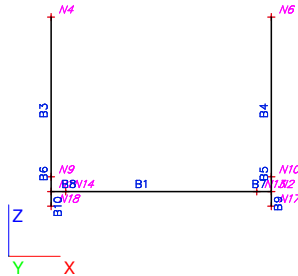
Naam	Staaf Belastinggeval	Type Systeem	Rich Verdeling	P1 [kN/m] P2 [kN/m]	x1 [m] x2 [m]	Coör Loc	Oors	Exc ez [m]
LF81	B3	Kracht	Z	0.00	4.410	Abso	Vanaf einde	
	LC41 - BS4a_waterdruk	LCS	Trapez	-86.40	13.050	Lengte	Vanaf einde	0.000
LF82	B4	Kracht	Z	0.00	4.410	Abso	Vanaf einde	
	LC41 - BS4a_waterdruk	LCS	Trapez	86.40	13.050	Lengte	Vanaf einde	0.000
LF83	B5	Kracht	Z	86.40	0.000	Rela	Vanaf einde	
	LC41 - BS4a_waterdruk	LCS	Trapez	98.40	1.000	Lengte	Vanaf einde	0.000
LF84	B9	Kracht	Z	-98.40	0.000	Rela	Vanaf begin	
	LC41 - BS4a_waterdruk	LCS	Trapez	-110.40	1.000	Lengte	Vanaf begin	0.000
LF85	B10	Kracht	Z	98.40	0.000	Rela	Vanaf begin	
	LC41 - BS4a_waterdruk	LCS	Trapez	110.40	1.000	Lengte	Vanaf begin	0.000
LF86	B6	Kracht	Z	-86.40	0.000	Rela	Vanaf einde	
	LC41 - BS4a_waterdruk	LCS	Trapez	-98.40	1.000	Lengte	Vanaf einde	0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.19. Belastinggevallen - LC42

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC42	BS4a_kolkwater	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.19.1. Waarde

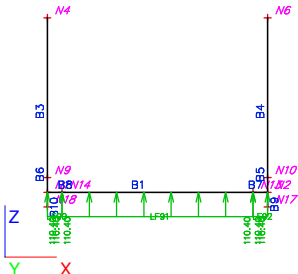


Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.20. Belastinggevallen - LC43

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC43	BS4a_opwaartsedruk	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.20.1. Waarde



4.2.20.2. Lijnlasten op staven

Naam	Staaf Belastinggeval	Type Systeem	Rich Verdeling	P1 [kN/m]	x1 [m] x2 [m]	Coör Loc	Oors	Exc ez [m]
LF90	B8	Kracht	Z	110.40	0.000	Rela	Vanaf einde	
LF91	LC43 - BS4a_opwaartsedruk	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte	Vanaf einde	0.000
	B1	Kracht	Z	110.40	0.000	Rela		
LF92	LC43 - BS4a_opwaartsedruk	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte	Vanaf einde	0.000
	B7	Kracht	Z	110.40	0.000	Rela		
	LC43 - BS4a_opwaartsedruk	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.3. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastinggevallen	Coëff. [-]
BS1b - U	laagwater - gunstig eigengewicht	Omhullende - uiterst	LC1 - eigengewicht	0.90
			LC2 - maaiveldbelasting	0.75
			LC3 - bolder	1.30
			LC10 - BS1b_gronddruk	1.00
			LC11 - BS1b_waterdruk	1.25
			LC12 - BS1b_kolkwater	1.25
			LC13 - BS1b_opwaartsedruk	1.00
			LC4 - neerwarstegronddruk	1.00
BS2a - U	hoogwater - gunstig eigengewicht	Omhullende - uiterst	LC1 - eigengewicht	0.90
			LC2 - maaiveldbelasting	0.00
			LC3 - bolder	0.00
			LC20 - BS2a_gronddruk	1.00
			LC21 - BS2a_waterdruk	1.25
			LC22 - BS2a_kolkwater	1.25
			LC23 - BS2a_opwaartsedruk	1.00
			LC4 - neerwarstegronddruk	1.00
BS3a - U	val na hoogwater - gunstig eigengewicht	Omhullende - uiterst	LC1 - eigengewicht	0.90
			LC2 - maaiveldbelasting	0.75
			LC3 - bolder	1.30
			LC30 - BS3a_gronddruk	1.00
			LC31 - BS3a_waterdruk	1.25
			LC32 - BS3a_kolkwater	1.25
			LC33 - BS3a_opwaartsedruk	1.00
			LC4 - neerwarstegronddruk	1.00
BS4a - U	onderhoud - gunstig eigengewicht	Omhullende - uiterst	LC1 - eigengewicht	0.90
			LC2 - maaiveldbelasting	0.75
			LC3 - bolder	0.00
			LC40 - BS4a_gronddruk	1.00
			LC41 - BS4a_waterdruk	1.25
			LC42 - BS4a_kolkwater	1.25
			LC43 - BS4a_opwaartsedruk	1.00
			LC4 - neerwarstegronddruk	1.00
BS1b - U1	laagwater - ongunstig eigengewicht	Omhullende - uiterst	LC1 - eigengewicht	1.20
			LC2 - maaiveldbelasting	0.75
			LC3 - bolder	1.30
			LC10 - BS1b_gronddruk	1.00
			LC11 - BS1b_waterdruk	1.25
			LC12 - BS1b_kolkwater	1.25
			LC13 - BS1b_opwaartsedruk	1.00
			LC4 - neerwarstegronddruk	1.00
BS2a - U1	hoogwater - ongunstig eigengewicht	Omhullende - uiterst	LC1 - eigengewicht	1.20
			LC2 - maaiveldbelasting	0.00

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

Naam	Omschrijving	Type	Belastinggevallen	Coëff. [-]
BS2a - U1	hoogwater - ongunstig eigengewicht	Omhullende - uiterst	LC3 - bolder	0.00
			LC20 - BS2a_gronddruk	1.00
			LC21 - BS2a_waterdruk	1.25
			LC22 - BS2a_kolkwater	1.25
			LC23 - BS2a_opwaartsedruk	1.00
			LC4 - neerwarstegronddruk	1.00
BS3a - U1	val na hoogwater - ongunstig eigengewicht	Omhullende - uiterst	LC1 - eigengewicht	1.20
			LC2 - maaiveldbelasting	0.75
			LC3 - bolder	1.30
			LC30 - BS3a_gronddruk	1.00
			LC31 - BS3a_waterdruk	1.25
			LC32 - BS3a_kolkwater	1.25
			LC33 - BS3a_opwaartsedruk	1.00
BS4a - U1	onderhoud - ongunstig eigengewicht	Omhullende - uiterst	LC4 - neerwarstegronddruk	1.00
			LC1 - eigengewicht	1.20
			LC2 - maaiveldbelasting	0.75
			LC3 - bolder	0.00
			LC40 - BS4a_gronddruk	1.00
			LC41 - BS4a_waterdruk	1.25
			LC42 - BS4a_kolkwater	1.25
BS3 - BGT	val na hoogwater	Omhullende - bruikbaarheid	LC43 - BS4a_opwaartsedruk	1.00
			LC4 - neerwarstegronddruk	1.00
			LC1 - eigengewicht	1.00
			LC2 - maaiveldbelasting	0.50
			LC3 - bolder	1.00
			LC30 - BS3a_gronddruk	1.00
			LC31 - BS3a_waterdruk	1.00
			LC32 - BS3a_kolkwater	1.00
			LC33 - BS3a_opwaartsedruk	1.00
			LC4 - neerwarstegronddruk	1.00

4.4. Combinatiesleutel

Naam	Omschrijving van de combinaties
1	LC1*0.90 +LC3*1.30 +LC2*0.75 +LC30*1.00 +LC31*1.25 +LC32*1.25 +LC33*1.00 +LC4*1.00
2	LC1*0.90 +LC4*1.00
3	LC1*1.20 +LC3*1.30 +LC2*0.75 +LC30*1.00 +LC31*1.25 +LC32*1.25 +LC33*1.00 +LC4*1.00
4	LC1*1.20 +LC4*1.00
5	LC1*1.20 +LC10*1.00 +LC11*1.25 +LC3*1.30 +LC2*0.75 +LC12*1.25 +LC13*1.00 +LC4*1.00
6	LC1*1.20 +LC20*1.00 +LC21*1.25 +LC22*1.25 +LC23*1.00 +LC4*1.00
7	LC1*0.90 +LC10*1.00 +LC11*1.25 +LC2*0.75 +LC12*1.25 +LC13*1.00 +LC4*1.00
8	LC1*1.20 +LC10*1.00 +LC11*1.25 +LC2*0.75 +LC12*1.25 +LC13*1.00 +LC4*1.00
9	LC1*0.90 +LC2*0.75 +LC40*1.00 +LC41*1.25 +LC42*1.25 +LC43*1.00 +LC4*1.00
10	LC1*0.90 +LC20*1.00 +LC21*1.25 +LC22*1.25 +LC23*1.00 +LC4*1.00
11	LC1*1.20 +LC2*0.75 +LC30*1.00 +LC31*1.25 +LC32*1.25 +LC33*1.00 +LC4*1.00
12	LC1*0.90 +LC2*0.75 +LC4*1.00

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

Naam	Omschrijving van de combinaties
13	LC1*1.20 +LC2*0.75 +LC4*1.00
14	LC1*0.90 +LC2*0.75 +LC30*1.00 +LC31*1.25 +LC32*1.25 +LC33*1.00 +LC4*1.00
15	LC1*1.00 +LC3*1.00 +LC2*0.50 +LC30*1.00 +LC31*1.00 +LC32*1.00 +LC33*1.00 +LC4*1.00
16	LC1*1.00 +LC2*0.50 +LC4*1.00
17	LC1*1.00 +LC3*1.00 +LC2*0.50 +LC4*1.00
18	LC1*1.00 +LC2*0.50 +LC30*1.00 +LC31*1.00 +LC32*1.00 +LC33*1.00 +LC4*1.00
19	LC1*0.90 +LC3*1.30 +LC2*0.75 +LC4*1.00
20	LC1*0.90 +LC10*1.00 +LC11*1.25 +LC3*1.30 +LC2*0.75 +LC12*1.25 +LC13*1.00 +LC4*1.00
21	LC1*1.20 +LC2*0.75 +LC40*1.00 +LC41*1.25 +LC42*1.25 +LC43*1.00 +LC4*1.00

4.5. Resultaatklassen

Naam	Lijst	Naam	Lijst	Naam	Lijst
Alle UGT	BS1b - U	Alle UGT	BS1b - U1	Alle UGT	BS3 - BGT
	BS2a - U		BS2a - U1		Alle BGT
	BS3a - U		BS3a - U1		
	BS4a - U		BS4a - U1		BS3 - BGT

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

5. Solver instellingen

5.1. Solver- en netinstellingen

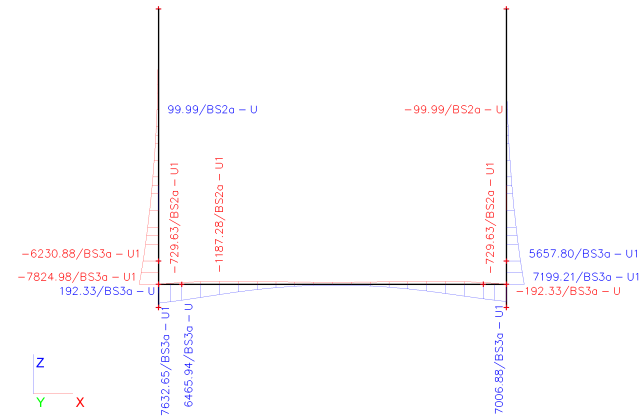
Geavanceerde solver opties	x
Negeer dwarskrachtvervormingen (Ay, Az >> A)	x
Aantal Eindige Elementen per console	5
Pas de knoopverfijning toe	Geen staven
Type solver	Direct
Aantal sneden op gemiddelde staaf	10
Maximaal toelaatbare verplaatsing [mm]	1000.0
Maximaal toelaatbare rotatie [mrad]	100.0
Minimum afstand tussen twee punten [m]	0.001
Gemiddelde grootte van 2D element/gekromd element [m]	1.000
Gemiddeld aantal tussenpunten op 1D element	1
Minimum lengte van staafelement [m]	0.100
Maximum lengte van staafelement [m]	100.000
Gemiddelde grootte van kabels, staven op elastische bedding, niet-lineaire grondveer [m]	1.000
Generatie van knopen op staven	✓
Generatie van knopen bij puntlasten op staven	✓
Generatie van excentrische elementen op staven met variabele hoogte	x
Grond combinatie	Geen
Max. grond interactie stap	10
Afm. van grond oppervlak element [m]	0.500
C1x [MN/m³]	1.0000e-01
C1y [MN/m³]	1.0000e-01
C1z [MN/m³]	1.0000e+01
C2x [MN/m]	5.0000e+00
C2y [MN/m]	5.0000e+00
Wapeningscoëfficiënt	1
Zwevende knopen voor voorspanning	✓

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

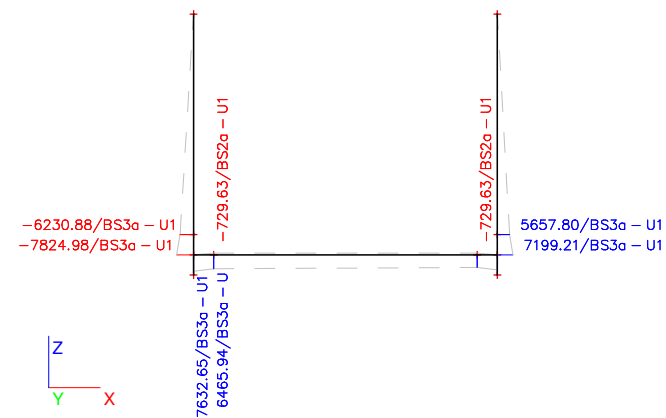
6. Resultaten

6.1. Maximaal Waardes UGT

6.1.1. Omhullende Momenten

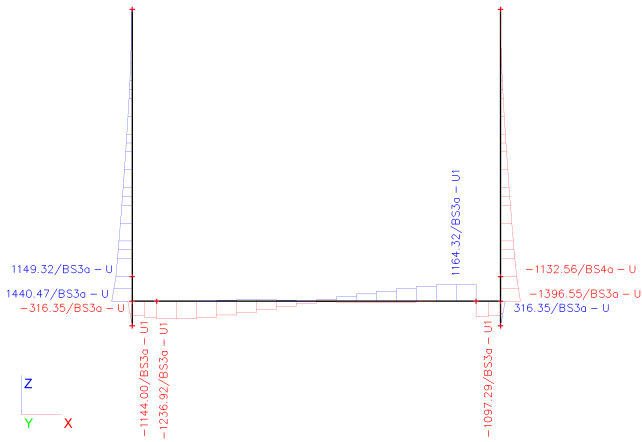


6.1.2. Momenten

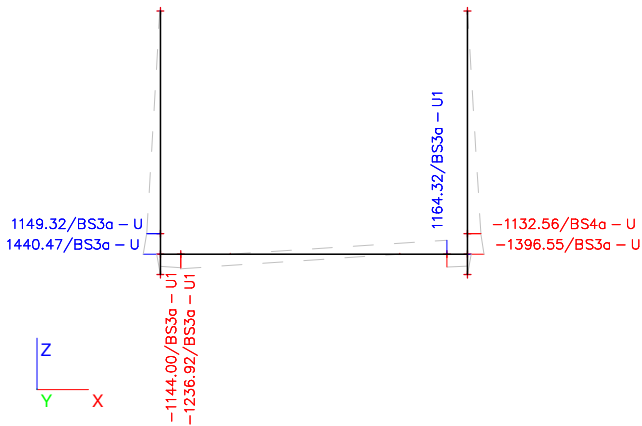


Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

6.1.3. Omhullende Dwarskrachten

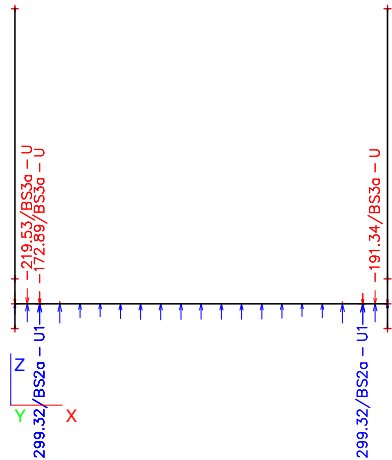


6.1.4. Dwarskracht



Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

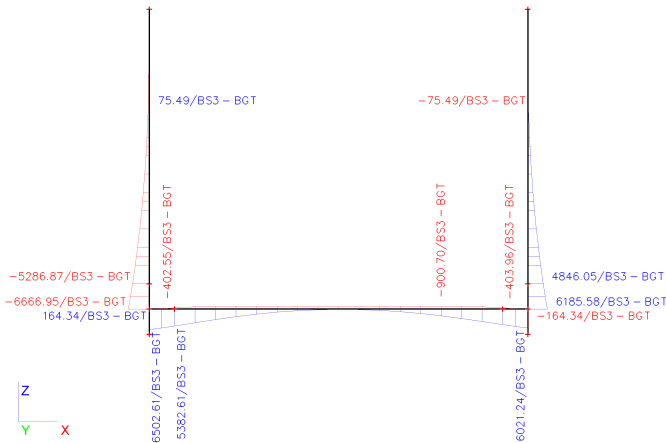
6.1.5. Omhullende Reacties



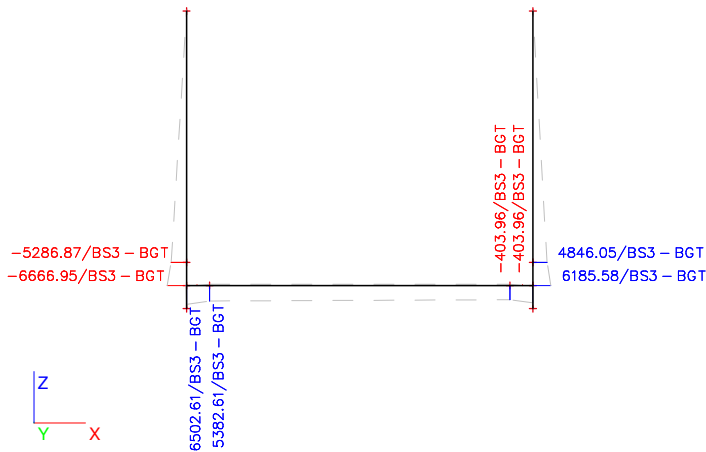
Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

6.2. Maximaal Waardes BGT

6.2.1. Omhullende Momenten

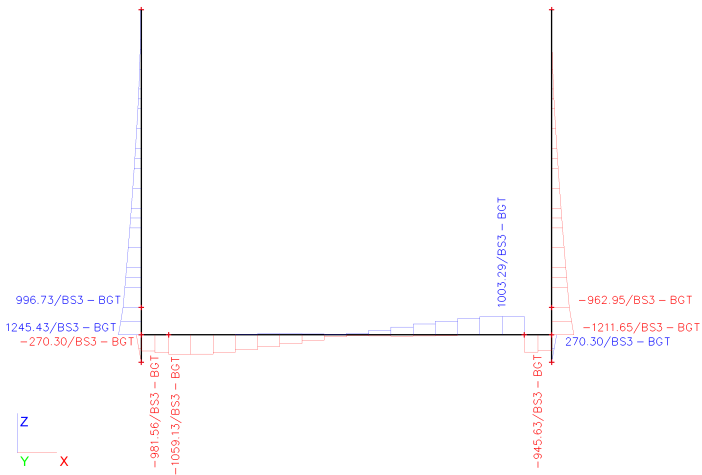


6.2.2. Momenten

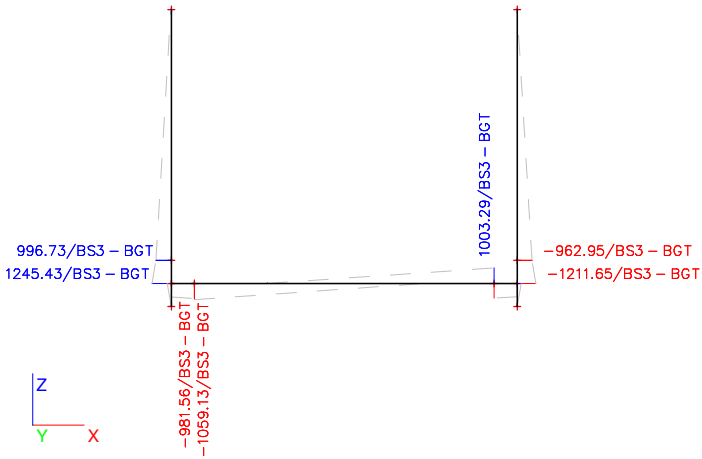


Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

6.2.3. Omhullende Dwarskrachten

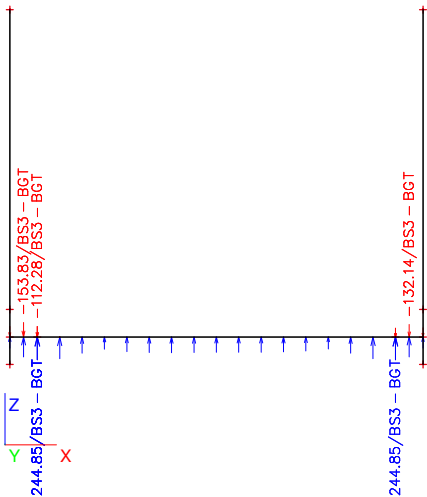


6.2.4. Dwarskracht



Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Kolk
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

6.2.5. Omhullende Reacties



2.2.3 Wapening

Witteveen+Bos

Wapeningscontrole voor doorsneden met meerdere lagen wapening

<

Wapeningscontrole voor doorsneden met meerdere lagen wapening

Project
RW1809-20
09/08/2010

Onderdeel Sluiskolk wand vloer (UGT)

Wapening	Laag 1	Laag 2	Laag 3	Laag 4
Wapeningsoort	40	0	0	30
Wapeningsoort	140	0	0	145
Wapeningsoort	8976 mm ²	0 mm ²	0 mm ²	4875 mm ²
Wapeningsoort	13851 mm ²			

Trekwapening afstand tot onderkant

Wapening	Laag 1	Laag 2	Laag 3	Laag 4
Wapeningsoort	100 mm	0 mm	0 mm	0 mm
Wapeningsoort	0 mm	0 mm	0 mm	100 mm
Wapeningsoort	0 mm	0 mm	0 mm	100 mm
Wapeningsoort	0 mm	0 mm	0 mm	100 mm

Wapening	Laag 1	Laag 2	Laag 3	Laag 4
Wapeningsoort	3122 kN	0 kN	0 kN	1696 kN
Wapeningsoort	0 kN	0 kN	0 kN	4818 kN
Wapeningsoort	0 kN	0 kN	0 kN	4818 kN
Wapeningsoort	0 kN	0 kN	0 kN	4818 kN

Wapening	Laag 1	Laag 2	Laag 3	Laag 4
Wapeningsoort	2100 mm	2200 mm	2200 mm	100 mm
Wapeningsoort	2100 mm	2200 mm	2200 mm	100 mm
Wapeningsoort	2100 mm	2200 mm	2200 mm	100 mm
Wapeningsoort	2100 mm	2200 mm	2200 mm	100 mm

Materiaal- doorsnede- en belastinggegevens

Betonklasse	FeB	22
Staalklasse	E _s	200000 N/mm ²
Breedte doorsnede	b	1000 mm
Hoogte doorsnede	h	2200 mm
Normaalkracht	N _d	-1707.24 kN
Moment	M _d	6465.94 kNm
Representatieve N	N _{rep}	-1707.24 kN
Representatief moment	M _{rep}	6465.94 kNm

Betondekking	c	60 mm
Minimale betondekking	c _{min}	40 mm
Milieuklasse	3	nee
Voorspanstaal	ξ _s	1.0
Aanhechtfactor	j/n	0.63 %
Bijzondere belasting	ω _b	1.00
Wapeningspercentage		1.00
Verhouding N _d /M _{rep}		1.00
Verhouding N _d /N _{rep}		1.00

Betondekking	c	60 mm
Minimale betondekking	c _{min}	40 mm
Milieuklasse	3	nee
Voorspanstaal	ξ _s	1.0
Aanhechtfactor	j/n	0.63 %
Bijzondere belasting	ω _b	1.00
Wapeningspercentage		1.00
Verhouding N _d /M _{rep}		1.00
Verhouding N _d /N _{rep}		1.00

Betondekking	c	60 mm
Minimale betondekking	c _{min}	40 mm
Milieuklasse	3	nee
Voorspanstaal	ξ _s	1.0
Aanhechtfactor	j/n	0.63 %
Bijzondere belasting	ω _b	1.00
Wapeningspercentage		1.00
Verhouding N _d /M _{rep}		1.00
Verhouding N _d /N _{rep}		1.00

Betondekking	c	60 mm
Minimale betondekking	c _{min}	40 mm
Milieuklasse	3	nee
Voorspanstaal	ξ _s	1.0
Aanhechtfactor	j/n	0.63 %
Bijzondere belasting	ω _b	1.00
Wapeningspercentage		1.00
Verhouding N _d /M _{rep}		1.00
Verhouding N _d /N _{rep}		1.00

Resultaten berekening

Betondrukzonehoogte	x	871 mm
Elastische gedeelte drukzone	x _{el}	871 mm
Plastische gedeelte drukzone	x _{pl}	0 mm
Betontrek uiterste vezel	ε _{bp}	-1.1 10 ⁻³
Drukspanning uiterste vezel	σ _{bp}	8.0 N/mm ²
Drukspanning onderste vezel	σ _{bo}	0 N/mm ²
Staalspanning laag 1	σ _{s,1}	298 N/mm ²
Staalspanning laag 2	σ _{s,2}	0 N/mm ²
Staalspanning laag 3	σ _{s,3}	0 N/mm ²
Staalspanning laag 4	σ _{s,4}	-187 N/mm ²

Verankeringslengte	l _v	1915
Verankeringslengte	l _v	1640
Verankeringslengte	l _v	0
Verankeringslengte	l _v	0
Verankeringslengte	l _v	1286
Verankeringslengte	l _v	691

Scheurwijdtecontrole

Voltooid scheurenpatroon

Ottredende spanning in laag 1 bij gescheurde doorsnede:
Bijkomende spanning t.g.v. krimp en/of temperatuursverschil
In rekening gebrachte spanning t.b.v. scheurwijdteberekening

σ _{s,1}	298 N/mm ²
Δσ _s	0 N/mm ²
σ _{s,1,104}	298 N/mm ²

Maximale kenmerklijn	φ _{ken,max}	12.6 mm
Toegepaste kenmerklijn	φ _{ken}	40.0 mm
Maximale staafafstand	s _{max}	46 mm
Toegepaste staafafstand	s	140 mm
Maximale spanning voltooid		205 N/mm ²
Maximale spanning onvoltooid		182 N/mm ²

Conclusies

Sterkte voldoet
Scheurwijdte voldoet niet!
Minimumwapenings eis voldoet
Maximumwapenings eis voldoet

Bijlage 3 Berekening Heftorens

De belastingen die op de kolkwand werken en in de analyse beschouwd worden, zijn;

- eigengewicht heftoren;
- gewicht hefdeur;
- gewicht overbrugging;
- windbelasting.

Afmetingen

Hoogte

$$H_{\max} = 45,00 - 14,55 = 30,45 \text{ m}$$

$$H_{\text{bewegingswerk}} = 40,00 - 14,55 = 25,45 \text{ m}$$

$$b = 5,3 \text{ m}$$

$$h = 3,9 \text{ m}$$

$$b' = 5,3 - 2 \cdot 0,4 = 4,5 \text{ m}$$

$$h' = 3,9 - 2 \cdot 0,4 = 3,1 \text{ m}$$

$$A_{xy} = b \cdot h - b' \cdot h' = 6,72 \text{ m}^2$$

$$I_x = bh^3/12 - b'h'^3/12 = 15,03 \text{ m}^4$$

$$I_y = hb^3/12 - h'b'^3/12 = 24,84 \text{ m}^4$$

Met een spreadsheet zijn de krachten op de heftorens berekend.

Het gewicht van de deuren wordt direct in de overbrugging afgeleid. Voor krachten die centrisch op de heftorens werken wordt een minimale excentriciteit van $e_{0,i} = 0,1 \cdot b_i$ aangehouden.

Windbelasting

Volgens NEN6702 kan de windbelasting worden berekend met de volgende formule:

$$P_{rep} = C_{dim} \cdot C_{index} \cdot C_{eq} \cdot \phi_1 \cdot P_w$$

C_{dim} :

h = verticale afmeting = 30,5 m

b = gemiddelde breedte = 5,3 m

$$I(h) = \frac{1}{\ln\left(\frac{h}{0,2}\right)} = \frac{1}{\ln\left(\frac{30,5}{0,2}\right)} = 0,2433$$

$$B = \frac{1}{0,94 + 0,021h^{\frac{2}{3}} + 0,029b^{\frac{2}{3}}} = \frac{1}{0,94 + 0,021(30,5)^{\frac{2}{3}} + 0,029(5,3)^{\frac{2}{3}}} = 0,8109$$

$$C_{\text{dim}} = \frac{1 + 7I(h) \times \sqrt{B}}{1 + 7I(h)} \text{ met } C_{\text{dim}} \leq 1$$

$$C_{\text{dim}} = \frac{1 + 7I(h) \times \sqrt{B}}{1 + 7I(h)} = \frac{1 + 7(0,2433) \times \sqrt{0,8109}}{1 + 7(0,2433)} = 0,94$$

$$C_{\text{index}} = 1,2$$

$$C_{\text{eq}} = 1$$

$$\phi_1:$$

$$h < 50 \text{ m}$$

$$\text{uitgaan } \delta = \frac{L}{150} = \frac{30,5}{150} = 0,203 \text{ m}$$

$$f_e = \sqrt{\frac{a}{\delta}} = \sqrt{\frac{0,384}{0,203}} = 1,4$$

Met gebruik van $f_e = 1,4$ en Figuur 19 (NEN6702): $\phi_1 = \pm 1,05$

$$p_w:$$

Gebeid III onbebouwd

$$h = \pm 30 \text{ m}$$

$$p_w = 1,06 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{\text{rep}} = C_{\text{dim}} \cdot C_{\text{index}} \cdot C_{\text{eq}} \cdot \phi_1 \cdot p_w = 0,94 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 1,05 \cdot 1,06 = 1,26 \text{ kN/m}^2$$

Gewichten onderdelen

overspanning

staal	(LBAN 1973-9036)			
	profiel	m	kg/m	kg
	IPE80	158.4	6.11	968
	IPE180	6	19.2	115
	UNP100	264	10.8	2851
	UNP140	44.8	16.3	730
	HE180B	20	52.2	1044
	HE200B	151.6	62.5	9475
				15183 kg
				152 kN

beton

	lengte	16 m
	breedte	5.3 m
	dikte	0.5 m
beton dichtheid	2500 kg/m ³	
volume	42.4 m ³	
	106000 kg	
gewicht	1060 kN	

totaal

staal	152 kN
beton	1060 kN
apparatuur	304 kN
	1516 kN

deuren

140 ton	(RWS "stalen hefdeuren, bewegingswerk en elektrische installaties schutsluis Weur" pg. 8
1400 kN	Door: Th. Huisman - E.J. Huisinga
	J.N. Boekema - W.K.J. van Soldt

toren

beton	(LBAN 1973-9034)	
	doorsnede	6.72 m ²
dichtheid beton	2500 kg/m ³	
	16800 kg/m ¹	
	168 kN/m ¹	
hoogte toren	25.45 m	(beton gedeelte)
	4276 kN	

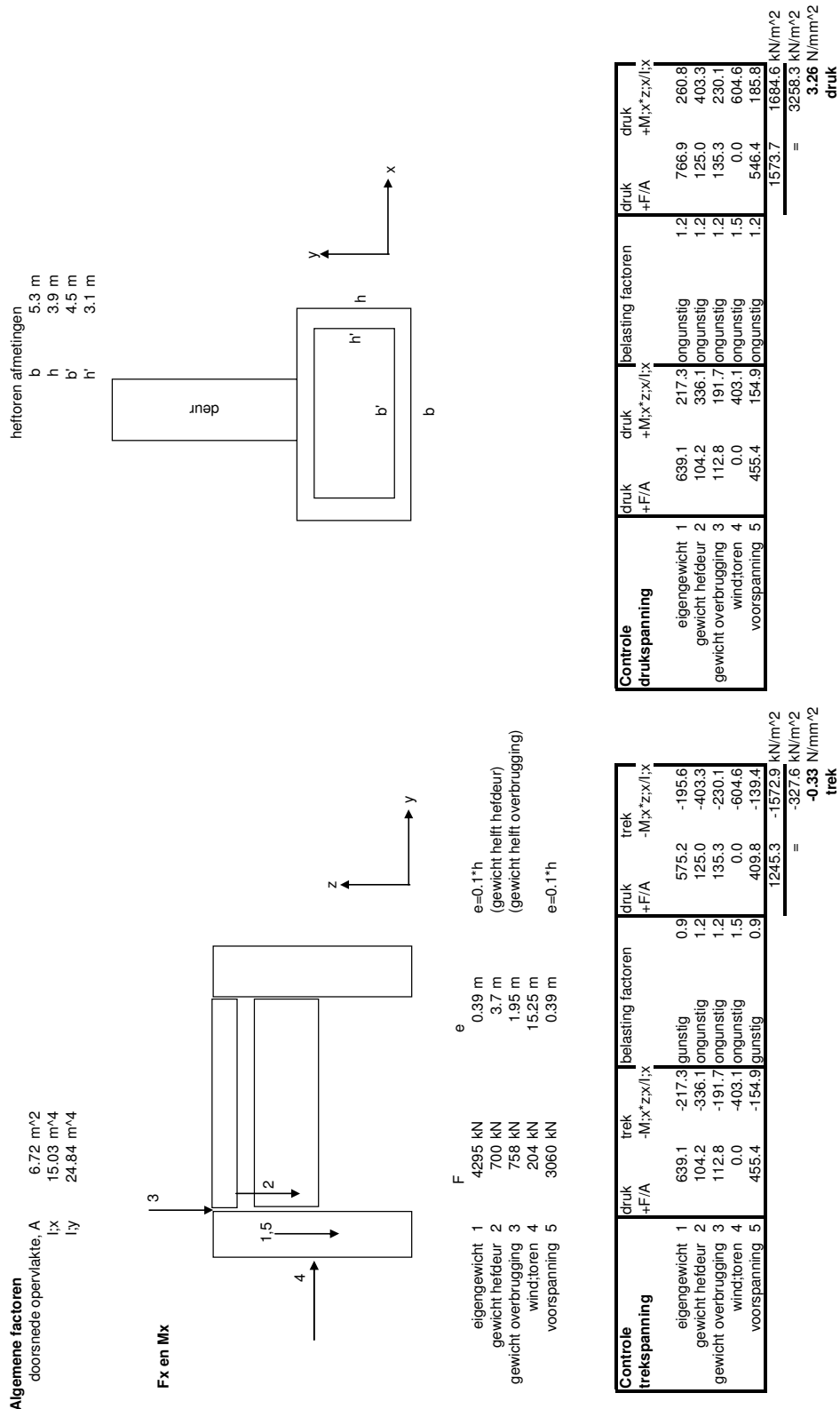
trap

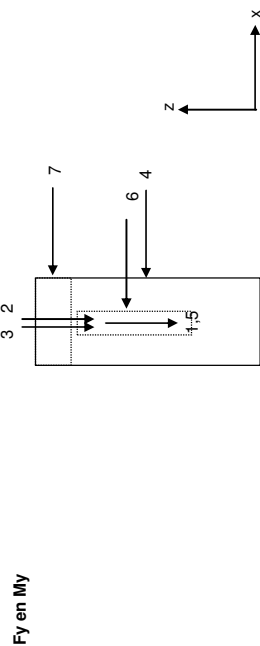
	(LBAN 1973-9036)			
	profiel	m	kg/m	kg
	UNP80	104	8.82	917
	treden A		kg/m ²	
	64	0.27945	20	358
	platform A		kg/m ²	
	14	2.3	20	644
				1919 kg
				19 kN

totaal

beton	4276 kN	4295 kN
trap	19 kN	1.00 factor
totaal gewicht	4295 kN	4295 kN

Belastingen





	F	e	
eigengewicht 1	4295 kN	0.53 m	e=0.1*b
gewicht hefdeur 2	700 kN	0.53 m	e=0.1*b (gewicht helpt hefdeur)
gewicht overbrugging 3	758 kN	0.53 m	e=0.1*b
wind;toren 4	150 kN	15.25 m	
voorspanning 5	3060 kN	0.53 m	e=0.1*b
wind;hefdeur 6	132 kN	14.375 m	
wind;overbrugging 7	50 kN	28 m	

Controle drukspanning	druk +F/A	druk +M _y ² z _y /I _y	belasting factoren	druk +F/A	druk +M _y ² z _y /I _y
eigengewicht 1	639.1	242.8	ongunstig	1.2	766.9
gewicht hefdeur 2	104.2	39.6	ongunstig	1.2	125.0
gewicht overbrugging 3	112.8	42.8	ongunstig	1.2	135.3
wind;toren 4	0.0	243.8	ongunstig	1.5	0.0
voorspanning 5	455.4	173.0	ongunstig	1.2	546.4
wind;hefdeur 6	0.0	201.7	ongunstig	1.5	0.0
wind;overbrugging 7	0.0	150.5	ongunstig	1.5	0.0
				1573.7	1491.8
				=	3065.5
					3.07 N/mm ²
					druk

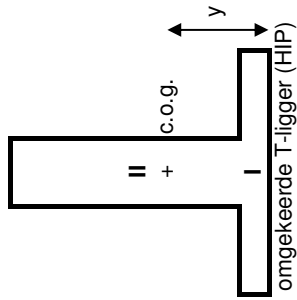
Controle trekspanning	druk +F/A	trek -M _y ² z _y /I _y	belasting factoren	druk +F/A	trek -M _y ² z _y /I _y
eigengewicht 1	639.1	-242.8	gunstig	0.9	575.2
gewicht hefdeur 2	104.2	-39.6	gunstig	0.9	93.8
gewicht overbrugging 3	112.8	-42.8	gunstig	0.9	101.5
wind;toren 4	0.0	-243.8	ongunstig	1.5	0.0
voorspanning 5	455.4	-173.0	gunstig	0.9	409.8
wind;hefdeur 6	0.0	-201.7	ongunstig	1.5	0.0
wind;overbrugging 7	0.0	-150.5	ongunstig	1.5	0.0
				1180.3	-1342.4
				=	-162.1
					-0.16 N/mm ²
					trek

Invoer brug spanning berekening

gewicht	staal overkapping	152 kN	(per 26.4 m)		
		5.76 kN/m			
		1.92 kN/m	op middelste ligger		
oppervlakte	eigengewicht HIP ligger	5250 cm ²	0.525 m ¹	13.13 kN/m	
	eigengewicht druklaag	2400 cm ²	0.24 m ²	6.00 kN/m	
				<u>19.13</u> kN/m	per ligger
moment (bouwfase)		1102.35 kNm / ligger	hoogte	130 cm	
		1386.86 kNm / ligger		150 cm	
	totaal moment	2489.21 kNm			

Fase 1

Doorsnede	b (cm)	d (cm)	A	x (cm)	A*x	cm ⁴			cm ⁴	totaal
						(1/12)*b*d ³	+ A*(x1) ²			
I	120	15	1800	7.5	13500	33750.00	3284118.37		3317868.37	
II	30	115	3450	72.5	250125	3802187.50	1713453.06		5515640.56	
						5250 cm ²	263625 cm ³	ly=	8833509 cm ⁴	
						c.o.g.= 50.21 cm	vanaf onderzijde	ly=	0.08833509 m ⁴	88335089286 mm ⁴

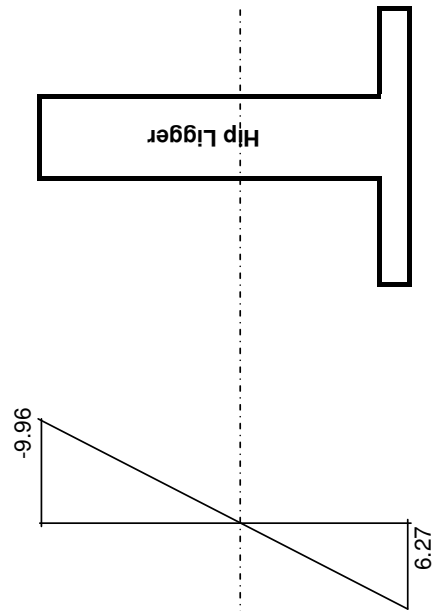


M (bouwphase) 1102.35 kNm 1E+09 Nmm

y (c.o.g.) 50.21 cm 502.14 mm
hoogte 130 cm 1300 mm

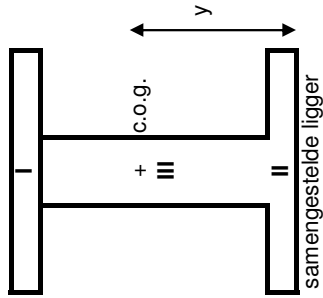
spanningen bovenkant -9.96 N/mm²
spanningen onderkant 6.27 N/mm²

Midden van de overspanning



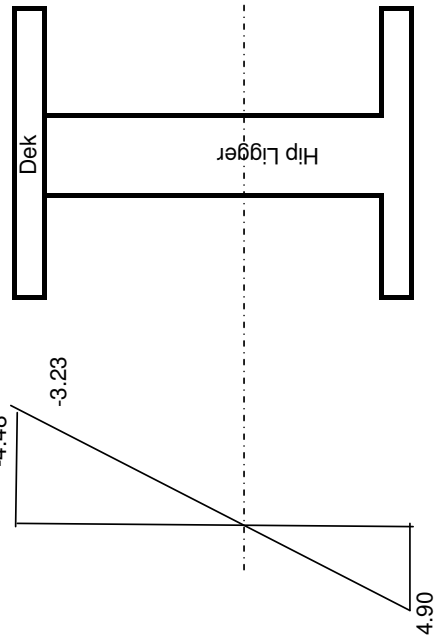
Fase 2

Doorsnede	b (cm)	d (cm)	A	x (cm)	A*x	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴
I	120	20	2400	140	336000	(1/12)*b*d ³	+ A*(x1) ²	80000.00	9112162.63	9192162.63
II	120	15	1800	7.5	13500	33750.00	9043754.33	33750.00	9043754.33	9077504.33
III	30	115	3450	72.5	250125	3802187.50	119377.16	3802187.50	119377.16	3921564.66
						7650 cm ²	599625 cm ³			ly= 22191232 cm ⁴
						c.o.g.= 78.38 cm	vanaf onderzijde			ly= 0.22191232 m ⁴
										2.21912E+11 mm ⁴



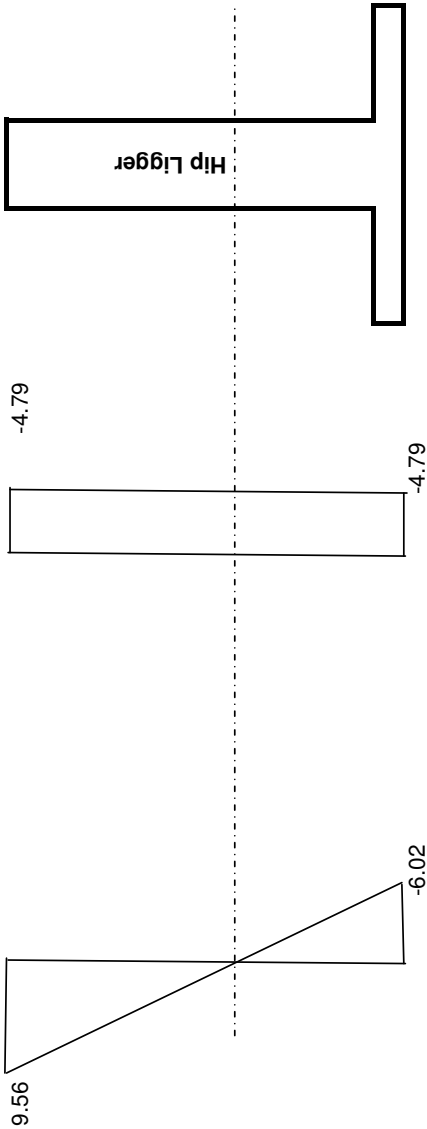
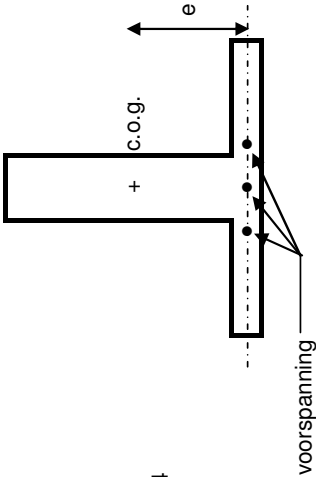
M (gebruiksfase) 1386.86 kNm 1E+09 Nmm

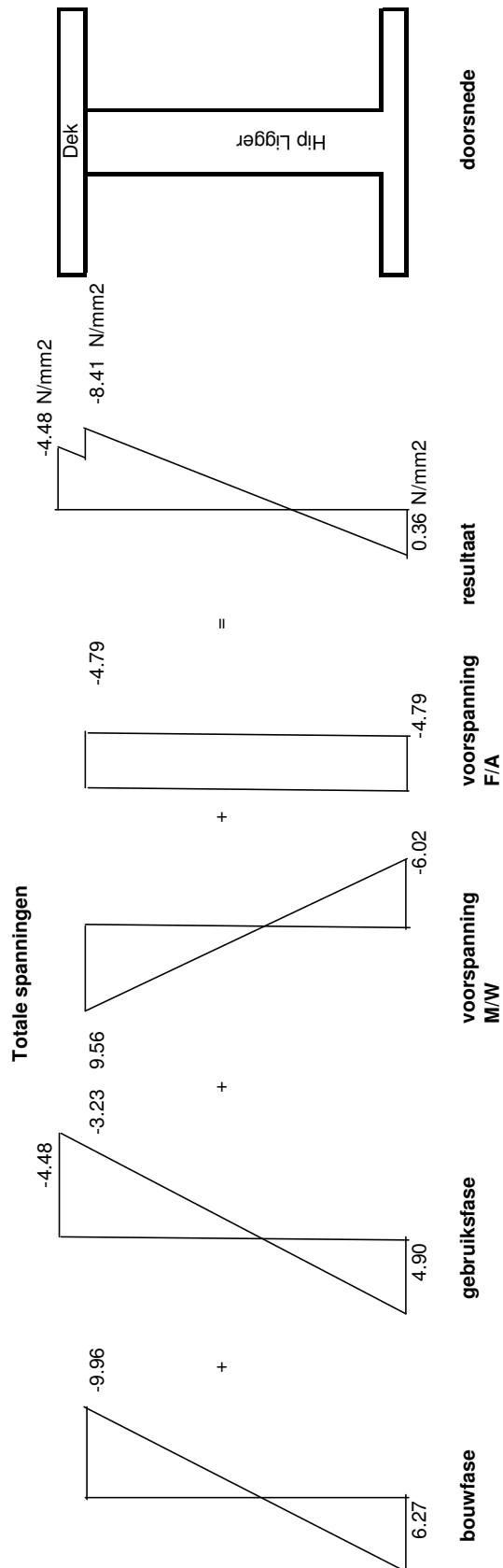
y (c.o.g.) 78.38 cm 783.8 mm
 hoogte 150 cm 1500 mm
 spanningen bovenkant -4.48 N/mm²
 spanningen onderkant 4.90 N/mm²
 Midden van de overspanning -4.48



Voorspanning - per ligger									
voorspankracht	251330 kg	2513300 N						2513.3 kN	
e	0.421 m								
moment	1058.36 kNm	1058357811 Nmm							
c.o.g. voorspanning	50.21 cm	502.1428571 mm						0.502143 m	
hoogte	130 cm	1300 mm						1.3 m	
I	8833509 cm ⁴	0.088335089 m ⁴						8.83E+10 mm ⁴	
A	5250 cm ²	525000 mm ²							
sigma bovenkant	9.56 N/mm ²	sigma bovenkant						-4.79 N/mm ²	
sigma onderkant	-6.02 N/mm ²	sigma onderkant						-4.79 N/mm ²	

Aanname: normaaldrukkracht werkt gelijkmatig over de doorsnede





SCIA Engineer model brug heftoren

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Brug
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

1. Project

Licentienaam	Onbekend
Nationale norm	EC - EN
Constructie	Raamwerk XZ
Aantal knopen :	2
Aantal staven :	1
Aantal platen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	1
Aantal belastinggevallen :	5
Aantal gebruikte materialen :	2
Projectbestandsnaam	brug.esa
Project bestandspad	C:\Documents and Settings\Schj25\Desktop\Weurt werk files\SCHJ25\SCIA\
Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Brug
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25
Datum	28. 09. 2010
Gravitatieversnelling [m/sec²]	9.810
Versie	Scia Engineer 9.0.389
Combi omschrijving	Load combination factors : Partial factor permanent action - unfavourable 1.35 Partial factor permanent action - favourable 1.00 Partial factor for prestress action - favourable 1.00 Partial factor for prestress action - unfavourable 1.20 Partial factor leading variable action 1.50 Partial factor accompanying variable action 1.50 Reduction factor 0.85 Partial factor for shrinkage action 1.00

2. Inhoudsopgave

1. Project	1
2. Inhoudsopgave	1
3. Constructie	3
3.1. Rekenmodel	3
3.2. UCS	3
3.3. Knoop	3
3.4. 1D-staaf	3
4. Belasting	4
4.1. Lastgroepen	4
4.2. Belastinggevallen	4
4.2.1. Belastinggevallen - LC1	4
4.2.1.1. Waarde	4
4.2.1.2. Lijnlasten op staven	4
4.2.2. Belastinggevallen - LC2	5
4.2.2.1. Waarde	5
4.2.2.2. Puntlasten op staven	5
4.2.3. Belastinggevallen - LC3	6
4.2.3.1. Waarde	6
4.2.3.2. Puntlasten op staven	6
4.2.4. Belastinggevallen - LC4	7
4.2.4.1. Waarde	7

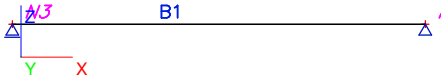
Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Brug
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.4.2. Lijnlasten op staven	7
4.2.5. Belastinggevallen - LC5	8
4.2.5.1. Waarde	8
4.2.5.2. Lijnlasten op staven	8
4.3. Combinaties	9
4.4. Combinatiesleutel	9
5. Solver instellingen	10
5.1. Solver- en netinstellingen	10
6. Resultaten	11
6.1. UGT fase 1	11
6.1.1. Omhullende Momenten	11
6.1.2. Omhullende Dwarskrachten	11
6.2. UGT fase 2	12
6.2.1. Omhullende Momenten	12
6.2.2. Omhullende Dwarskrachten	12

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Brug
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

3. Constructie

3.1. Rekenmodel



3.2. UCS

X, Y, Z [m]	-10.000	-10.000	X- X, Y, Z	1	0	Z- X, Y, Z	0	1
-------------	---------	---------	------------	---	---	------------	---	---

3.3. Knoop

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Z [m]	Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Z [m]
N3	0.000	0.000	N4	19.600	0.000

3.4. 1D-staaf

Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
B1	CS10 - VSTI - Precast6 (200; 50; 620; 10; 15; 725; 50; 50; 160; 15)	19.600	Lijn	N3	N4	Balk (80)	standaard	Layer1

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Brug
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4. Belasting

4.1. Lastgroepen

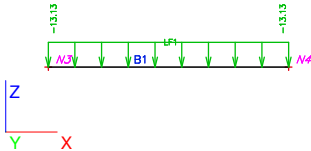
Naam	Last	Relatie	Coëff 2	Naam	Last	Relatie	Coëff 2
LG1	Permanent			LG3	Permanent		
LG2	Variabel	Samen	Cat A: Woning	LG4	Variabel	Standaard	Cat A: Woning

4.2. Belastinggevallen

4.2.1. Belastinggevallen - LC1

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
LC1	selfweight fase1 T	Permanent	LG1	Standaard

4.2.1.1. Waarde



4.2.1.2. Lijnlasten op staven

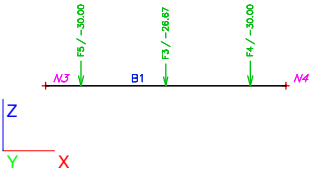
Naam	Staaf	Type	Rich	P1 [kN/m]	x1	Coör	Oors	Exc ez [m]
	Belastinggeval	Systeem	Verdeling		x2	Loc		
LF1	B1 LC1 - selfweight fase1 T	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-13.13	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Brug
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.2. Belastinggevallen - LC2

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
LC2	apparatuur	Permanent	LG1	Standaard

4.2.2.1. Waarde



4.2.2.2. Puntlasten op staven

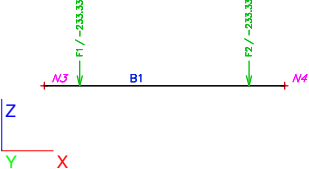
Naam	Staaf	Systeem	F [kN]	x	Coör	Herh (n)
	Belastinggeval	Rich	Type		Oors	
F3	B1 LC2 - apparatuur	GCS Z	-26.67 Kracht	0.500	Rela Vanaf einde	1
F4	B1 LC2 - apparatuur	GCS Z	-30.00 Kracht	2.900	Abso Vanaf einde	1
F5	B1 LC2 - apparatuur	GCS Z	-30.00 Kracht	2.900	Abso Vanaf begin	1

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Brug
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.3. Belastinggevallen - LC3

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC3	doors	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.3.1. Waarde



4.2.3.2. Puntlasten op staven

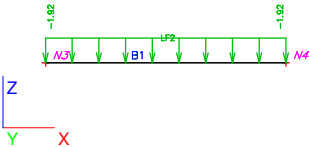
Naam	Staaf	Systeem	F [kN]	x [m]	Coör	Herh (n)
	Belastinggeval	Rich	Type		Oors	
F1	B1 LC3 - doors	GCS Z	-233.33 Kracht	2.900	Abso Vanaf begin	1
F2	B1 LC3 - doors	GCS Z	-233.33 Kracht	2.900	Abso Vanaf einde	1

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Brug
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.4. Belastinggevallen - LC4

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
LC4	weight steel structure	Permanent	LG1	Standaard

4.2.4.1. Waarde



4.2.4.2. Lijnlasten op staven

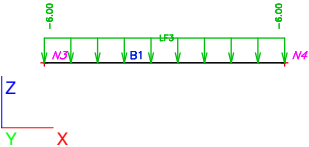
Naam	Staaf Belastinggeval	Type Systeem	Rich Verdeling	P1 [kN/m]	x1 x2	Coör Loc	Oors	Exc ez [m]
LF2	B1 LC4 - weight steel structure	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-1.92	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Brug
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.5. Belastinggevallen - LC5

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
LC5	selfweight fase2 dek	Permanent	LG1	Standaard

4.2.5.1. Waarde



4.2.5.2. Lijnlasten op staven

Naam	Staaf Belastinggeval	Type Systeem	Rich Verdeling	P1 [kN/m]	x1 x2	Coör Loc	Oors	Exc ez [m]
LF3	B1 LC5 - selfweight fase2 dek	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-6.00	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Brug
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.3. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastinggevallen	Coëff. [-]
CO1	fase 1	Omhullende - uiterst	LC1 - selfweight fase1 T	1.20
			LC5 - selfweight fase2 dek	1.20
CO2	fase 2	Omhullende - uiterst	LC2 - apparatuur	1.20
			LC3 - doors	1.50
			LC4 - weight steel structure	1.20

4.4. Combinatiesleutel

Naam	Omschrijving van de combinaties	Naam	Omschrijving van de combinaties
1	LC1*1.20 +LC5*1.20	2	LC2*1.20 +LC3*1.50 +LC4*1.20

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Brug
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

5. Solver instellingen

5.1. Solver- en netinstellingen

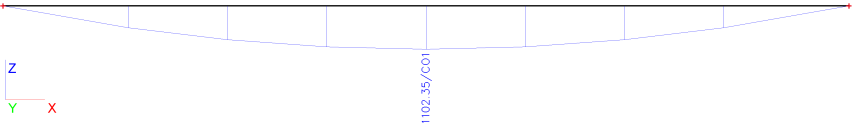
Geavanceerde solver opties	x
Negeer dwarskrachtvormingen (Ay, Az >> A)	x
Aantal Eindige Elementen per console	5
Pas de knoopverfijning toe	Geen staven
Type solver	Direct
Aantal sneden op gemiddelde staaf	10
Maximaal toelaatbare verplaatsing [mm]	1000.0
Maximaal toelaatbare rotatie [mrad]	100.0
Minimum afstand tussen twee punten [m]	0.001
Gemiddelde grootte van 2D element/gekromd element [m]	1.000
Gemiddeld aantal tussenpunten op 1D element	1
Minimum lengte van staafelement [m]	0.100
Maximum lengte van staafelement [m]	100.000
Gemiddelde grootte van kabels, staven op elastische bedding, niet-lineaire grondveer [m]	1.000
Generatie van knopen op staven	✓
Generatie van knopen bij puntlasten op staven	✓
Generatie van excentrische elementen op staven met variabele hoogte	x
Wapeningscoëfficiënt	1
Zwevende knopen voor voorspanning	✓

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Brug
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

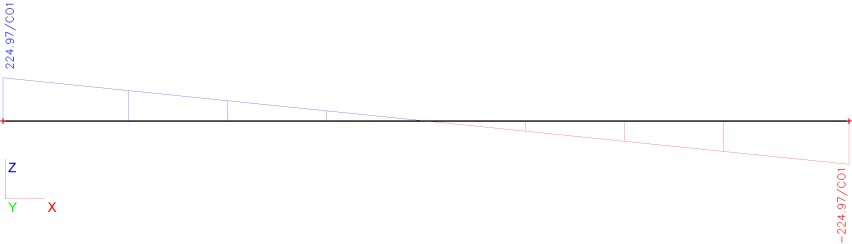
6. Resultaten

6.1. UGT fase 1

6.1.1. Omhullende Momenten



6.1.2. Omhullende Dwarskrachten



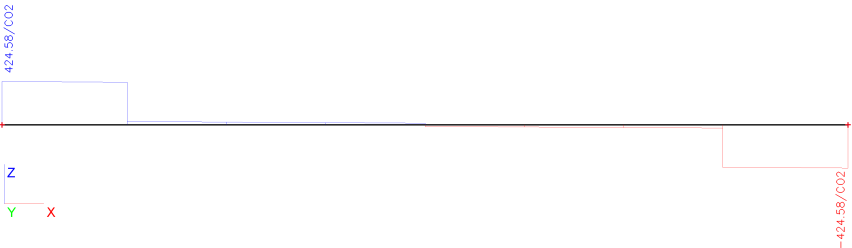
Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Brug
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

6.2. UGT fase 2

6.2.1. Omhullende Momenten



6.2.2. Omhullende Dwarskrachten



Bepalen breukmoment

Witteveen **Bos**

berekeningen

projectnummer RINK - Weert
 door VERMLO
 datum 22-11-2010
 nummer 1/3

Bezugsmoment Weert Brug Hefforen

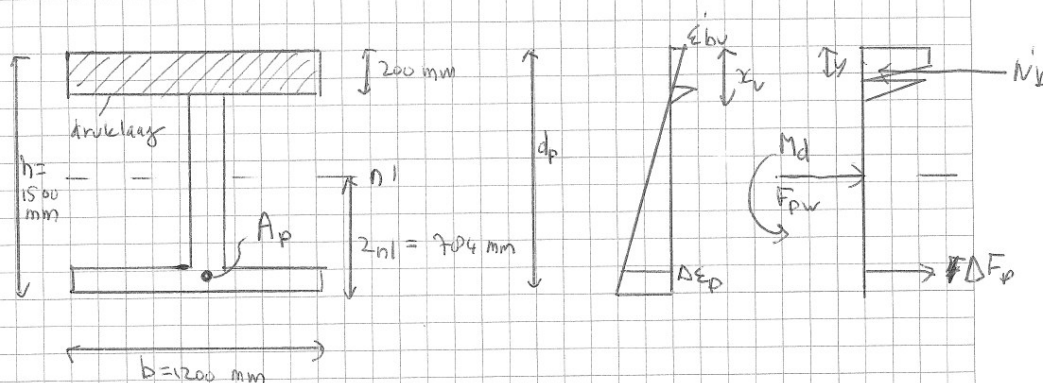
- liggers K600 → waarden VBC (RBRK)

$$\begin{aligned} f_{ck} &= 50 \text{ N/mm}^2 \\ f_{td} &= 20 \text{ N/mm}^2 \\ f_{td} &= 1,60 \text{ N/mm}^2 \\ f_{tm} &= 3,40 \text{ N/mm}^2 \\ E &= 34750 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

- voorspanning Qp190 → waarden VBC (RBRK)

$$\begin{aligned} f_{pu} &= 1000 \text{ N/mm}^2 \\ E_p &= 2 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

- Constructie



berekeningen

projectnummer RINK - Weert
 door VERM20
 datum 22-11-2010
 nummer 2/3

- aanname ~~toe~~ spanning in voerspanstaal = 0,95 f_{pu} bij bezwijken
- overige gegevens
 - $\sigma_{pu} = 971,2 \text{ N/mm}^2$
 - $A_p = 2500 \text{ mm}^2$
 - $F_{pu} = 2513,3 \text{ kN}$
 - $d_p = 01 \text{ mm}$ vanaf onderzijde
 - $= 1500 - 01 = 1419 \text{ mm}$ vanaf bovenzijde
 - $z_{nl} = 704 \text{ mm}$ vanaf onderzijde voor samengesteld systeem
- $M_{d,scin} = 2409,21 \text{ kNm/}$ ~~aan~~ systeem breedte
 $M_{d,voerspanning} = F_p \cdot e_p$
 $e_p = "f" = d_e - d_m$
 $= 263,5 - 01 = 102,5 \text{ mm}$
 $= 2513,3 \cdot 0,1025 = 450,7 \text{ kNm}$
 $M_{d,totaal} = 2409,21 - 450,7 = 2030,5 \text{ kNm}$
- bepalen x_u (F_s wordt verwaarloosd)
 - $\sum H = 0 \quad \alpha \cdot b \cdot x_u \cdot f'_b = F_{pu} + \Delta F_p$
 - $\alpha \cdot b \cdot x_u \cdot f'_b = \frac{F_{pu}}{1000} + A_p(0,95 \cdot f_{pu} - \sigma_{pu})$
 - $0,75 \cdot 1200 \cdot x_u \cdot 20 = \frac{2513,3}{1000} + 2500(0,95 \cdot 1000 - 971,2)$
 - $\Rightarrow x_u = 156 \text{ mm} < 200 \rightarrow \text{in druklaag}$

berekeningen

projectnummer RINK - Weurt
 door VERM20
 datum 22-11-2010
 nummer 3/3

- bepalen M_u

$$M_u = F_{ed} N^l_b \cdot (h - z_{n1} - y) + A_{Fp} \cdot (z_{n1} - h + d_p)$$

$$F_{ed} N^l_b = 0,75 \cdot 1200 \cdot 156 \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 3931,2 \text{ kN}$$

$$y = \beta \cdot x_1 = 0,309 \cdot 156 = 61 \text{ mm}$$

$$A_{Fp} = 2500 \cdot (0,95 \cdot 1000 - 0,71,2) \cdot 10^{-3} = 1420,3 \text{ kN}$$

$$M_u = 3931,2 \cdot 10^3 (1500 - 704 - 61) + 1420,3 \cdot 10^3 (704 - 1500 + 1419)$$

$$= 3573,4 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$$

$$= 3573,4 \text{ kNm}$$

$$UL = \frac{M_d}{M_u} = \frac{2030,5}{3573,4} = 0,57 \leq 1 \Rightarrow \text{voldoet}$$

Bijlage 4 Berekening Sluishoofden

Benedenhoofd BS 1 - deur open

Waterstanden

1 links	8.6 m + NAP
2 rechts	8.6 m + NAP

Grondwaterstand

	8.6 m + NAP
--	-------------

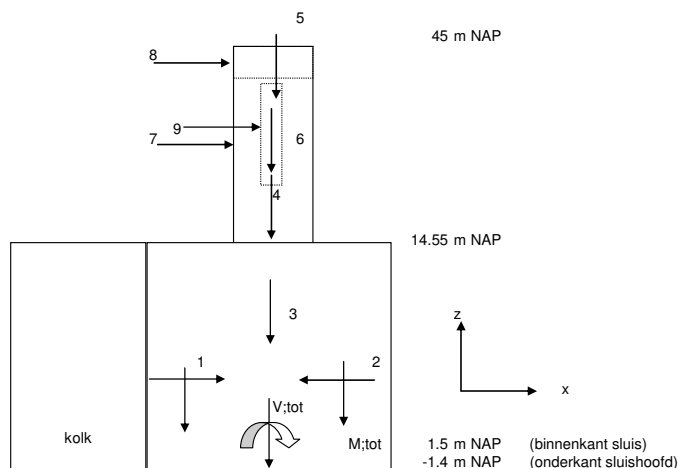
Gewichten

3 hoofd	60524 kN
4 toren	8590 kN
5 brug	1516 kN
6 deur	1400 kN

Wind

	kracht
7 torens	299.8 kN
8 brug	100.8 kN
9 deur	263.1 kN

lengte sluishoofd	17.7 m
externe breedte	26.8 m
interne breedte	16 m
hoogte (exl. toren)	15.95 m
hoogte (incl. toren)	46.4 m



V_t:tot

hoofd	60524 kN
toren	8590 kN
brug	1516 kN
deur	1400 kN
water [L]	10053.6 kN
water [R]	10053.6 kN
opwartse waterdruk	-47436 kN

belastingsfactoren

kantelen	gronddruk	glijden
0.9	1.2	0.9
0.9	1.2	0.9
0.9	1.2	0.9
0.9	1.2	0.9
1.25	1.25	1.25
1.25	1.25	1.25
1	1	1

belastingen (rekenwaarde)

kantelen	gronddruk	glijden
54471.6	72628.8	54471.6
7731	10308	7731
1364.4	1819.2	1364.4
1260	1680	1260
12567	12567	12567
12567	12567	12567
-47436	-47436	-47436
42525	64134	42525

H_t:tot

wind torens	299.8 kN
wind brug	100.8 kN
wind deur	263.1 kN
water [L]	4032.8 kN
water [R]	-4032.8 kN

belastingsfactoren

kantelen	gronddruk	glijden
1.5	0	1.5
1.5	0	1.5
1.5	0	1.5
1.25	1.25	1.25
1.25	1.25	1.25

belastingen (rekenwaarde)

kantelen	gronddruk	glijden
449.6	0.0	449.6
151.2	0.0	151.2
394.6	0.0	394.6
5041.0	5041.0	5041.0
-5041.0	-5041.0	-5041.0
995.5	0.0	995.5

Toets Kantelen

Moment

Verticaal (een minimaal excentriciteit van 15 cm zijn aangenomen voor imperfecties)

	F	e	M
hoofd	54471.6 kN	0.15 m	8170.7 kNm
toren	7731.0 kN	0.15 m	1159.7 kNm
brug	1364.4 kN	0.15 m	204.7 kNm
deur	1260.0 kN	0.15 m	189 kNm
water [L]	12567.0 kN	-4.4 m	-55608.98 kNm
water [R]	12567.0 kN	4.4 m	55609.0 kNm
opwartse waterdruk	-47436.0 kN	0.0 m	0 kNm
V _t :tot	42525.0 kN		M _v :tot 9724.05 kNm

Horizontaal

	F	e	M
wind torens	449.6 kN	31.2 m	14017.2 kNm
wind brug	151.2 kN	43.9 m	6637.7 kNm
wind deur	394.6 kN	30.3 m	11967.2 kNm
water [L]	5041.0 kN	5.3 m	26549.3 kNm
water [R]	-5041.0 kN	5.3 m	-26549.3 kNm
H _t :tot	995.5 kN		M _h :tot 32622.1 kNm

$M_{tot} = M_{v,tot} + M_{h,tot}$
42346.2 kNm

$e = M_{tot}/V_{tot}$ B=breedte sluis
1.00 m 17.7 m

check: $e < 1/6 \cdot B$
1.00 < 2.95 **Kantelen OK**
U.C. 0.34

Toets Gronddruk

Moment

Verticaal (een minimaal excentriciteit van 15 cm zijn aangenomen voor imperfecties)

	F	e	M
hoofd	72628.8 kN	0.15 m	10894.32 kNm
toren	10308.0 kN	0.15 m	1546.2 kNm
brug	1819.2 kN	0.15 m	272.88 kNm
deur	1680.0 kN	0.15 m	252 kNm
water [L]	12567.0 kN	-4.4 m	-55608.98 kNm
water [R]	12567.0 kN	4.4 m	55608.98 kNm
opwaartse waterdruk	-47436.0 kN	0 m	0 kNm
V_{tot}	64134.0 kN		M_{v,tot} 12965.4 kNm

Horizontaal

	F	e	M
wind torens	0.0 kN	31.175 m	0.0 kNm
wind brug	0.0 kN	43.9 m	0.0 kNm
wind deur	0.0 kN	30.3 m	0.0 kNm
water [L]	5041.0 kN	5.3 m	26549.3 kNm
water [R]	-5041.0 kN	5.3 m	-26549.3 kNm
H_{tot}	0.0 kN		M_{h,tot} 0.0 kNm

$M_{tot} = M_{v,tot} + M_{h,tot}$
12965.4 kNm

$e = M_{tot}/V_{tot}$ B=breedte sluis
0.20 m 17.7 m

$b' = B - 2 \cdot e_v$ 17.3 m
 $l' = D$ 26.8 m

γ_{ed} 8.18 kN/m³
N_y 13.4 bij ϕ_{ed} 27
s_y 0.81
i_y 1

$\sigma'_{max,d}$ 764.55 kN/m²
F_{r,v,d} 354389.3 kN
F_{v,d}=V_{tot} 64134.0 kN

UC: 0.18 Gronddruk OK

Toets Glijden

F_{s,v,d} = 42525 kN

$\delta''; d \leq 2/3 \cdot \phi''; d$
18.0

S_{r,d}
13817.2 kN

H_{tot}

wind torens	449.6 kN
wind brug	151.2 kN
wind deur	394.6 kN
water [L]	5041.0 kN
water [R]	-5041.0 kN
H_{tot}	995.5 kN

S_{r,d} 13817.2
H_{tot} 995.5

UC: 0.07 Glijden OK

**Benedenhoofd
BS 2 - deur dicht**

Waterstanden

1 links	11.13 m + NAP
2 rechts	7.6 m + NAP

Grondwaterstand

	8.6 m + NAP
--	-------------

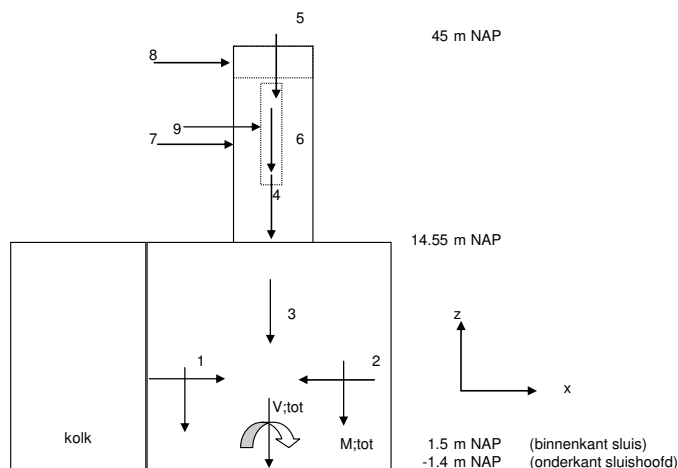
Gewichten

3 hoofd	60524 kN
4 toren	8590 kN
5 brug	1516 kN
6 deur	1400 kN

Wind

	kracht
7 torens	299.8 kN
8 brug	100.8 kN
9 deur	0.0 kN

lengte sluishoofd	17.7 m
externe breedte	26.8 m
interne breedte	16 m
hoogte (exl. toren)	15.95 m
hoogte (incl. toren)	46.4 m



V;tot

hoofd	60524 kN
toren	8590 kN
brug	1516 kN
deur	1400 kN
water [L]	13636.08 kN
water [R]	8637.6 kN
opwartse waterdruk	-47436 kN

belastingsfactoren

kantelen	gronddruk	glijden
0.9	1.2	0.9
0.9	1.2	0.9
0.9	1.2	0.9
0.9	1.2	0.9
1.25	1.25	1.25
1.25	1.25	1.25
1	1	1

belastingen (rekenwaarde)

kantelen	gronddruk	glijden
54471.6	72628.8	54471.6
7731	10308	7731
1364.4	1819.2	1364.4
1260	1680	1260
17045.1	17045.1	17045.1
10797	10797	10797
-47436	-47436	-47436
45233.1	66842.1	45233.1 kN

H;tot

wind torens	299.8 kN
wind brug	100.8 kN
wind deur	0.0 kN
water [L]	7418.952 kN
water [R]	-2976.8 kN

belastingsfactoren

kantelen	gronddruk	glijden
1.5	0	1.5
1.5	0	1.5
1.5	0	1.5
1.5	0	1.5
1.25	1.25	1.25
1.25	1.25	1.25

belastingen (rekenwaarde)

kantelen	gronddruk	glijden
449.6	0.0	449.6
151.2	0.0	151.2
0.0	0.0	0.0
9273.7	9273.7	9273.7
-3721.0	-3721.0	-3721.0
6153.5	5552.7	6153.5 kN

Toets Kantelen

Moment

Verticaal (een minimaal excentriciteit van 15 cm zijn aangenomen voor imperfecties)

	F	e	M
hoofd	54471.6 kN	0.15 m	8170.7 kNm
toren	7731.0 kN	0.15 m	1159.7 kNm
brug	1364.4 kN	0.15 m	204.7 kNm
deur	1260.0 kN	0.15 m	189 kNm
water [L]	17045.1 kN	-4.4 m	-75424.57 kNm
water [R]	10797.0 kN	4.4 m	47776.7 kNm
opwartse waterdruk	-47436.0 kN	0.0 m	0 kNm
V;tot	45233.1 kN		M;v,tot -17923.79 kNm

Horizontaal

	F	e	M
wind torens	449.6 kN	31.2 m	14017.2 kNm
wind brug	151.2 kN	43.9 m	6637.7 kNm
wind deur	0.0 kN	30.3 m	0.0 kNm
water [L]	9273.7 kN	6.1 m	56662.2 kNm
water [R]	-3721.0 kN	4.9 m	-18356.9 kNm
H;tot	6153.5 kN		M;h,tot 58960.2 kNm

$M_{tot} = M_{v,tot} + M_{h,tot}$
41036.4 kNm

$e = M_{tot}/V_{tot}$ B=breedte sluis
0.91 m 17.7 m

check: $e < 1/6 \cdot B$
0.91 < 2.95 **Kantelen OK**
U.C. 0.31

Toets Gronddruk

Moment

Verticaal (een minimaal excentriciteit van 15 cm zijn aangenomen voor imperfecties)

	F	e	M
hoofd	72628.8 kN	0.15 m	10894.32 kNm
toren	10308.0 kN	0.15 m	1546.2 kNm
brug	1819.2 kN	0.15 m	272.88 kNm
deur	1680.0 kN	0.15 m	252 kNm
water [L]	17045.1 kN	-4.4 m	-75424.57 kNm
water [R]	10797.0 kN	4.4 m	47776.73 kNm
opwarste waterdruk	-47436.0 kN	0 m	0 kNm
V_{tot}	66842.1 kN		M_{v,tot} -14682.44 kNm

Horizontaal

	F	e	M
wind torens	0.0 kN	31.175 m	0.0 kNm
wind brug	0.0 kN	43.9 m	0.0 kNm
wind deur	0.0 kN	30.3 m	0.0 kNm
water [L]	9273.7 kN	6.1 m	56662.2 kNm
water [R]	-3721.0 kN	4.9 m	-18356.9 kNm
H_{tot}	5552.7 kN		M_{h,tot} 38305.3 kNm

$M_{tot} = M_{v,tot} + M_{h,tot}$
23622.9 kNm

$e = M_{tot}/V_{tot}$ B=breedte sluis
0.35 m 17.7 m

$b' = B - 2 \cdot e_v$ 17.0 m
 $l' = D$ 26.8 m

γ_{ed} 8.18 kN/m³
N_y 13.4 bij ϕ_{ed} 27
s_y 0.81
i_y 1

$\sigma'_{max,d}$ 754.34 kN/m²
 $F_{r,v,d}$ 343537.7 kN
 $F_{v,d} = V_{tot}$ 66842.1 kN

UC: 0.19 **Gronddruk OK**

Toets Glijden

$F_{s,v,d} =$ 45233.1 kN

$\delta''; d \leq 2/3 \cdot \phi''; d$
18.0

$S'_{r,d}$
14697.1 kN

H_{tot}

wind torens	449.6 kN
wind brug	151.2 kN
wind deur	0.0 kN
water [L]	9273.7 kN
water [R]	-3721.0 kN
H_{tot}	6153.5 kN

$S'_{r,d}$ 14697.1
 H_{tot} 6153.5

UC: 0.42 **Glijden OK**

Benedenhoofd BS 3 - deur open

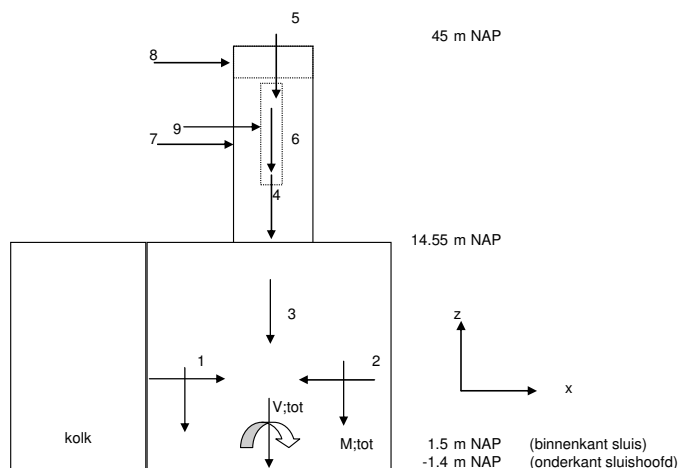
Waterstanden	
1 links	7.6 m + NAP
2 rechts	7.6 m + NAP

Grondwaterstand	
	7.6 m + NAP

Gewichten	
3 hoofd	60524 kN
4 toren	8590 kN
5 brug	1516 kN
6 deur	1400 kN

Wind	
	kracht
7 torens	299.8 kN
8 brug	100.8 kN
9 deur	263.1 kN

lengte sluishoofd	17.7 m
externe breedte	26.8 m
interne breedte	16 m
hoogte (exl. toren)	15.95 m
hoogte (incl. toren)	46.4 m



V;tot	
hoofd	60524 kN
toren	8590 kN
brug	1516 kN
deur	1400 kN
water [L]	8637.6 kN
water [R]	8637.6 kN
opwartse waterdruk	-42692.4 kN

belastingsfactoren		
kantelen	gronddruk	glijden
0.9	1.2	0.9
0.9	1.2	0.9
0.9	1.2	0.9
0.9	1.2	0.9
1.25	1.25	1.25
1.25	1.25	1.25
1	1	1

belastingen (rekenwaarde)		
kantelen	gronddruk	glijden
54471.6	72628.8	54471.6
7731	10308	7731
1364.4	1819.2	1364.4
1260	1680	1260
10797	10797	10797
10797	10797	10797
-42692.4	-42692.4	-42692.4
43728.6	65337.6	43728.6 kN

H;tot	
wind torens	299.8 kN
wind brug	100.8 kN
wind deur	263.1 kN
water [L]	2976.8 kN
water [R]	-2976.8 kN

belastingsfactoren		
kantelen	gronddruk	glijden
1.5	0	1.5
1.5	0	1.5
1.5	0	1.5
1.25	1.25	1.25
1.25	1.25	1.25

belastingen (rekenwaarde)		
kantelen	gronddruk	glijden
449.6	0.0	449.6
151.2	0.0	151.2
394.6	0.0	394.6
3721.0	3721.0	3721.0
-3721.0	-3721.0	-3721.0
995.5	0.0	995.5 kN

Toets Kantelen

Moment

Verticaal (een minimaal excentriciteit van 15 cm zijn aangenomen voor imperfecties)

	F	e	M
hoofd	54471.6 kN	0.15 m	8170.7 kNm
toren	7731.0 kN	0.15 m	1159.7 kNm
brug	1364.4 kN	0.15 m	204.7 kNm
deur	1260.0 kN	0.15 m	189 kNm
water [L]	10797.0 kN	-4.4 m	-47776.73 kNm
water [R]	10797.0 kN	4.4 m	47776.7 kNm
opwartse waterdruk	-42692.4 kN	0.0 m	0 kNm
V;tot	43728.6 kN		M;v,tot 9724.05 kNm

Horizontaal

	F	e	M
wind torens	449.6 kN	31.2 m	14017.2 kNm
wind brug	151.2 kN	43.9 m	6637.7 kNm
wind deur	394.6 kN	30.3 m	11967.2 kNm
water [L]	3721.0 kN	4.9 m	18356.9 kNm
water [R]	-3721.0 kN	4.9 m	-18356.9 kNm
H;tot	995.5 kN		M;h,tot 32622.1 kNm

$M_{tot} = M_{v,tot} + M_{h,tot}$
42346.2 kNm

$e = M_{tot}/V_{tot}$ B=breedte sluis
0.97 m 17.7 m

check: $e < 1/6 \cdot B$
0.97 < 2.95 **Kantelen OK**
U.C. 0.33

Toets Gronddruk

Moment

Verticaal (een minimaal excentriciteit van 15 cm zijn aangenomen voor imperfecties)

	F	e	M
hoofd	72628.8 kN	0.15 m	10894.32 kNm
toren	10308.0 kN	0.15 m	1546.2 kNm
brug	1819.2 kN	0.15 m	272.88 kNm
deur	1680.0 kN	0.15 m	252 kNm
water [L]	10797.0 kN	-4.4 m	-47776.73 kNm
water [R]	10797.0 kN	4.4 m	47776.73 kNm
opwarste waterdruk	-42692.4 kN	0 m	0 kNm
V_{tot}	65337.6 kN		M_{v,tot} 12965.4 kNm

Horizontaal

	F	e	M
wind torens	0.0 kN	31.175 m	0.0 kNm
wind brug	0.0 kN	43.9 m	0.0 kNm
wind deur	0.0 kN	30.3 m	0.0 kNm
water [L]	3721.0 kN	4.9 m	18356.9 kNm
water [R]	-3721.0 kN	4.9 m	-18356.9 kNm
H_{tot}	0.0 kN		M_{h,tot} 0.0 kNm

$M_{tot} = M_{v,tot} + M_{h,tot}$
12965.4 kNm

$e = M_{tot}/V_{tot}$ B=breedte sluis
0.20 m 17.7 m

$b' = B - 2 \cdot e_v$ 17.3 m
 $l' = D$ 26.8 m

γ_{ed} 8.18 kN/m³
N_y 13.4 bij ϕ_{ed} 27
s_y 0.81
i_y 1

$\sigma'_{max,d}$ 764.80 kN/m²
 $F_{r,v,d}$ 354657.9 kN
 $F_{v,d} = V_{tot}$ 65337.6 kN

UC: 0.18 **Gronddruk OK**

Toets Glijden

$F_{s,v,d} =$ 43728.6 kN

$\delta''; d \leq 2/3 \cdot \phi''; d$
18.0

$S'_{r,d}$
14208.3 kN

H_{tot}

wind torens	449.6 kN
wind brug	151.2 kN
wind deur	394.6 kN
water [L]	3721.0 kN
water [R]	-3721.0 kN
H_{tot}	995.5 kN

$S'_{r,d}$ 14208.3
H_{tot} 995.5

UC: 0.07 **Glijden OK**

**Bovenhoofd
BS 1 - deur dicht**

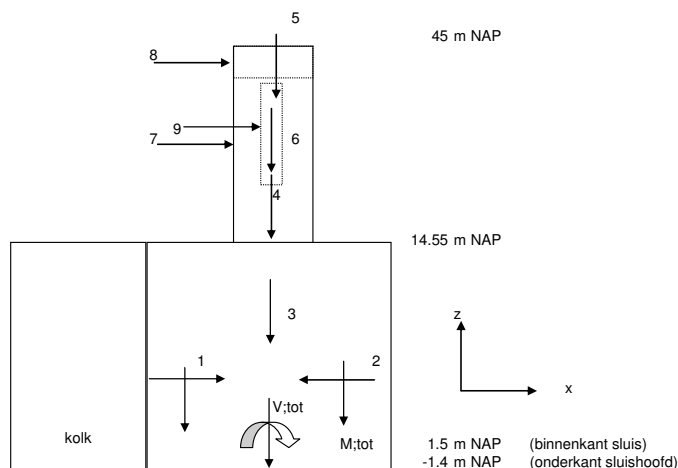
Waterstanden	
1 links	8.6 m + NAP
2 rechts	3.72 m + NAP

Grondwaterstand	
	3.72 m + NAP

Gewichten	
3 hoofd	60524 kN
4 toren	8590 kN
5 brug	1516 kN
6 deur	1400 kN

Wind	
	kracht
7 torens	299.8 kN
8 brug	100.8 kN
9 deur	0.0 kN

lengte sluishoofd	17.7 m
externe breedte	26.8 m
interne breedte	16 m
hoogte (exl. toren)	15.95 m
hoogte (incl. toren)	46.4 m



V;tot	
hoofd	60524 kN
toren	8590 kN
brug	1516 kN
deur	1400 kN
water [L]	10053.6 kN
water [R]	3143.52 kN
opwartse waterdruk	-24287.23 kN

belastingsfactoren		
kantelen	gronddruk	glijden
0.9	1.2	0.9
0.9	1.2	0.9
0.9	1.2	0.9
0.9	1.2	0.9
1.25	1.25	1.25
1.25	1.25	1.25
1	1	1

belastingen (rekenwaarde)		
kantelen	gronddruk	glijden
54471.6	72628.8	54471.6
7731	10308	7731
1364.4	1819.2	1364.4
1260	1680	1260
12567	12567	12567
3929.4	3929.4	3929.4
-24287.23	-24287.23	-24287.23
57036.17	78645.17	57036.17 kN

H;tot	
wind torens	299.8 kN
wind brug	100.8 kN
wind deur	0.0 kN
water [L]	4032.8 kN
water [R]	-394.272 kN

belastingsfactoren		
kantelen	gronddruk	glijden
1.5	0	1.5
1.5	0	1.5
1.5	0	1.5
1.5	0	1.5
1.25	1.25	1.25
1.25	1.25	1.25

belastingen (rekenwaarde)		
kantelen	gronddruk	glijden
449.6	0.0	449.6
151.2	0.0	151.2
0.0	0.0	0.0
5041.0	5041.0	5041.0
-492.8	-492.8	-492.8
5149.0	4548.2	5149.0 kN

Toets Kantelen

Moment

Verticaal (een minimaal excentriciteit van 15 cm zijn aangenomen voor imperfecties)

	F	e	M
hoofd	54471.6 kN	0.15 m	8170.7 kNm
toren	7731.0 kN	0.15 m	1159.7 kNm
brug	1364.4 kN	0.15 m	204.7 kNm
deur	1260.0 kN	0.15 m	189 kNm
water [L]	12567.0 kN	-4.4 m	-55608.98 kNm
water [R]	3929.4 kN	4.4 m	17387.6 kNm
opwartse waterdruk	-24287.2 kN	0.0 m	0 kNm
V;tot	57036.2 kN		M;v,tot -28497.33 kNm

Horizontaal

	F	e	M
wind torens	449.6 kN	31.2 m	14017.2 kNm
wind brug	151.2 kN	43.9 m	6637.7 kNm
wind deur	0.0 kN	30.3 m	0.0 kNm
water [L]	5041.0 kN	5.3 m	26549.3 kNm
water [R]	-492.8 kN	3.6 m	-1793.9 kNm
H;tot	5149.0 kN		M;h,tot 45410.3 kNm

$M_{tot} = M_{v,tot} + M_{h,tot}$
16912.9 kNm

$e = M_{tot}/V_{tot}$ B=breedte sluis
0.30 m 17.7 m

check: $e < 1/6 \cdot B$
0.30 < 2.95 **Kantelen OK**
U.C. **0.10**

Toets Gronddruk

Moment

Verticaal (een minimaal excentriciteit van 15 cm zijn aangenomen voor imperfecties)

	F	e	M
hoofd	72628.8 kN	0.15 m	10894.32 kNm
toren	10308.0 kN	0.15 m	1546.2 kNm
brug	1819.2 kN	0.15 m	272.88 kNm
deur	1680.0 kN	0.15 m	252 kNm
water [L]	12567.0 kN	-4.4 m	-55608.98 kNm
water [R]	3929.4 kN	4.4 m	17387.6 kNm
opwarste waterdruk	-24287.2 kN	0 m	0 kNm
V_{tot}	78645.2 kN		M_{v,tot} -25255.98 kNm

Horizontaal

	F	e	M
wind torens	0.0 kN	31.175 m	0.0 kNm
wind brug	0.0 kN	43.9 m	0.0 kNm
wind deur	0.0 kN	30.3 m	0.0 kNm
water [L]	5041.0 kN	5.3 m	26549.3 kNm
water [R]	-492.8 kN	3.6 m	-1793.9 kNm
H_{tot}	4548.2 kN		M_{h,tot} 24755.3 kNm

$M_{tot} = M_{v,tot} + M_{h,tot}$
-500.7 kNm

$e = M_{tot}/V_{tot}$ B=breedte sluis
-0.01 m 17.7 m

$b' = B - 2 \cdot e_v$ 17.7 m
 $l' = D$ 26.8 m

γ_{ed} 8.18 kN/m³
N_y 13.4 bij ϕ_{ed} 27
s_y 0.80
i_y 1

$\sigma'_{max,d}$ 777.61 kN/m²
 $F_{r,v,d}$ 368603.7 kN
 $F_{v,d} = V_{tot}$ 78645.2 kN

UC: 0.21 Gronddruk OK

Toets Glijden

$F_{s,v,d} = 57036.17$ kN

$\delta''_d \leq 2/3 \cdot \phi'_d$
18.0

$S'_{r,d}$
18532.2 kN

H_{tot}

wind torens	449.6 kN
wind brug	151.2 kN
wind deur	0.0 kN
water [L]	5041.0 kN
water [R]	-492.8 kN
H_{tot}	5149.0 kN

$S'_{r,d}$ 18532.2
 H_{tot} 5149.0

UC: 0.28 Glijden OK

**Bovenhoofd
BS 1 - deur open**

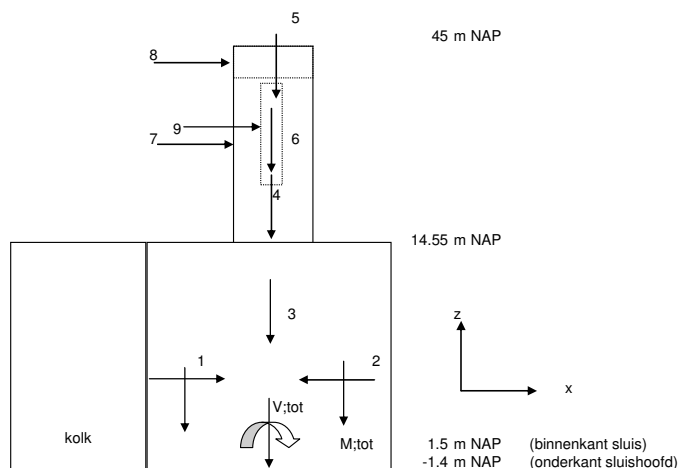
Waterstanden	
1 links	3.72 m + NAP
2 rechts	3.72 m + NAP

Grondwaterstand	
	3.72 m + NAP

Gewichten	
3 hoofd	60524 kN
4 toren	8590 kN
5 brug	1516 kN
6 deur	1400 kN

Wind	
	kracht
7 torens	299.8 kN
8 brug	100.8 kN
9 deur	263.1 kN

lengte sluishoofd	17.7 m
externe breedte	26.8 m
interne breedte	16 m
hoogte (exl. toren)	15.95 m
hoogte (incl. toren)	46.4 m



V;tot	
hoofd	60524 kN
toren	8590 kN
brug	1516 kN
deur	1400 kN
water [L]	3143.52 kN
water [R]	3143.52 kN
opwartse waterdruk	-24287.23 kN

belastingsfactoren		
kantelen	gronddruk	glijden
0.9	1.2	0.9
0.9	1.2	0.9
0.9	1.2	0.9
0.9	1.2	0.9
1.25	1.25	1.25
1.25	1.25	1.25
1	1	1

belastingen (rekenwaarde)		
kantelen	gronddruk	glijden
54471.6	72628.8	54471.6
7731	10308	7731
1364.4	1819.2	1364.4
1260	1680	1260
3929.4	3929.4	3929.4
3929.4	3929.4	3929.4
-24287.23	-24287.23	-24287.23
48398.57	70007.57	48398.57 kN

H;tot	
wind torens	299.8 kN
wind brug	100.8 kN
wind deur	263.1 kN
water [L]	394.272 kN
water [R]	-394.272 kN

belastingsfactoren		
kantelen	gronddruk	glijden
1.5	0	1.5
1.5	0	1.5
1.5	0	1.5
1.25	1.25	1.25
1.25	1.25	1.25

belastingen (rekenwaarde)		
kantelen	gronddruk	glijden
449.6	0.0	449.6
151.2	0.0	151.2
394.6	0.0	394.6
492.8	492.8	492.8
-492.8	-492.8	-492.8
995.5	0.0	995.5 kN

Toets Kantelen

Moment

Verticaal (een minimaal excentriciteit van 15 cm zijn aangenomen voor imperfecties)

	F	e	M
hoofd	54471.6 kN	0.15 m	8170.7 kNm
toren	7731.0 kN	0.15 m	1159.7 kNm
brug	1364.4 kN	0.15 m	204.7 kNm
deur	1260.0 kN	0.15 m	189 kNm
water [L]	3929.4 kN	-4.4 m	-17387.6 kNm
water [R]	3929.4 kN	4.4 m	17387.6 kNm
opwartse waterdruk	-24287.2 kN	0.0 m	0 kNm
V;tot	48398.6 kN		M;v,tot 9724.05 kNm

Horizontaal

	F	e	M
wind torens	449.6 kN	31.2 m	14017.2 kNm
wind brug	151.2 kN	43.9 m	6637.7 kNm
wind deur	394.6 kN	30.3 m	11967.2 kNm
water [L]	492.8 kN	3.6 m	1793.9 kNm
water [R]	-492.8 kN	3.6 m	-1793.9 kNm
H;tot	995.5 kN		M;h,tot 32622.1 kNm

$M_{tot} = M_{v,tot} + M_{h,tot}$
42346.2 kNm

$e = M_{tot} / V_{tot}$ B=breedte sluis
0.87 m 17.7 m

check: $e < 1/6 \cdot B$
0.87 < 2.95 **Kantelen OK**
U.C. 0.30

Toets Gronddruk

Moment

Verticaal (een minimaal excentriciteit van 15 cm zijn aangenomen voor imperfecties)

	F	e	M
hoofd	72628.8 kN	0.15 m	10894.32 kNm
toren	10308.0 kN	0.15 m	1546.2 kNm
brug	1819.2 kN	0.15 m	272.88 kNm
deur	1680.0 kN	0.15 m	252 kNm
water [L]	3929.4 kN	-4.4 m	-17387.6 kNm
water [R]	3929.4 kN	4.4 m	17387.6 kNm
opwaartse waterdruk	-24287.2 kN	0 m	0 kNm
V_{tot}	70007.6 kN		M_{v,tot} 12965.4 kNm

Horizontaal

	F	e	M
wind torens	0.0 kN	31.175 m	0.0 kNm
wind brug	0.0 kN	43.9 m	0.0 kNm
wind deur	0.0 kN	30.3 m	0.0 kNm
water [L]	492.8 kN	3.6 m	1793.9 kNm
water [R]	-492.8 kN	3.6 m	-1793.9 kNm
H_{tot}	0.0 kN		M_{h,tot} 0.0 kNm

$M_{tot} = M_{v,tot} + M_{h,tot}$
12965.4 kNm

$e = M_{tot} / V_{tot}$ B=breedte sluis
0.19 m 17.7 m

$b' = B - 2 \cdot e_v$ 17.3 m
 $l' = D$ 26.8 m

γ_{ed} 8.18 kN/m³
N_y 13.4 bij ϕ_{ed} 27
s_y 0.81
i_y 1

$\sigma'_{max,d}$ 765.69 kN/m²
 $F_{r,v,d}$ 355613.3 kN
 $F_{v,d} = V_{tot}$ 70007.6 kN

UC: 0.20 **Gronddruk OK**

Toets Glijden

$F_{s,v,d} = 48398.57$ kN

$\delta''; d \leq 2/3 \cdot \phi''; d$
18.0

$S'_{r,d}$
15725.6 kN

H_{tot}

wind torens	449.6 kN
wind brug	151.2 kN
wind deur	394.6 kN
water [L]	492.8 kN
water [R]	-492.8 kN
995.5 kN	

$S'_{r,d}$ 15725.6
H_{tot} 995.5

UC: 0.06 **Glijden OK**

**Bovenhoofd
BS 3 - deur open**

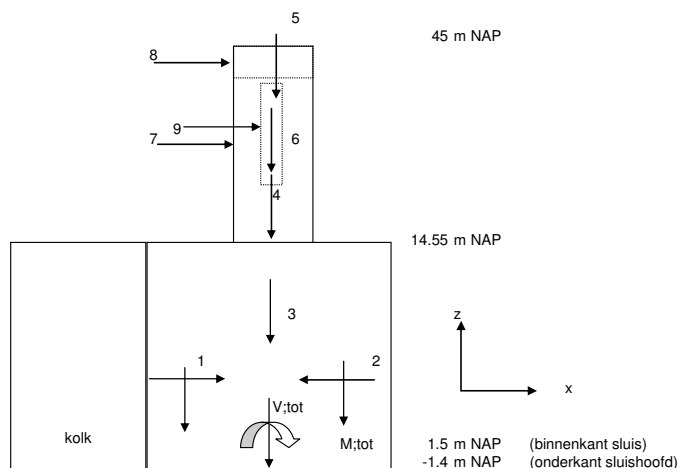
Waterstanden	
1 links	12.06 m + NAP
2 rechts	12.06 m + NAP

Grondwaterstand	
	14.55 m + NAP

Gewichten	
3 hoofd	60524 kN
4 toren	8590 kN
5 brug	1516 kN
6 deur	1400 kN

Wind	
	kracht
7 torens	299.8 kN
8 brug	100.8 kN
9 deur	263.1 kN

lengte sluishoofd	17.7 m
externe breedte	26.8 m
interne breedte	16 m
hoogte (exl. toren)	15.95 m
hoogte (incl. toren)	46.4 m



V;tot	
hoofd	60524 kN
toren	8590 kN
brug	1516 kN
deur	1400 kN
water [L]	14952.96 kN
water [R]	14952.96 kN
opwatse waterdruk	-75660.42 kN

belastingsfactoren		
kantelen	gronddruk	glijden
0.9	1.2	0.9
0.9	1.2	0.9
0.9	1.2	0.9
0.9	1.2	0.9
1.25	1.25	1.25
1.25	1.25	1.25
1	1	1

belastingen (rekenwaarde)		
kantelen	gronddruk	glijden
54471.6	72628.8	54471.6
7731	10308	7731
1364.4	1819.2	1364.4
1260	1680	1260
18691.2	18691.2	18691.2
18691.2	18691.2	18691.2
-75660.42	-75660.42	-75660.42
26548.98	48157.98	26548.98 kN

H;tot	
wind torens	299.8 kN
wind brug	100.8 kN
wind deur	263.1 kN
water [L]	8921.088 kN
water [R]	-8921.088 kN

belastingsfactoren		
kantelen	gronddruk	glijden
1.5	0	1.5
1.5	0	1.5
1.5	0	1.5
1.25	1.25	1.25
1.25	1.25	1.25

belastingen (rekenwaarde)		
kantelen	gronddruk	glijden
449.6	0.0	449.6
151.2	0.0	151.2
394.6	0.0	394.6
11151.4	11151.4	11151.4
-11151.4	-11151.4	-11151.4
995.5	0.0	995.5 kN

Toets Kantelen

Moment

Verticaal (een minimaal excentriciteit van 15 cm zijn aangenomen voor imperfecties)

	F	e	M
hoofd	54471.6 kN	0.15 m	8170.7 kNm
toren	7731.0 kN	0.15 m	1159.7 kNm
brug	1364.4 kN	0.15 m	204.7 kNm
deur	1260.0 kN	0.15 m	189 kNm
water [L]	18691.2 kN	-4.4 m	-82708.56 kNm
water [R]	18691.2 kN	4.4 m	82708.6 kNm
opwatse waterdruk	-75660.4 kN	0.0 m	0 kNm
V;tot	26549.0 kN		M;v,tot 9724.05 kNm

Horizontaal

	F	e	M
wind torens	449.6 kN	31.2 m	14017.2 kNm
wind brug	151.2 kN	43.9 m	6637.7 kNm
wind deur	394.6 kN	30.3 m	11967.2 kNm
water [L]	11151.4 kN	6.4 m	71591.7 kNm
water [R]	-11151.4 kN	6.4 m	-71591.7 kNm
H;tot	995.5 kN		M;h,tot 32622.1 kNm

$M_{tot} = M_{v,tot} + M_{h,tot}$
42346.2 kNm

$e = M_{tot}/V_{tot}$ B=breedte sluis
1.60 m 17.7 m

check: $e < 1/6 \cdot B$
1.60 < 2.95 **Kantelen OK**
U.C. 0.54

Toets Gronddruk

Moment

Verticaal (een minimaal excentriciteit van 15 cm zijn aangenomen voor imperfecties)

	F	e	M
hoofd	72628.8 kN	0.15 m	10894.32 kNm
toren	10308.0 kN	0.15 m	1546.2 kNm
brug	1819.2 kN	0.15 m	272.88 kNm
deur	1680.0 kN	0.15 m	252 kNm
water [L]	18691.2 kN	-4.4 m	-82708.56 kNm
water [R]	18691.2 kN	4.4 m	82708.56 kNm
opwarste waterdruk	-75660.4 kN	0 m	0 kNm
V_{tot}	48158.0 kN		M_{v,tot} 12965.4 kNm

Horizontaal

	F	e	M
wind torens	0.0 kN	31.175 m	0.0 kNm
wind brug	0.0 kN	43.9 m	0.0 kNm
wind deur	0.0 kN	30.3 m	0.0 kNm
water [L]	11151.4 kN	6.4 m	71591.7 kNm
water [R]	-11151.4 kN	6.4 m	-71591.7 kNm
H_{tot}	0.0 kN		M_{h,tot} 0.0 kNm

$M_{tot} = M_{v,tot} + M_{h,tot}$
12965.4 kNm

$e = M_{tot}/V_{tot}$ B=breedte sluis
0.27 m 17.7 m

$b' = B - 2 \cdot e_v$ 17.2 m
 $l' = D$ 26.8 m

γ_{ed} 8.18 kN/m³
N_y 13.4 bij ϕ_{ed} 27
s_y 0.81
i_y 1

$\sigma'_{max,d}$ 760.04 kN/m²
F_{r,v,d} 349563.6 kN
F_{v,d}=V_{tot} 48158.0 kN

UC: 0.14 Gronddruk OK

Toets Glijden

F_{s,v,d} = 26548.98 kN

$\delta'' \cdot d \leq 2/3 \cdot \phi' \cdot d$
18.0

S_{r,d}
8626.3 kN

H_{tot}

wind torens	449.6 kN
wind brug	151.2 kN
wind deur	394.6 kN
water [L]	11151.4 kN
water [R]	-11151.4 kN
H_{tot}	995.5 kN

S_{r,d} 8626.3
H_{tot} 995.5

UC: 0.12 Glijden OK

Opdrijven en funderingsdruk

OPDRIJVEN - Sluishoofden

doorsnede verticale muren	45.95 m ²	dikte vloer	2.9 m
hoogte verticale muren	13.05 m	lengte vloer	23.8 m
2 muren	2 -	breedte vloer	17.7 m
volume beton verticale muren	1199.30 m ³	volume beton vloer	1221.65 m ³
volume beton	2420.95 m ³		
dichtheid beton	25 kN/m ³		
gewicht beton	60523.73 kN/sluis hoofd		
gewicht beton (sluis hoofd)	60523.73 kN		
gewicht torens	8590 kN	4295 kN per toren	
gewicht hefdeur	1400 kN		
gewicht overbrugging	1516 kN		
totaal gewicht hoofd	72029.73 kN/sluis hoofd		
gewicht hoofd	4069 kN/m		
breedte kolk binnenkant	16 m		
breedte kolk buitenkant	23.8 m		

Opdrijving, UGT, normaal

BS	q,neer,kolkwater [kN/m ²]	F,neer,kolkwater [kN/m]	F,neer [kN/m]	F,neer(0.9) [kN/m]	q,op,water [kN/m ²]	F,op,water [kN/m]	F,op (1.2) [kN/m]	U.C. [-]
1	22.2	355.2	4424.68	3982.21	95	2261	2713.2	0.68 Voldoet
2	96.3	1540.8	5610.28	5049.25	155.6	3703.28	4443.94	0.88 Voldoet
3	83.3	1332.8	5402.28	4862.05	154.5	3677.1	4412.52	0.91 Voldoet

Opdrijving, UGT, extreem waterstanden

BS	q,neer,kolkwater [kN/m ²]	F,neer,kolkwater [kN/m]	F,neer [kN/m]	F,neer(1.0) [kN/m]	q,op,water [kN/m ²]	F,op,water [kN/m]	F,op (1.0) [kN/m]	U.C. [-]
4	0	0	4069.5	4069.5	110.4	2627.52	2627.52	0.65 Voldoet

FUNDERING - Sluishoofden

waterstand in kolk	11.13 m + NAP	maximaale waterstand in kolk
grondwaterstand	3.72 m + NAP	minimaale waterstand in kolk

	F,max,v,rep	γ	F,max,v,d
gewicht hoofd	4069.5	1.2	4883.37 kN/m
water in kolk	1540.8	1.25	1926.00 kN/m
grondwater naast kolk	-1218.56	1.25	-1523.2 kN/m
			5286.17 kN/m

breedte sluis hoofd buitenkant	23.8 m
B,eff	19.0 m

funderingsdruk, sluis hoofd	277.64 kN/m ²
-----------------------------	--------------------------

SCIA Engineer model sluishoofd

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

1. Project

Licentienaam	Onbekend
Nationale norm	EC - EN
Constructie	Raamwerk XZ
Aantal knopen :	10
Aantal staven :	9
Aantal platen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	4
Aantal belastinggevallen :	22
Aantal gebruikte materialen :	2
Projectbestandsnaam	Weurt hoofd v3.esa
Project bestandspad	C:\Documents and Settings\Schj25\Desktop\Weurt werk files\SCHJ25\SCIA\
Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25
Datum	30. 07. 2010
Gravitatieversnelling [m/sec²]	9.810
Versie	Scia Engineer 9.0.389
Functionaliteit	Bedding
Combi omschrijving	Belastingfactoren : Partiële factor permanente actie - ongunstig 1.35 Partiële factor permanente actie - gunstig 1.00 Partiële factor voor voorspanning - gunstig 1.00 Partiële factor voor voorspanning - ongunstig 1.20 Partiële factor variabele lasten 1.50 Partiële lasten begeleidende variabele lasten 1.50 Reductie factor 0.85 Partiële factor voor krimp 1.00

2. Inhoudsopgave

1. Project	1
2. Inhoudsopgave	1
3. Constructie	4
3.1. Rekenmodel_render	4
3.2. Rekenmodel	4
3.3. Doorsneden	5
3.4. Materialen	6
3.5. UCS	6
3.6. Knoop	6
3.7. 1D-staaf	6
3.8. Soil foundation strip	6
3.8.1. Lijnondersteuning op staaf	6
3.8.2. Elastische beddingen	6
4. Belasting	7
4.1. Lastgroepen	7
4.2. Belastinggevallen	7
4.2.1. Belastinggevallen - LC1	7
4.2.1.1. Waarde	7
4.2.2. Belastinggevallen - LC2	8
4.2.2.1. Waarde	8

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.2.2. Lijnlasten op staven	8
4.2.3. Belastinggevallen - LC3	9
4.2.3.1. Waarde	9
4.2.3.2. Puntlasten op staven	9
4.2.4. Belastinggevallen - LC4	10
4.2.4.1. Waarde	10
4.2.4.2. Puntlasten op staven	10
4.2.5. Belastinggevallen - LC10	11
4.2.5.1. Waarde	11
4.2.5.2. Lijnlasten op staven	11
4.2.6. Belastinggevallen - LC11	12
4.2.6.1. Waarde	12
4.2.6.2. Lijnlasten op staven	12
4.2.7. Belastinggevallen - LC12	13
4.2.7.1. Waarde	13
4.2.7.2. Lijnlasten op staven	13
4.2.8. Belastinggevallen - LC13	14
4.2.8.1. Waarde	14
4.2.8.2. Lijnlasten op staven	14
4.2.9. Belastinggevallen - LC20	15
4.2.9.1. Waarde	15
4.2.9.2. Lijnlasten op staven	15
4.2.10. Belastinggevallen - LC21	16
4.2.10.1. Waarde	16
4.2.10.2. Lijnlasten op staven	16
4.2.11. Belastinggevallen - LC22	17
4.2.11.1. Waarde	17
4.2.11.2. Lijnlasten op staven	17
4.2.12. Belastinggevallen - LC23	18
4.2.12.1. Waarde	18
4.2.12.2. Lijnlasten op staven	18
4.2.13. Belastinggevallen - LC30	19
4.2.13.1. Waarde	19
4.2.13.2. Lijnlasten op staven	19
4.2.14. Belastinggevallen - LC31	20
4.2.14.1. Waarde	20
4.2.14.2. Lijnlasten op staven	20
4.2.15. Belastinggevallen - LC32	21
4.2.15.1. Waarde	21
4.2.15.2. Lijnlasten op staven	21
4.2.16. Belastinggevallen - LC33	22
4.2.16.1. Waarde	22
4.2.16.2. Lijnlasten op staven	22
4.2.17. Belastinggevallen - LC40	23
4.2.17.1. Waarde	23

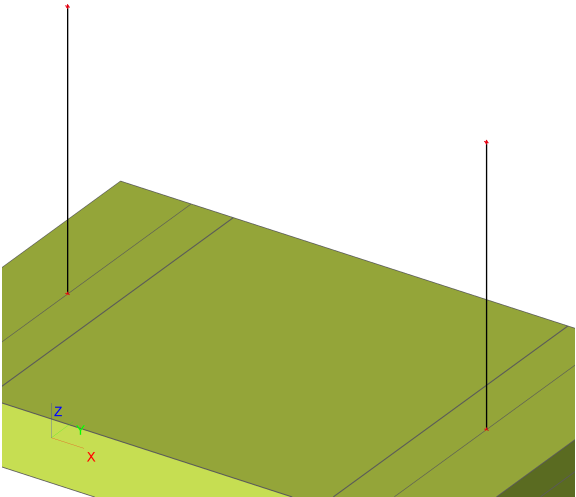
Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.17.2. Lijnlasten op staven	23
4.2.18. Belastinggevallen - LC41	24
4.2.18.1. Waarde	24
4.2.18.2. Lijnlasten op staven	24
4.2.19. Belastinggevallen - LC42	25
4.2.19.1. Waarde	25
4.2.20. Belastinggevallen - LC43	26
4.2.20.1. Waarde	26
4.2.20.2. Lijnlasten op staven	26
4.2.21. Belastinggevallen - LC50	27
4.2.21.1. Waarde	27
4.2.22. Belastinggevallen - LC51	28
4.2.22.1. Waarde	28
4.3. Combinaties	29
4.4. Combinatiesleutel	31
4.5. Resultaatklassen	31
5. Solver instellingen	32
5.1. Solver- en netinstellingen	32
6. Resultaten	33
6.1. Maximaal Waardes UGT	33
6.1.1. Omhullende Momenten	33
6.1.2. Momenten	33
6.1.3. Omhullende Dwarskrachten	34
6.1.4. Dwarskracht	34
6.1.5. Omhullende Reacties	35
6.2. Maximaal Waardes BGT	36
6.2.1. Omhullende Momenten	36
6.2.2. Momenten	36
6.2.3. Omhullende Dwarskrachten	37
6.2.4. Dwarskracht	37
6.2.5. Omhullende Reacties	38

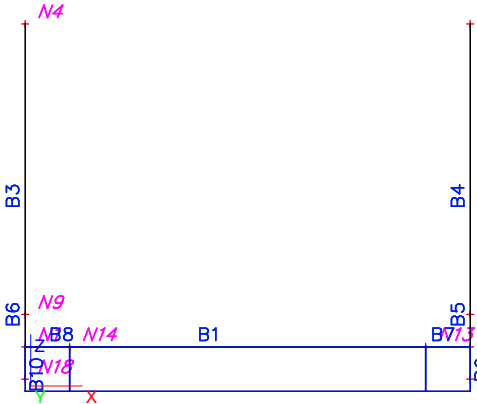
Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

3. Constructie

3.1. Rekenmodel_render

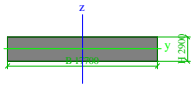


3.2. Rekenmodel

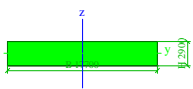


Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)	
Onderdeel	Sluishoofd	
Omschrijving	-	
Auteur	SCHJ25	

3.3. Doorsneden

Naam	CS1	
Type	Rechthoek	
Uitgebreed	2900; 17700	
Onderdeelmateriaal	K300 (B22)	
Bouwwijze	beton	
Knik y-y, z-z	b	b
EEM berekening	x	
Afbeelding		

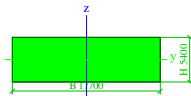
A [m²]	5.1330e+01	
A y, z [m²]	4.2775e+01	4.2775e+01
I y, z [m⁴]	3.5974e+01	1.3401e+03
I w [m⁶], t [m⁴]	0.0000e+00	1.2778e+02
Wel y, z [m³]	2.4810e+01	1.5142e+02
Wpl y, z [m³]	3.7214e+01	2.2714e+02
d y, z [mm]	0	0
c YLCS, ZLCS [mm]	8850	1450
alpha [deg]	0.00	
AL [m²/m]	4.1200e+01	

Naam	CS3	
Type	Rechthoek	
Uitgebreed	2900; 17700	
Onderdeelmateriaal	K300 (B22) - STIFF ELEMENT	
Bouwwijze	beton	
Knik y-y, z-z	b	b
EEM berekening	x	
Afbeelding		

A [m²]	5.1330e+01	
--------	------------	--

Naam, Uitgebreed	CS9	Numeriek	
Materiaal	K300 (B22)		
Knik y-y, z-z	c	c	
A , y, z [m²]	4.5940e+01	4.5940e+01	4.5940e+01
I t, y, z [m⁴]	1.0000e+00	2.8790e+01	2.5480e+02
Iw [m⁶]	1.0000e+00		
Wel y, z [m³]	2.6300e+01	2.8790e+01	
Wpl y, z [m³]	2.6300e+01	2.8790e+01	
d y, z [mm]	0	0	
c YLCS, ZLCS [mm]	0	0	

A y, z [m²]	4.2775e+01	4.2775e+01
I y, z [m⁴]	3.5974e+01	1.3401e+03
I w [m⁶], t [m⁴]	0.0000e+00	1.2778e+02
Wel y, z [m³]	2.4810e+01	1.5142e+02
Wpl y, z [m³]	3.7214e+01	2.2714e+02
d y, z [mm]	0	0
c YLCS, ZLCS [mm]	8850	1450
alpha [deg]	0.00	
AL [m²/m]	4.1200e+01	

Naam	CS4	
Type	Rechthoek	
Uitgebreed	5400; 17700	
Onderdeelmateriaal	K300 (B22) - STIFF ELEMENT	
Bouwwijze	beton	
Knik y-y, z-z	b	b
EEM berekening	✓	
Afbeelding		

A [m²]	9.5580e+01	
A y, z [m²]	7.9650e+01	7.9650e+01
I y, z [m⁴]	2.3226e+02	2.4954e+03
I w [m⁶], t [m⁴]	0.0000e+00	7.4872e+02
Wel y, z [m³]	8.6022e+01	2.8196e+02
Wpl y, z [m³]	1.2903e+02	4.2294e+02
d y, z [mm]	0	0
c YLCS, ZLCS [mm]	8850	2700
alpha [deg]	0.00	
AL [m²/m]	4.6200e+01	

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)	
Onderdeel	Sluishoofd	
Omschrijving	-	
Auteur	SCHJ25	

3.4. Materialen

Naam	Type	Massa eenheid [kg/m³]	E-mod [MPa]	Poisson - nu	G-mod [MPa]	Thermisch uitz. [m/mK]	Karakteristieke cylinderdruksterkte fck(28) [MPa]
K300 (B22)	Beton	2500.00	1.0000e+04	0.2	4.1667e+03	0.01e-003	18.00
K300 (B22) - STIFF ELEMENT	Beton	2500.00	5.0000e+04	0.2	2.0833e+04	0.01e-003	18.00

3.5. UCS

X, Y, Z [m]	-10.000	-10.000	X- X, Y, Z	1	0	Z- X, Y, Z	0	1
-------------	---------	---------	------------	---	---	------------	---	---

3.6. Knoop

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Z [m]	Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Z [m]
N1	0.000	0.000	N10	20.000	1.450
N2	20.000	0.000	N13	18.000	0.000
N4	0.000	14.500	N14	2.000	0.000
N6	20.000	14.500	N17	20.000	-1.450
N9	0.000	1.450	N18	0.000	-1.450

3.7. 1D-staaf

Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
B1	CS1 - Rechthoek (2900; 17700)	16.000	Lijn	N14	N13	Algemeen (0)	standaard	Layer1
B3	CS9 - Numeriek	13.050	Lijn	N9	N4	Balk (80)	standaard	Layer1
B4	CS9 - Numeriek	13.050	Lijn	N10	N6	Balk (80)	standaard	Layer1
B5	CS4 - Rechthoek (5400; 17700)	1.450	Lijn	N2	N10	Kolom (100)	standaard	Layer1
B6	CS4 - Rechthoek (5400; 17700)	1.450	Lijn	N1	N9	Kolom (100)	standaard	Layer1
B7	CS3 - Rechthoek (2900; 17700)	2.000	Lijn	N2	N13	Balk (80)	standaard	Layer1
B8	CS3 - Rechthoek (2900; 17700)	2.000	Lijn	N1	N14	Balk (80)	standaard	Layer1
B9	CS4 - Rechthoek (5400; 17700)	1.450	Lijn	N2	N17	Kolom (100)	standaard	Layer1
B10	CS4 - Rechthoek (5400; 17700)	1.450	Lijn	N1	N18	Kolom (100)	standaard	Layer1

3.8. Soil foundation strip

3.8.1. Lijnondersteuning op staaf

Naam	Staaft Systeem	Pos x ₁ Pos x ₂	Coör Oors	Naam	Staaft Systeem	Pos x ₁ Pos x ₂	Coör Oors
Slb1	B1	0.000	Rela	Slb3	B8	0.000	Rela
	LCS	1.000	Vanaf begin		LCS	1.000	Vanaf begin
Slb2	B7	0.000	Rela				
	LCS	1.000	Vanaf begin				

3.8.2. Elastische beddingen

Naam	C1x [MN/m³]	C1y [MN/m³]	Stijfheid [MN/m³]	C2x [MN/m]	C2y [MN/m]
Sub1	5.0000e+01	5.0000e+01	1.0000e+01	3.0000e+01	3.0000e+01

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4. Belasting

4.1. Lastgroepen

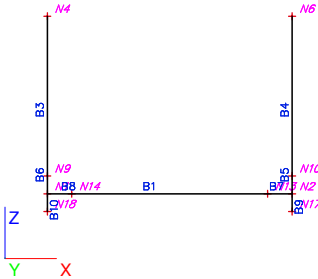
Naam	Last	Relatie	Coëff 2	Naam	Last	Relatie	Coëff 2
LG1	Permanent			LG3	Permanent		
LG2	Variabel	Samen	Cat A: Woning	LG4	Variabel	Standaard	Cat A: Woning

4.2. Belastinggevallen

4.2.1. Belastinggevallen - LC1

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Richting
LC1	eigengewicht	Permanent	LG1	Eigen gewicht	-Z

4.2.1.1. Waarde

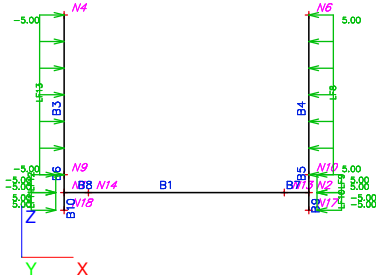


Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.2. Belastinggevallen - LC2

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
LC2	maaiveldbelasting	Permanent	LG1	Standaard

4.2.2.1. Waarde



4.2.2.2. Lijnlasten op staven

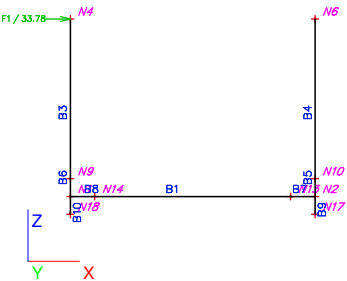
Naam	Staaf Belastingeval	Type Systeem	Rich Verdeling	P1 [kN/m]	x1 x2	Coör Loc	Oors	Exc ez [m]
LF8	B4	Kracht	Z	5.00	0.000	Rela	Vanaf begin	
	LC2 - maaiveldbelasting	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0.000
LF9	B5	Kracht	Z	5.00	0.000	Rela	Vanaf begin	
	LC2 - maaiveldbelasting	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0.000
LF10	B9	Kracht	Z	-5.00	0.000	Rela	Vanaf begin	
	LC2 - maaiveldbelasting	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0.000
LF11	B10	Kracht	Z	5.00	0.000	Rela	Vanaf begin	
	LC2 - maaiveldbelasting	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0.000
LF12	B6	Kracht	Z	-5.00	0.000	Rela	Vanaf begin	
	LC2 - maaiveldbelasting	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0.000
LF13	B3	Kracht	Z	-5.00	0.000	Rela	Vanaf begin	
	LC2 - maaiveldbelasting	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.3. Belastinggevallen - LC3

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC3	bolder	Variabel	LG4	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.3.1. Waarde



4.2.3.2. Puntlasten op staven

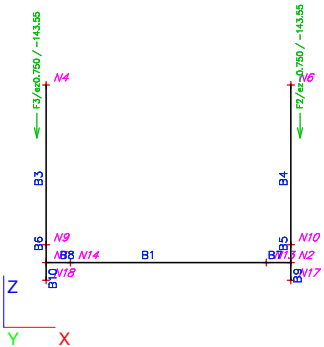
Naam	Staaf	Systeem	F [kN]	x [m]	Coör	Herh (n)
	Belastinggeval	Rich	Type		Oors	
F1	B3 LC3 - bolder	GCS X	33.78 Kracht	0.000	Abso Vanaf einde	1

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.4. Belastinggevallen - LC4

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
LC4	neerwarstegronddruk	Permanent	LG1	Standaard

4.2.4.1. Waarde



4.2.4.2. Puntlasten op staven

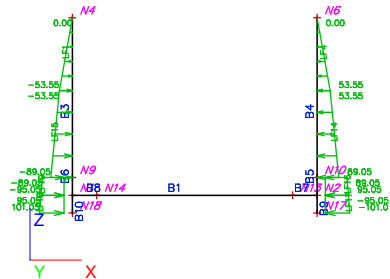
Naam	Staaf	Systeem	F [kN]	x [m]	Coör	Herh (n)
	Belastinggeval	Rich	Type		Oors	
F2	B4 LC4 - neerwarstegronddruk	LCS X	-143.55 Kracht	0.670	Rela Vanaf begin	1
F3	B3 LC4 - neerwarstegronddruk	LCS X	-143.55 Kracht	0.670	Rela Vanaf begin	1

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.5. Belastinggevallen - LC10

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC10	BS1b_gronddruk	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.5.1. Waarde



4.2.5.2. Lijnlasten op staven

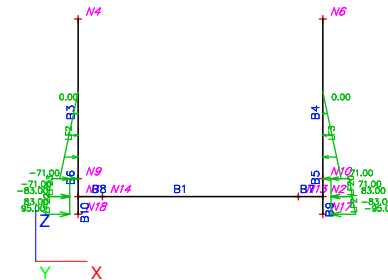
Naam	Staaf Belastinggeval	Type Systeem	Rich Verdeling	P1 [kN/m] P2 [kN/m]	x1 x2	Coör Loc	Oors	Exc ez [m]
LF1	B3 LC10 - BS1b_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	0.00 -53.55	0.000 5.950	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF4	B4 LC10 - BS1b_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	0.00 53.55	0.000 5.950	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF14	B4 LC10 - BS1b_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	53.55 89.05	5.950 13.050	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF15	B3 LC10 - BS1b_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	-53.55 -89.05	5.950 13.050	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF16	B5 LC10 - BS1b_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	89.05 95.05	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000
LF17	B9 LC10 - BS1b_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	-95.05 -101.05	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0.000
LF18	B10 LC10 - BS1b_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	95.05 101.05	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0.000
LF19	B6 LC10 - BS1b_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	-89.05 -95.05	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.6. Belastinggevallen - LC11

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC11	BS1b_waterdruk	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.6.1. Waarde



4.2.6.2. Lijnlasten op staven

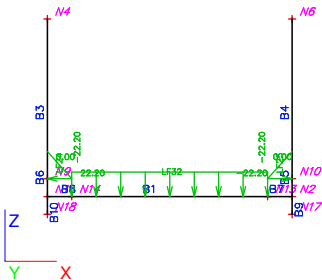
Naam	Staaf Belastinggeval	Type Systeem	Rich Verdeling	P1 [kN/m] P2 [kN/m]	x1 [m] x2 [m]	Coör Loc	Oors	Exc ez [m]
LF2	B3 LC11 - BS1b_waterdruk	Kracht LCS	Z Trapez	0.00 -71.00	5.950 13.050	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF3	B4 LC11 - BS1b_waterdruk	Kracht LCS	Z Trapez	0.00 71.00	5.950 13.050	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF20	B5 LC11 - BS1b_waterdruk	Kracht LCS	Z Trapez	71.00 83.00	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000
LF21	B9 LC11 - BS1b_waterdruk	Kracht LCS	Z Trapez	-83.00 -95.00	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0.000
LF22	B10 LC11 - BS1b_waterdruk	Kracht LCS	Z Trapez	83.00 95.00	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0.000
LF23	B6 LC11 - BS1b_waterdruk	Kracht LCS	Z Trapez	-71.00 -83.00	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.7. Belastinggevallen - LC12

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC12	BS1b_kolkwater	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.7.1. Waarde



4.2.7.2. Lijnlasten op staven

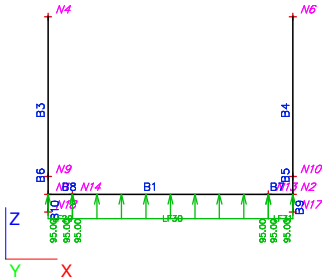
Naam	Staat	Type	Rich	P1	x1	Coör	Oors	Exc ez
	Belastinggeval	Systeem	Verdeling	[kN/m]	[m]	Loc		[m]
LF24	B3	Kracht	Z	0.00	10.830	Abso	Vanaf einde	
LF25	LC12 - BS1b_kolkwater	LCS	Trapez	22.20	13.050	Lengte	Vanaf einde	0.000
LF25	B4	Kracht	Z	0.00	10.830	Abso	Vanaf einde	
LF25	LC12 - BS1b_kolkwater	LCS	Trapez	-22.20	13.050	Lengte	Vanaf einde	0.000
LF32	B1	Kracht	Z	-22.20	0.000	Rela	Vanaf einde	
LF32	LC12 - BS1b_kolkwater	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte	Vanaf einde	0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.8. Belastinggevallen - LC13

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC13	BS1b_opwaartsedruk	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.8.1. Waarde



4.2.8.2. Lijnlasten op staven

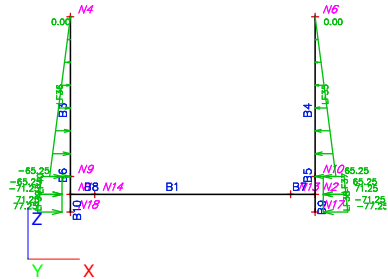
Naam	Staat	Type	Rich	P1	x1	Coör	Oors	Exc ez
	Belastinggeval	Systeem	Verdeling	[kN/m]	[m]	Loc		[m]
LF29	B8	Kracht	Z	95.00	0.000	Rela	Vanaf einde	
LF29	LC13 - BS1b_opwaartsedruk	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte	Vanaf einde	0.000
LF30	B1	Kracht	Z	95.00	0.000	Rela	Vanaf einde	
LF30	LC13 - BS1b_opwaartsedruk	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte	Vanaf einde	0.000
LF31	B7	Kracht	Z	95.00	0.000	Rela	Vanaf einde	
LF31	LC13 - BS1b_opwaartsedruk	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte	Vanaf einde	0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.9. Belastinggevallen - LC20

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC20	BS2a_gronddruk	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.9.1. Waarde



4.2.9.2. Lijnlasten op staven

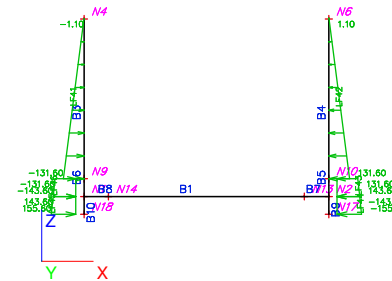
Naam	Staaf Belastinggeval	Type Systeem	Rich Verdeling	P1 [kN/m] P2 [kN/m]	x1 [m] x2 [m]	Coör Loc	Oors	Exc ez [m]
LF35	B4 LC20 - BS2a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	0.00 65.25	0.000 13.050	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF36	B3 LC20 - BS2a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	0.00 -65.25	0.000 13.050	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF37	B5 LC20 - BS2a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	65.25 71.25	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000
LF38	B9 LC20 - BS2a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	-71.25 -77.25	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0.000
LF39	B10 LC20 - BS2a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	71.25 77.25	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0.000
LF40	B6 LC20 - BS2a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	-65.25 -71.25	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.10. Belastinggevallen - LC21

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC21	BS2a_waterdruk	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.10.1. Waarde



4.2.10.2. Lijnlasten op staven

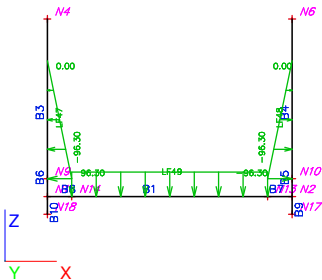
Naam	Staaf Belastinggeval	Type Systeem	Rich Verdeling	P1 [kN/m] P2 [kN/m]	x1 [m] x2 [m]	Coör Loc	Oors	Exc ez [m]
LF41	B3 LC21 - BS2a_waterdruk	Kracht LCS	Z Trapez	-1.10 -131.60	0.000 13.050	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF42	B4 LC21 - BS2a_waterdruk	Kracht LCS	Z Trapez	1.10 131.60	0.000 13.050	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF43	B5 LC21 - BS2a_waterdruk	Kracht LCS	Z Trapez	131.60 143.60	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000
LF44	B9 LC21 - BS2a_waterdruk	Kracht LCS	Z Trapez	-143.60 -155.60	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0.000
LF45	B10 LC21 - BS2a_waterdruk	Kracht LCS	Z Trapez	143.60 155.60	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0.000
LF46	B6 LC21 - BS2a_waterdruk	Kracht LCS	Z Trapez	-131.60 -143.60	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.11. Belastinggevallen - LC22

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC22	BS2a_kolkwater	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.11.1. Waarde



4.2.11.2. Lijnlasten op staven

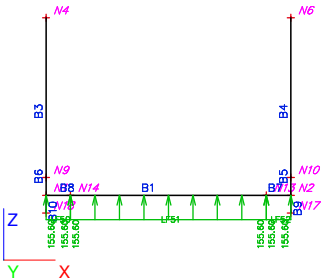
Naam	Staaf	Type	Rich	P1	x1	Coör	Oors	Exc ez
	Belastinggeval	Systeem	Verdeling	[kN/m] P2	[m] x2	Loc		[m]
LF47	B3	Kracht	Z	0.00	3.420	Abso	Vanaf einde	
	LC22 - BS2a_kolkwater	LCS	Trapez	96.30	13.050	Lengte		0.000
LF48	B4	Kracht	Z	0.00	3.420	Abso	Vanaf einde	
	LC22 - BS2a_kolkwater	LCS	Trapez	-96.30	13.050	Lengte		0.000
LF49	B1	Kracht	Z	-96.30	0.000	Rela	Vanaf einde	
	LC22 - BS2a_kolkwater	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.12. Belastinggevallen - LC23

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC23	BS2a_opwaartsedruk	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.12.1. Waarde



4.2.12.2. Lijnlasten op staven

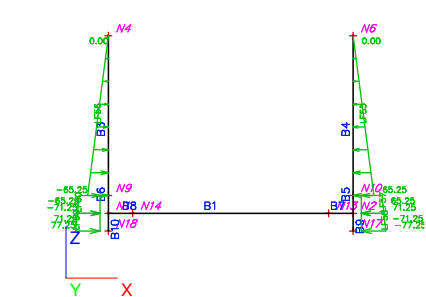
Naam	Staaf	Type	Rich	P1	x1	Coör	Oors	Exc ez
	Belastinggeval	Systeem	Verdeling	[kN/m]	[m] x2	Loc		[m]
LF50	B8	Kracht	Z	155.60	0.000	Rela	Vanaf einde	
	LC23 - BS2a_opwaartsedruk	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0.000
LF51	B1	Kracht	Z	155.60	0.000	Rela	Vanaf einde	
	LC23 - BS2a_opwaartsedruk	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0.000
LF52	B7	Kracht	Z	155.60	0.000	Rela	Vanaf einde	
	LC23 - BS2a_opwaartsedruk	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.13. Belastinggevallen - LC30

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC30	BS3a_gronddruk	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.13.1. Waarde



4.2.13.2. Lijnlasten op staven

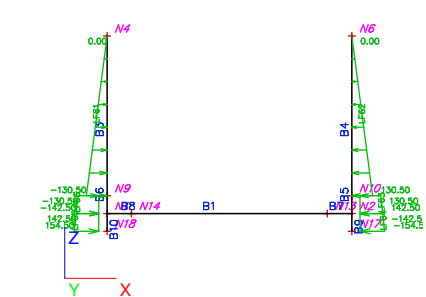
Naam	Staaf Belastinggeval	Type Systeem	Rich Verdeling	P1 [kN/m] P2 [kN/m]	x1 [m] x2 [m]	Coör Loc	Oors	Exc ez [m]
LF55	B4 LC30 - BS3a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	0.00 65.25	0.000 13.050	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF56	B3 LC30 - BS3a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	0.00 -65.25	0.000 13.050	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF57	B5 LC30 - BS3a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	65.25 71.25	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000
LF58	B9 LC30 - BS3a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	-71.25 -77.25	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0.000
LF59	B10 LC30 - BS3a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	71.25 77.25	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0.000
LF60	B6 LC30 - BS3a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	-65.25 -71.25	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.14. Belastinggevallen - LC31

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC31	BS3a_waterdruk	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.14.1. Waarde



4.2.14.2. Lijnlasten op staven

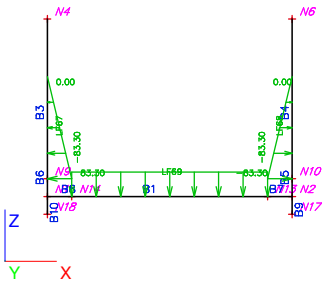
Naam	Staaf Belastinggeval	Type Systeem	Rich Verdeling	P1 [kN/m] P2 [kN/m]	x1 [m] x2 [m]	Coör Loc	Oors	Exc ez [m]
LF61	B3 LC31 - BS3a_waterdruk	Kracht LCS	Z Trapez	0.00 -130.50	0.000 13.050	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF62	B4 LC31 - BS3a_waterdruk	Kracht LCS	Z Trapez	0.00 130.50	0.000 13.050	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF63	B5 LC31 - BS3a_waterdruk	Kracht LCS	Z Trapez	130.50 142.50	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000
LF64	B9 LC31 - BS3a_waterdruk	Kracht LCS	Z Trapez	-142.50 -154.50	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0.000
LF65	B10 LC31 - BS3a_waterdruk	Kracht LCS	Z Trapez	142.50 154.50	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0.000
LF66	B6 LC31 - BS3a_waterdruk	Kracht LCS	Z Trapez	-130.50 -142.50	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.15. Belastinggevallen - LC32

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC32	BS3a_kolkwater	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.15.1. Waarde



4.2.15.2. Lijnlasten op staven

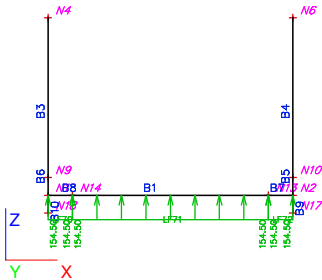
Naam	Staaft	Type	Rich	P1	x1	Coör	Oors	Exc ez
	Belastinggeval	Systeem	Verdeling	[kN/m]	[m]	Loc		[m]
LF67	B3	Kracht	Z	0.00	4.720	Abso	Vanaf einde	
	LC32 - BS3a_kolkwater	LCS	Trapez	83.30	13.050	Lengte		0.000
LF68	B4	Kracht	Z	0.00	4.720	Abso	Vanaf einde	
	LC32 - BS3a_kolkwater	LCS	Trapez	-83.30	13.050	Lengte		0.000
LF69	B1	Kracht	Z	-83.30	0.000	Rela	Vanaf einde	
	LC32 - BS3a_kolkwater	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.16. Belastinggevallen - LC33

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC33	BS3a_opwaartsedruk	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.16.1. Waarde



4.2.16.2. Lijnlasten op staven

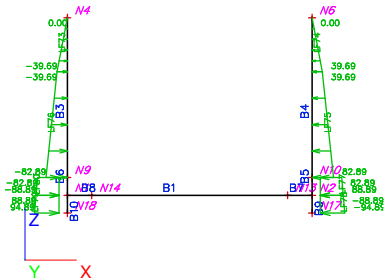
Naam	Staaft	Type	Rich	P1	x1	Coör	Oors	Exc ez
	Belastinggeval	Systeem	Verdeling	[kN/m]	[m]	Loc		[m]
LF70	B8	Kracht	Z	154.50	0.000	Rela	Vanaf einde	
	LC33 - BS3a_opwaartsedruk	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0.000
LF71	B1	Kracht	Z	154.50	0.000	Rela	Vanaf einde	
	LC33 - BS3a_opwaartsedruk	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0.000
LF72	B7	Kracht	Z	154.50	0.000	Rela	Vanaf einde	
	LC33 - BS3a_opwaartsedruk	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.17. Belastinggevallen - LC40

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC40	BS4a_gronddruk	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.17.1. Waarde



4.2.17.2. Lijnlasten op staven

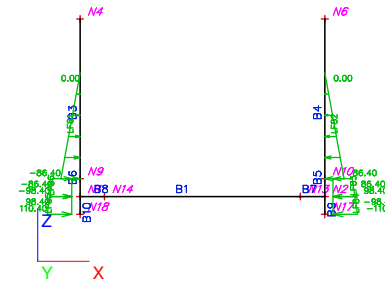
Naam	Staaf Belastinggeval	Type Systeem	Rich Verdeling	P1 [kN/m] P2 [kN/m]	x1 [m] x2 [m]	Coör Loc	Oors	Exc ez [m]
LF73	B3 LC40 - BS4a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	0.00 -39.69	0.000 4.410	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF74	B4 LC40 - BS4a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	0.00 39.69	0.000 4.410	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF75	B4 LC40 - BS4a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	39.69 82.89	4.410 13.050	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF76	B3 LC40 - BS4a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	-39.69 -82.89	4.410 13.050	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF77	B5 LC40 - BS4a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	82.89 88.89	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000
LF78	B9 LC40 - BS4a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	-88.89 -94.89	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0.000
LF79	B10 LC40 - BS4a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	88.89 94.89	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0.000
LF80	B6 LC40 - BS4a_gronddruk	Kracht LCS	Z Trapez	-82.89 -88.89	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.18. Belastinggevallen - LC41

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC41	BS4a_waterdruk	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.18.1. Waarde



4.2.18.2. Lijnlasten op staven

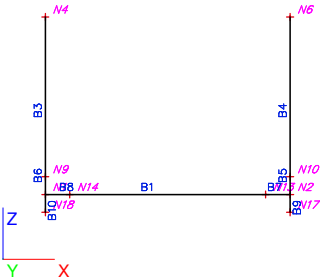
Naam	Staaf Belastinggeval	Type Systeem	Rich Verdeling	P1 [kN/m] P2 [kN/m]	x1 [m] x2 [m]	Coör Loc	Oors	Exc ez [m]
LF81	B3 LC41 - BS4a_waterdruk	Kracht LCS	Z Trapez	0.00 -86.40	4.410 13.050	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF82	B4 LC41 - BS4a_waterdruk	Kracht LCS	Z Trapez	0.00 86.40	4.410 13.050	Abso Lengte	Vanaf einde	0.000
LF83	B5 LC41 - BS4a_waterdruk	Kracht LCS	Z Trapez	86.40 98.40	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000
LF84	B9 LC41 - BS4a_waterdruk	Kracht LCS	Z Trapez	-98.40 -110.40	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0.000
LF85	B10 LC41 - BS4a_waterdruk	Kracht LCS	Z Trapez	98.40 110.40	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0.000
LF86	B6 LC41 - BS4a_waterdruk	Kracht LCS	Z Trapez	-86.40 -98.40	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.19. Belastinggevallen - LC42

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC42	BS4a_kolkwater	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.19.1. Waarde

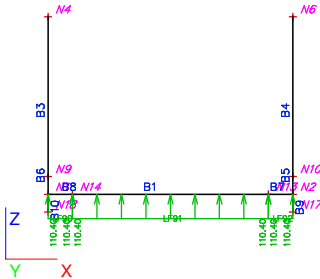


Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.20. Belastinggevallen - LC43

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC43	BS4a_opwaartsedruk	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.20.1. Waarde



4.2.20.2. Lijnlasten op staven

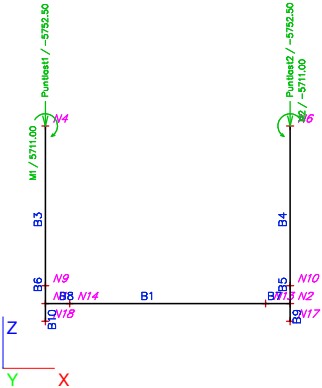
Naam	Staaf Belastinggeval	Type Systeem	Rich Verdeling	P1 [kN/m]	x1 [m] x2 [m]	Coör Loc	Oors	Exc ez [m]
LF90	B8 LC43 - BS4a_opwaartsedruk	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	110.40	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000
LF91	B1 LC43 - BS4a_opwaartsedruk	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	110.40	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000
LF92	B7 LC43 - BS4a_opwaartsedruk	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	110.40	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf einde	0.000

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.21. Belastinggevallen - LC50

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
LC50	gewicht heftoren	Permanent	LG1	Standaard

4.2.21.1. Waarde

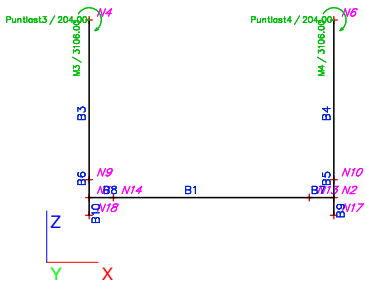


Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.2.22. Belastinggevallen - LC51

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	'Master' belastinggeval
LC51	wind x richting	Variabel	LG2	Statisch	Standaard	Kort	Geen

4.2.22.1. Waarde



Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

4.3. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastinggevallen	Coëff. [-]
BS1b - U	laagwater - gunstig eigengewicht	Omhullende - uiterst	LC1 - eigengewicht	0.90
			LC2 - maaiveldbelasting	13.28
			LC3 - bolder	23.01
			LC4 - neerwarstegronddruk	17.70
			LC10 - BS1b_gronddruk	17.70
			LC11 - BS1b_waterdruk	22.13
			LC12 - BS1b_kolkwater	22.13
			LC13 - BS1b_opwaartsedruk	17.70
			LC50 - gewicht heftoren	0.90
			LC51 - wind x richting	1.50
BS2a - U	hoogwater - gunstig eigengewicht	Omhullende - uiterst	LC1 - eigengewicht	0.90
			LC2 - maaiveldbelasting	0.00
			LC3 - bolder	0.00
			LC4 - neerwarstegronddruk	17.70
			LC20 - BS2a_gronddruk	17.70
			LC21 - BS2a_waterdruk	22.13
			LC22 - BS2a_kolkwater	22.13
			LC23 - BS2a_opwaartsedruk	17.70
			LC50 - gewicht heftoren	0.90
			LC51 - wind x richting	1.50
BS3a - U	val na hoogwater - gunstig eigengewicht	Omhullende - uiterst	LC1 - eigengewicht	0.90
			LC2 - maaiveldbelasting	13.28
			LC3 - bolder	23.01
			LC4 - neerwarstegronddruk	17.70
			LC30 - BS3a_gronddruk	17.70
			LC31 - BS3a_waterdruk	22.13
			LC32 - BS3a_kolkwater	22.13
			LC33 - BS3a_opwaartsedruk	17.70
			LC50 - gewicht heftoren	0.90
			LC51 - wind x richting	1.50
BS4a - U	onderhoud - gunstig eigengewicht	Omhullende - uiterst	LC1 - eigengewicht	0.90
			LC2 - maaiveldbelasting	13.28
			LC3 - bolder	0.00
			LC4 - neerwarstegronddruk	17.70
			LC40 - BS4a_gronddruk	17.70
			LC41 - BS4a_waterdruk	22.13
			LC42 - BS4a_kolkwater	22.13
			LC43 - BS4a_opwaartsedruk	17.70
			LC50 - gewicht heftoren	0.90
			LC51 - wind x richting	1.50
BS1b - U1	laagwater - ongunstig eigengewicht	Omhullende - uiterst	LC1 - eigengewicht	1.20
			LC2 - maaiveldbelasting	13.28

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

Naam	Omschrijving	Type	Belastinggevallen	Coëff. [-]
BS1b - U1	laagwater - ongunstig eigengewicht	Omhullende - uiterst	LC3 - bolder	23.01
			LC4 - neerwarstegronddruk	17.70
			LC10 - BS1b_gronddruk	17.70
			LC11 - BS1b_waterdruk	22.13
			LC12 - BS1b_kolkwater	22.13
			LC13 - BS1b_opwaartsedruk	17.70
			LC50 - gewicht heftoren	1.20
			LC51 - wind x richting	1.50
BS2a - U1	hoogwater - ongunstig eigengewicht	Omhullende - uiterst	LC1 - eigengewicht	1.20
			LC2 - maaiveldbelasting	0.00
			LC3 - bolder	0.00
			LC4 - neerwarstegronddruk	17.70
			LC20 - BS2a_gronddruk	17.70
			LC21 - BS2a_waterdruk	22.13
			LC22 - BS2a_kolkwater	22.13
			LC23 - BS2a_opwaartsedruk	17.70
			LC50 - gewicht heftoren	1.20
			LC51 - wind x richting	1.50
BS3a - U1	val na hoogwater - ongunstig eigengewicht	Omhullende - uiterst	LC1 - eigengewicht	1.20
			LC2 - maaiveldbelasting	13.28
			LC3 - bolder	23.01
			LC4 - neerwarstegronddruk	17.70
			LC30 - BS3a_gronddruk	17.70
			LC31 - BS3a_waterdruk	22.13
			LC32 - BS3a_kolkwater	22.13
			LC33 - BS3a_opwaartsedruk	17.70
			LC50 - gewicht heftoren	1.20
			LC51 - wind x richting	1.50
BS4a - U1	onderhoud - ongunstig eigengewicht	Omhullende - uiterst	LC1 - eigengewicht	1.20
			LC2 - maaiveldbelasting	13.28
			LC3 - bolder	0.00
			LC4 - neerwarstegronddruk	17.70
			LC40 - BS4a_gronddruk	17.70
			LC41 - BS4a_waterdruk	22.13
			LC42 - BS4a_kolkwater	22.13
			LC43 - BS4a_opwaartsedruk	17.70
			LC50 - gewicht heftoren	1.20
			LC51 - wind x richting	1.50
BS3 - BGT	val na hoogwater	Omhullende - bruikbaarheid	LC1 - eigengewicht	1.00
			LC2 - maaiveldbelasting	8.85
			LC3 - bolder	17.70
			LC4 - neerwarstegronddruk	17.70
			LC30 - BS3a_gronddruk	17.70

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

Naam	Omschrijving	Type	Belastinggevallen	Coëff. [-]
BS3 - BGT	val na hoogwater	Omhullende - bruikbaarheid	LC31 - BS3a_waterdruk	17.70
			LC32 - BS3a_kolkwater	17.70
			LC33 - BS3a_opwaartsedruk	17.70
			LC50 - gewicht heftoren	1.00
			LC51 - wind x richting	1.00

4.4. Combinatiesleutel

Naam	Omschrijving van de combinaties
1	LC1*0.90 +LC3*23.01 +LC2*13.27 +LC30*17.70 +LC31*22.13 +LC32*22.13 +LC33*17.70 +LC4*17.70 +LC50*0.90 +LC51*1.50
2	LC1*1.20 +LC4*17.70 +LC50*1.20
3	LC1*1.20 +LC3*23.01 +LC2*13.27 +LC30*17.70 +LC31*22.13 +LC32*22.13 +LC33*17.70 +LC4*17.70 +LC50*1.20 +LC51*1.50
4	LC1*1.20 +LC2*13.27 +LC40*17.70 +LC41*22.13 +LC42*22.13 +LC43*17.70 +LC4*17.70 +LC50*1.20 +LC51*1.50
5	LC1*1.20 +LC10*17.70 +LC11*22.13 +LC2*13.27 +LC12*22.13 +LC13*17.70 +LC4*17.70 +LC50*1.20 +LC51*1.50
6	LC1*0.90 +LC10*17.70 +LC11*22.13 +LC2*13.27 +LC12*22.13 +LC13*17.70 +LC4*17.70 +LC50*0.90 +LC51*1.50
7	LC1*0.90 +LC4*17.70 +LC50*0.90
8	LC1*0.90 +LC2*13.27 +LC40*17.70 +LC41*22.13 +LC42*22.13 +LC43*17.70 +LC4*17.70 +LC50*0.90 +LC51*1.50
9	LC1*0.90 +LC10*17.70 +LC11*22.13 +LC3*23.01 +LC2*13.27 +LC12*22.13 +LC13*17.70 +LC4*17.70 +LC50*0.90 +LC51*1.50
10	LC1*1.20 +LC2*13.27 +LC30*17.70 +LC31*22.13 +LC32*22.13 +LC33*17.70 +LC4*17.70 +LC50*1.20 +LC51*1.50
11	LC1*1.20 +LC10*17.70 +LC11*22.13 +LC3*23.01 +LC2*13.27 +LC12*22.13 +LC13*17.70 +LC4*17.70 +LC50*1.20 +LC51*1.50
12	LC1*0.90 +LC2*13.27 +LC4*17.70 +LC50*0.90
13	LC1*0.90 +LC2*13.27 +LC30*17.70 +LC31*22.13 +LC32*22.13 +LC33*17.70 +LC4*17.70 +LC50*0.90 +LC51*1.50
14	LC1*0.90 +LC20*17.70 +LC21*22.13 +LC22*22.13 +LC23*17.70 +LC4*17.70 +LC50*0.90 +LC51*1.50
15	LC1*1.20 +LC20*17.70 +LC21*22.13 +LC22*22.13 +LC23*17.70 +LC4*17.70 +LC50*1.20 +LC51*1.50
16	LC1*1.00 +LC3*17.70 +LC2*8.85 +LC30*17.70 +LC31*17.70 +LC32*17.70 +LC33*17.70 +LC4*17.70 +LC50*1.00 +LC51*1.00
17	LC1*1.00 +LC2*8.85 +LC4*17.70 +LC50*1.00
18	LC1*1.00 +LC2*8.85 +LC30*17.70 +LC31*17.70 +LC32*17.70 +LC33*17.70 +LC4*17.70 +LC50*1.00 +LC51*1.00
19	LC1*1.00 +LC3*17.70 +LC2*8.85 +LC4*17.70 +LC50*1.00
20	LC1*1.20 +LC2*13.27 +LC4*17.70 +LC50*1.20

4.5. Resultaatklassen

Naam	Lijst	Naam	Lijst	Naam	Lijst	Naam	Lijst
Alle UGT	BS1b - U	Alle UGT	BS4a - U	Alle UGT	BS3a - U1	Alle BGT	BS3 - BGT
	BS2a - U		BS1b - U1		BS4a - U1		
	BS3a - U		BS2a - U1		BS3 - BGT		

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

5. Solver instellingen

5.1. Solver- en netinstellingen

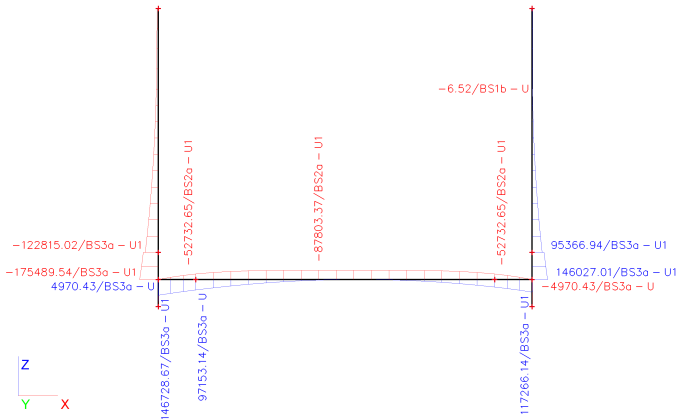
Geavanceerde solver opties	x
Negeer dwarskrachtvervormingen (Ay, Az >> A)	x
Aantal Eindige Elementen per console	5
Pas de knoopverfijning toe	Geen staven
Type solver	Direct
Aantal sneden op gemiddelde staaf	10
Maximaal toelaatbare verplaatsing [mm]	1000.0
Maximaal toelaatbare rotatie [mrad]	100.0
Minimum afstand tussen twee punten [m]	0.001
Gemiddelde grootte van 2D element/gekromd element [m]	1.000
Gemiddeld aantal tussenpunten op 1D element	1
Minimum lengte van staafelement [m]	0.100
Maximum lengte van staafelement [m]	100.000
Gemiddelde grootte van kabels, staven op elastische bedding, niet-lineaire grondveer [m]	1.000
Generatie van knopen op staven	✓
Generatie van knopen bij puntlasten op staven	✓
Generatie van excentrische elementen op staven met variabele hoogte	x
Grond combinatie	Geen
Max. grond interactie stap	10
Afm. van grond oppervlak element [m]	0.500
C1x [MN/m³]	1.0000e-01
C1y [MN/m³]	1.0000e-01
C1z [MN/m³]	1.0000e+01
C2x [MN/m]	5.0000e+00
C2y [MN/m]	5.0000e+00
Wapeningscoëfficiënt	1
Zwevende knopen voor voorspanning	✓

Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

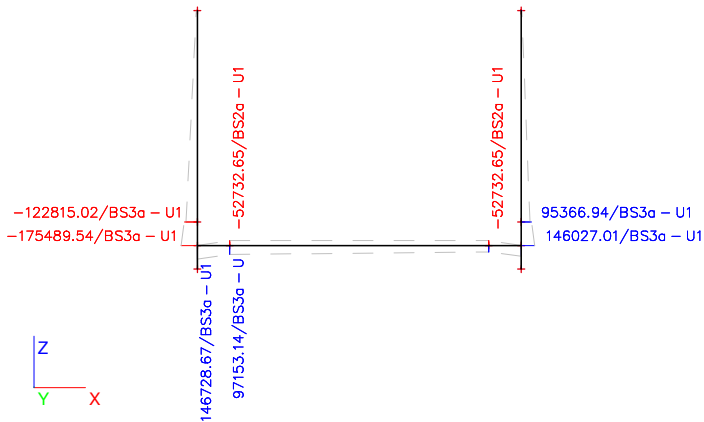
6. Resultaten

6.1. Maximaal Waardes UGT

6.1.1. Omhullende Momenten

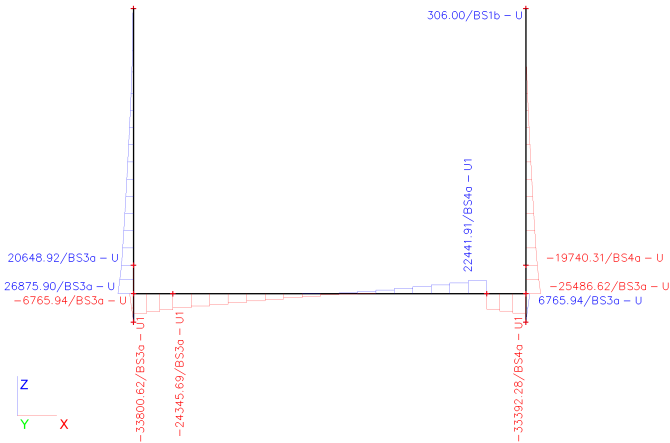


6.1.2. Momenten

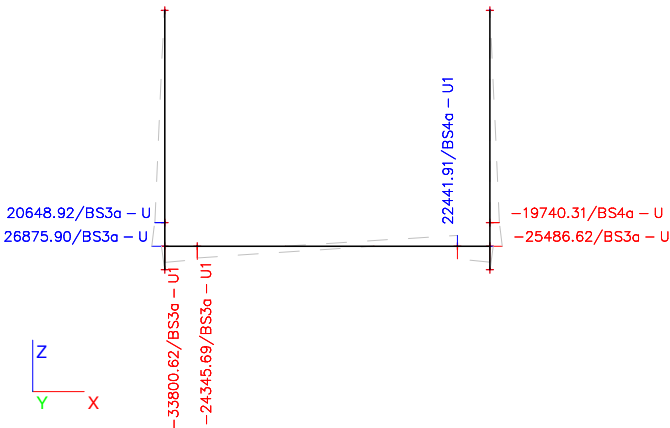


Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

6.1.3. Omhullende Dwarskrachten

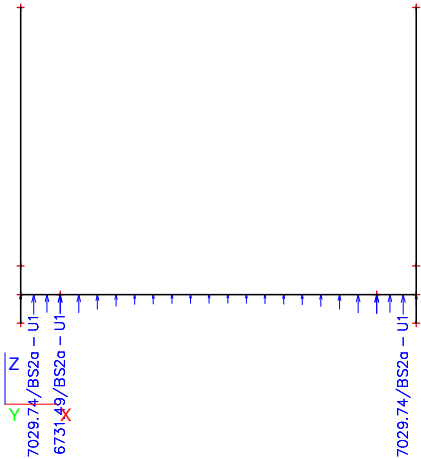


6.1.4. Dwarskracht



Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

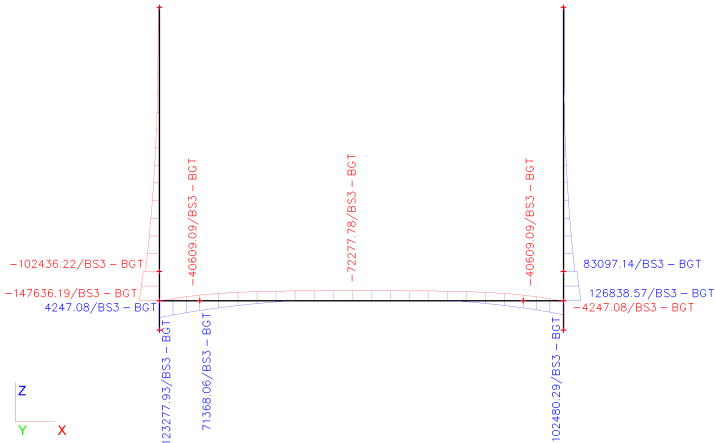
6.1.5. Omhullende Reacties



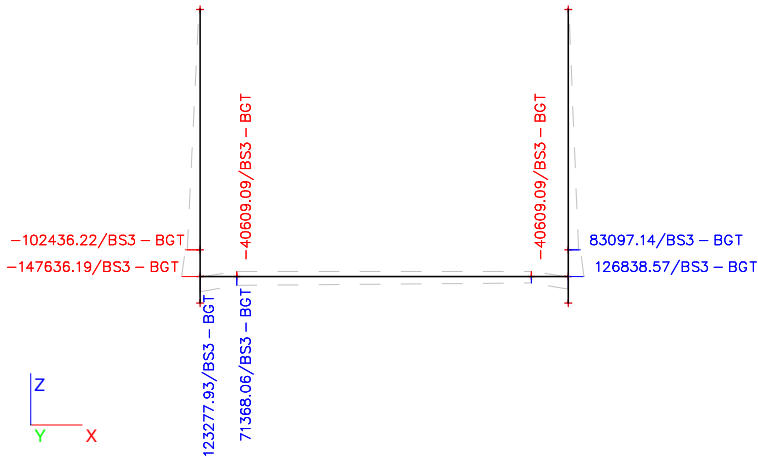
Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

6.2. Maximaal Waardes BGT

6.2.1. Omhullende Momenten

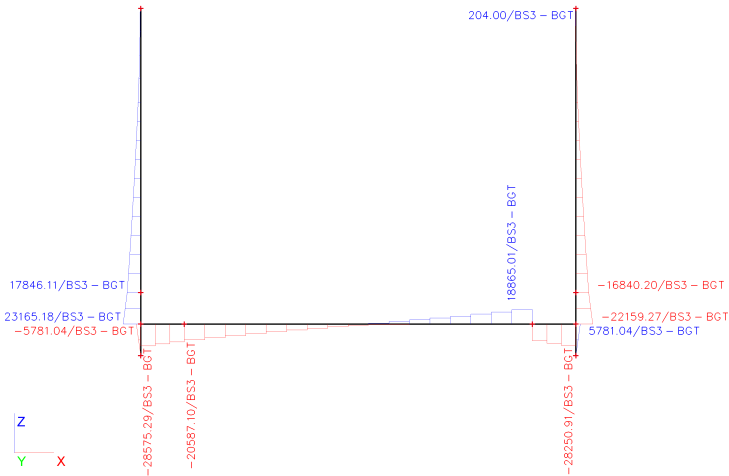


6.2.2. Momenten

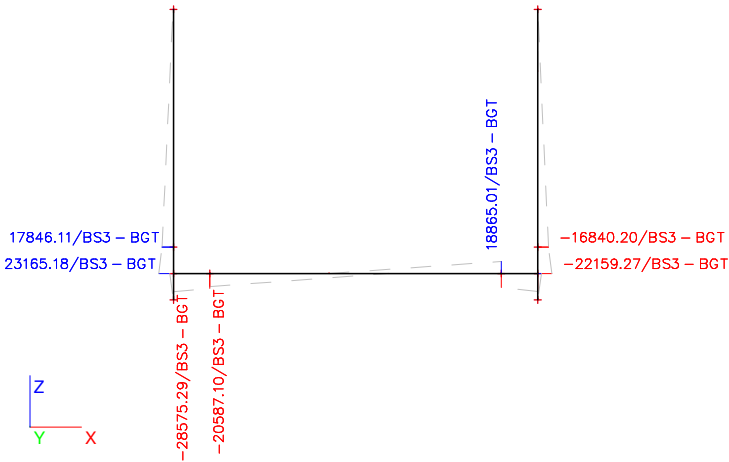


Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

6.2.3. Omhullende Dwarskrachten

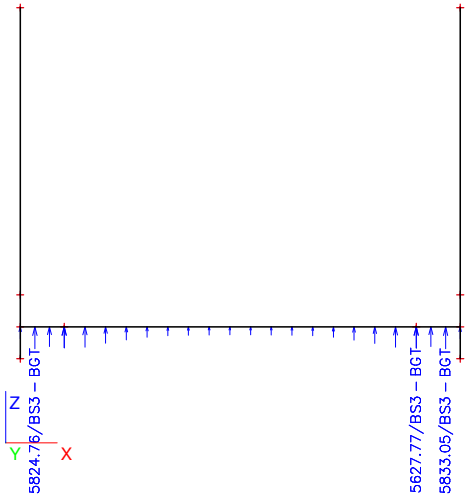


6.2.4. Dwarskracht



Project	RINK - Sluis Weurt (nieuw)
Onderdeel	Sluishoofd
Omschrijving	-
Auteur	SCHJ25

6.2.5. Omhullende Reacties



Wapening

Witteveen+Bos

Wapeningscontrole voor doorsneden met meerdere lagen wapening

Project RINK, sluis Weurt
 Projectcode RW1809-20
 Datum 03/08/2010
 Onderdeel Sluishoofd vlier middel (UGT)

Wapeningsoepervlak										Trekwapening				Drukwapening				Voelkracht				Nuttige hoogte wapeningslaag													
40	-	200	A _{s,1}	6283 mm ²	a ₁	100 mm	a ₂	0 mm	a ₃	0 mm	a ₄	100 mm	N _{act,1}	2185 kN	d ₁	2800 mm	0	0	0	0	d ₂	2900 mm	0	0	0	0	d ₃	100 mm	0	0	0	0	d ₄	100 mm	
28	-	200	A _{s,2}	3079 mm ²	a ₂	0 mm	a ₃	0 mm	a ₄	0 mm	a ₅	100 mm	N _{act,2}	1071 kN																					
40	-	200	A _{s,3}	6283 mm ²	a ₃	0 mm	a ₄	0 mm	a ₅	0 mm	a ₆	100 mm	N _{act,3}	2185 kN																					
			A _{tot}	15645 mm ²										5442 kN																					

Materiaal-, doorsnede- en belastinggegevens										Betondekking										Verankeringslengte										Scheurwijde										Sterkte										
Betorklasse					B	22	Minimale betondekking					c	60 mm	Milieuclass					C _{min}	40 mm	Aanhechfactor					ξ	1.0	Wapeningspercentage					j _n	n	Verhouding M _d /M _{rep}					ω _s	0.54 %	Verhouding N _d /N _{rep}					1.00			
FeB					400	E _s	200000 N/mm ²	b					1000 mm	h					2900 mm	N _d					-1829.86 kN	M _d					4960.6424 kNm	N _{rep}					-1829.86 kN	M _{rep}					4960.6424 kNm							
																			</																															

Wapeningscontrole voor doorsneden met meerdere lagen wapening

Onderdeel Sluishoofd vloer langs wand (UGT)

Project RINK, sluis Weurt
Projectcode RW-1809-20
Datum 03/08/2010

Wapening		Wapeningsoppervlak		afstand tot onderkant		afstand tot bovenkant		Voelkracht		Nuttige hoogte wapeningslaag	
-	200	A _{s1}	6283 mm ²	a ₁	100 mm	a ₁	0 mm	N _{act1}	2185 kN	d ₁	2800 mm
-	200	A _{s2}	6283 mm ²	a ₂	100 mm	a ₂	0 mm	N _{act2}	2185 kN	d ₂	2800 mm
-	0	A _{s3}	0 mm ²	a ₃	0 mm	a ₃	0 mm	N _{act3}	0 kN	d ₃	2900 mm
-	200	A _{s4}	6283 mm ²	a ₄	0 mm	a ₄	100 mm	N _{act4}	2185 kN	d ₄	100 mm
		A _{tot}	18850 mm ²								
Materiaal-, doorsnede- en belastinggegevens											
Betonklasse	B	22									
Staalqualiteit	FeB	400									
E-modulus staal	E _s	200000 N/mm ²									
Breedte doorsnede	b	1000 mm									
Hoogte doorsnede	h	2900 mm									
Normaalkracht	N _d	-1829.86 kN									
Moment	M _d	5488.878 kNm									
Representatieve N	N _{rep}	-1829.86 kN									
Representatief moment	M _{rep}	5488.878 kNm									
Betondrukzone			Betondrukzone			Betondrukzone			Betondrukzone		
Minimale betondekking			Minimale betondekking			Minimale betondekking			Minimale betondekking		
Milieuklasse		3	Milieuklasse		3	Milieuklasse		3	Milieuklasse		3
Voorspanstaal	nee		Voorspanstaal	nee		Voorspanstaal	nee		Voorspanstaal	nee	
Aanhechtfactor	1.0		Aanhechtfactor	1.0		Aanhechtfactor	1.0		Aanhechtfactor	1.0	
Bijzondere belasting	j/n	n	Bijzondere belasting	j/n	n	Bijzondere belasting	j/n	n	Bijzondere belasting	j/n	n
Wapeningspercentage	0.65 %		Wapeningspercentage	0.65 %		Wapeningspercentage	0.65 %		Wapeningspercentage	0.65 %	
Verhouding M _d /M _{rep}	1.00		Verhouding M _d /M _{rep}	1.00		Verhouding M _d /M _{rep}	1.00		Verhouding M _d /M _{rep}	1.00	
Verhouding N _d /N _{rep}	1.00		Verhouding N _d /N _{rep}	1.00		Verhouding N _d /N _{rep}	1.00		Verhouding N _d /N _{rep}	1.00	
Materiaaleigenschappen			Materiaaleigenschappen			Materiaaleigenschappen			Materiaaleigenschappen		
Betondruksterkte	f _b	13.2 N/mm ²	Betondruksterkte	f _b	13.2 N/mm ²	Betondruksterkte	f _b	13.2 N/mm ²	Betondruksterkte	f _b	13.2 N/mm ²
Elastische rekgrens	ε _{bu}	1.75 10 ⁻³	Elastische rekgrens	ε _{bu}	1.75 10 ⁻³	Elastische rekgrens	ε _{bu}	1.75 10 ⁻³	Elastische rekgrens	ε _{bu}	1.75 10 ⁻³
Bezwijkrek	E _b	3.5 N/mm ²	Bezwijkrek	E _b	3.5 N/mm ²	Bezwijkrek	E _b	3.5 N/mm ²	Bezwijkrek	E _b	3.5 N/mm ²
E-modulus beton	E _b	7543 N/mm ²	E-modulus beton	E _b	7543 N/mm ²	E-modulus beton	E _b	7543 N/mm ²	E-modulus beton	E _b	7543 N/mm ²
Voelspanning wapening	f _s	348 N/mm ²	Voelspanning wapening	f _s	348 N/mm ²	Voelspanning wapening	f _s	348 N/mm ²	Voelspanning wapening	f _s	348 N/mm ²
Elastische rekgrens staal	ε _{sgl}	1.7 10 ⁻³	Elastische rekgrens staal	ε _{sgl}	1.7 10 ⁻³	Elastische rekgrens staal	ε _{sgl}	1.7 10 ⁻³	Elastische rekgrens staal	ε _{sgl}	1.7 10 ⁻³

Sterkte		Scheurwijde		Verankeringslengte		Scheurwijde		Scheurwijdecontrole		Conclusies	
Betondrukzonehoogte	x	1345 mm	1345 mm	l _v	619	x	1345 mm	Voltooid scheurenpatroon	Voltooid scheurenpatroon	Sterkte voldoet	Sterkte voldoet
Elastische gedeelte drukzone	x _{el}	1345 mm	1345 mm	l _v	619	x _{el}	1345 mm	Ottredende spanning in laag 1 bij gescheurde doorsnede:	Ottredende spanning i.g.v. krimp en/of temperatuursverschil	Scheurwijde voldoet	Scheurwijde voldoet
Plastische gedeelte drukzone	x _{pl}	0 mm	0 mm	l _v	619	x _{pl}	0 mm	In rekening gebrachte spanning l.b.v. scheurwijdeberekening	In rekening gebrachte spanning l.b.v. scheurwijdeberekening	Minimumwapeningseis voldoet	Minimumwapeningseis voldoet
Betontrek uiterste vezel	ε _{bt}	-0.5 · 10 ⁻³	-0.5 · 10 ⁻³	l _v	619	ε _{bt}	-0.5 · 10 ⁻³	Maximale kenmerklijijn	Maximale kenmerklijijn	Maximumwapeningseis voldoet	Maximumwapeningseis voldoet
Drukspanning uiterste vezel	σ _{bt}	3.9 N/mm ²	3.9 N/mm ²	l _v	619	σ _{bt}	3.9 N/mm ²	Toegepaste staafafstand	Toegepaste staafafstand		
Drukspanning onderste vezel	σ _{bt0}	0 N/mm ²	0 N/mm ²	l _v	619	σ _{bt0}	0 N/mm ²	Maximale staafafstand	Maximale staafafstand		
Staalspanning laag 1	σ _{s1}	112 N/mm ²	112 N/mm ²	l _v	619	σ _{s1}	112 N/mm ²	Maximale spanning voltooid	Maximale spanning voltooid		
Staalspanning laag 2	σ _{s2}	112 N/mm ²	112 N/mm ²	l _v	619	σ _{s2}	112 N/mm ²	Maximale spanning onvoltooid	Maximale spanning onvoltooid		
Staalspanning laag 3	σ _{s3}	0 N/mm ²	0 N/mm ²	l _v	619	σ _{s3}	0 N/mm ²				
Staalspanning laag 4	σ _{s4}	-96 N/mm ²	-96 N/mm ²	l _v	619	σ _{s4}	-96 N/mm ²				
Bezwijkmoment	M _u	14161 kNm	14161 kNm	l _v	619	M _u	14161 kNm				
Overschrijden scheurwijde	M _{rep}	#DEEL01 kNm	#DEEL01 kNm	l _v	619	M _{rep}	#DEEL01 kNm				
Scheurmoment	M _s	3838 kNm	3838 kNm	l _v	619	M _s	3838 kNm				
Drukzone hoogte bezwijken	x _u	406 mm	406 mm	l _v	619	x _u	406 mm				
Elastische gedeelte drukzone	x _{el}	203 mm	203 mm	l _v	619	x _{el}	203 mm				
Plastische gedeelte drukzone	x _{pl}	203 mm	203 mm	l _v	619	x _{pl}	203 mm				
Staalspanning laag 1	σ _{s1}	348 N/mm ²	348 N/mm ²	l _v	619	σ _{s1}	348 N/mm ²				
Staalspanning laag 2	σ _{s2}	348 N/mm ²	348 N/mm ²	l _v	619	σ _{s2}	348 N/mm ²				
Staalspanning laag 3	σ _{s3}	0 N/mm ²	0 N/mm ²	l _v	619	σ _{s3}	0 N/mm ²				
Staalspanning laag 4	σ _{s4}	-348 N/mm ²	-348 N/mm ²	l _v	619	σ _{s4}	-348 N/mm ²				

ESA Doorsnede controle sluishoofdwand

Contents

1. Input	1
Basic data	1
List of material	2
Profile characteristics , full description , used profiles	2
2. Output	5
Section - N=-27087.60,Vy=0.00,Vz=0.00,Mx=0.00,My=-122812.00,Mz=0.00	5

1. Input

Basic data

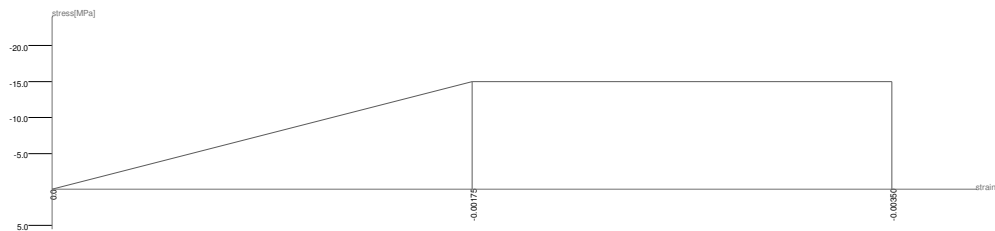
Type of structure : Frame XZ

Number of nodes:	2
Number of members:	1
Number of 1D macros:	1
Number of bound. lines:	0
Number of 2D macros:	0
Number of profiles :	1
Number of cases:	0
Number of materials:	1

Material

Name:		
B 22		
E modulus	27750.00 MPa	
Poisson coeff.	0.20	
Density	2500.000 kg/m^3	
Extensibility	0.01 mm/m.K	

strain	stress MPa
0.00000	0.000
-0.00175	-15.000
-0.00350	-15.000



Stress/Strain

List of material

Group of members :

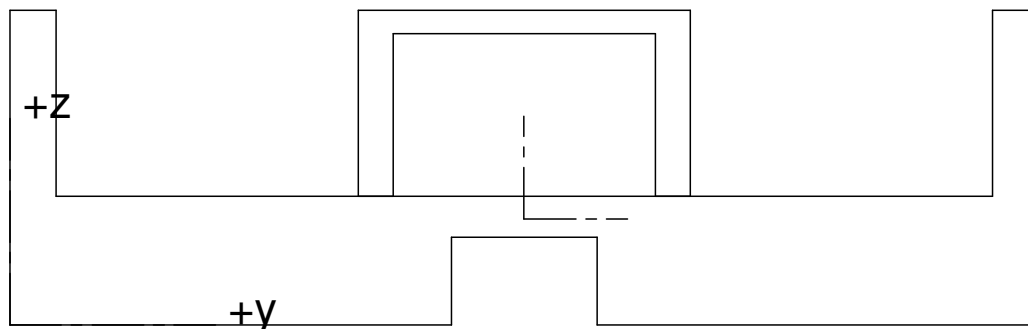
1/1

no.	Name:	quality	unit weight kg/m	length m	weight kg
1	NONAME (General)	B 22	114875.02	1.00	114875.02

The total weight of the structure: 114875.02 kg

Surface for painting:
m²

Profiles



NONAME (General)

Profile no. 1 - NONAME (General)
Material : 532 - B 22

1	- B 22
2	- B 22

A:	4.595001e+007 mm ²		
Ay/A:	1.000	Az/A:	1.000
Iy:	9.425553e+013 mm ⁴	Iz:	1.408650e+015 mm ⁴
Iyz:	1.155828e+007 mm ⁴	It:	7.894221e+013 mm ⁴
Iw:	0.000000e+000 mm ⁶		
Wely:	2.629647e+010 mm ³	Welz:	1.591694e+011 mm ³
Wply:	4.879960e+010 mm ³	Wplz:	2.250468e+011 mm ³
cy:	8850.00 mm	cz:	1815.66 mm
iy:	1432.22 mm	iz:	5536.80 mm
dy:	0.00 mm	dz:	0.00 mm
Outline :		79000.00 mm	

Points:

i	y	z	Shear y	Shear z	Torsion
1	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	7600.00	0.00	0.0001	0.0000	0.0000

i	y	z	Shear y	Shear z	Torsion
3	7600.00	1500.00	0.0001	0.0000	0.0000
4	8850.00	1500.00	0.0001	0.0000	0.0000
5	10100.00	1500.00	0.0001	0.0000	0.0000
6	10100.00	0.00	0.0001	0.0000	0.0000
7	17700.00	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
8	17700.00	1815.66	0.0000	0.0000	0.0000
9	17700.00	5400.00	0.0000	0.0000	0.0000
10	16900.00	5400.00	0.0000	0.0000	0.0000
11	16900.00	2200.00	0.0000	0.0001	0.0000
12	8850.00	2200.00	0.0001	0.0001	0.0000
13	800.00	2200.00	0.0000	0.0001	0.0000
14	800.00	5400.00	0.0000	0.0000	0.0000
15	0.00	5400.00	0.0000	0.0000	0.0000
16	0.00	1815.66	0.0000	0.0000	0.0000
17	6000.00	2200.00	0.0000	0.0001	0.0000
18	6000.00	5400.00	0.0000	0.0000	0.0000
19	8850.00	5400.00	0.0001	0.0000	0.0000
20	11700.00	5400.00	0.0000	0.0000	0.0000
21	11700.00	2200.00	0.0000	0.0001	0.0000
22	11100.00	2200.00	0.0000	0.0001	0.0000
23	11100.00	5000.00	0.0000	0.0000	0.0000
24	8850.00	5000.00	0.0001	0.0000	0.0000
25	6600.00	5000.00	0.0000	0.0000	0.0000
26	6600.00	2200.00	0.0000	0.0001	0.0000

Type for check: Untypical section

2. Output

Section - N=-27087.60,Vy=0.00,Vz=0.00,Mx=0.00,My=-122812.00,Mz=0.00

Check according to NEN6720

Input data & safety factors, calculation settings

Description	Value
Calculation	
Number of iteration steps	100
Precision of iteration	1 %
ULS	
Concrete: Gamma m compression	1.2
Concrete: Gamma m tension	1.4
Concrete: Compression strain at begin plastic deformation	-0.00175
Concrete: Ultimate compression strain	-0.0035
Concrete: Plastic compression strain SLS	-0.0021
Reinforcement: Gamma m	1.15
Reinforcement: Ultimate strain for reinforcement steel	0.0325

Summary table

Item	Check
Maximum concrete stress:	-3.96 MPa (30.00%)
Maximum tensile stress in reinforcement steel :	294.81 MPa (84.76%)
Maximum compressive stress in reinforcement steel:	-98.35 MPa (28.28%)

Explanation of concrete symbols

Abbreviation	Explanation
f'ck	Characteristic concrete cube pressure strength
f'b	Design concrete compression strength
fb	Design concrete tensile strength
fbm	Mean concrete tensile strength
E'b	Concrete Young's modulus

Concrete characteristics

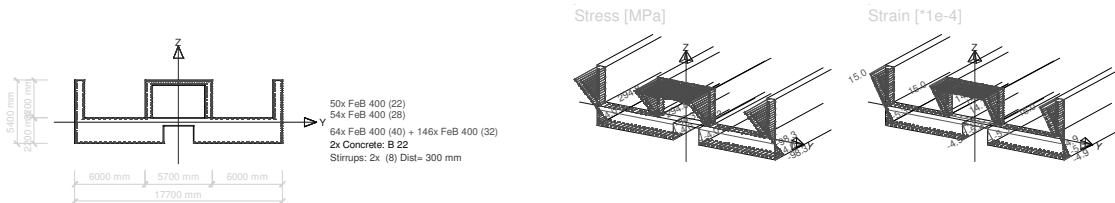
	B 22
f'ck	22.00 MPa
f'b	13.20 MPa
fb	1.08 MPa
fbm	1.02 MPa
E'b	27750.00 MPa

Explanation of reinforcement steel symbols

Abbreviation	Explanation
fsrep	Characteristic steel tensile strength
fsd	Design steel tensile strength
Es	Steel Young's modulus

Steel characteristics

	FeB 400
fsrep	400.00 MPa
fsd	347.83 MPa
Es	200000.00 MPa



Cross-section

Abbreviation	Explanation
index	number of concrete fibre
y	y coordinate of fibre
z	z coordinate of fibre
eps	strain concrete fibre
eps,max	strain of concrete fibre
sigma	stress in concrete

Detailed results of strain and stress of concrete

Combi Case	Index	y mm	z mm	eps /1e4	stress MPa	exploitation [%]
USER,0	1,0,B 22	-8850.00	-1815.66	-5.25	-3.96	30.00
	2	-1250.00	-1815.66	-5.25	-3.96	30.00
	3	-1250.00	-315.66	0.38	0.00	0.00
	4	0.00	-315.66	0.38	0.00	0.00
	5	1250.00	-315.66	0.38	0.00	0.00
	6	1250.00	-1815.66	-5.25	-3.96	30.00
	7	8850.00	-1815.66	-5.25	-3.96	30.00
	8	8850.00	0.00	1.57	0.00	0.00
	9	8850.00	3584.34	15.03	0.00	0.00
	10	8050.00	3584.34	15.03	0.00	0.00
	11	8050.00	384.34	3.01	0.00	0.00
	12	0.00	384.34	3.01	0.00	0.00
	13	-8050.00	384.34	3.01	0.00	0.00
	14	-8050.00	3584.34	15.03	0.00	0.00
	15	-8850.00	3584.34	15.03	0.00	0.00
	16	-8850.00	0.00	1.57	0.00	0.00

Combi Case	Index	y mm	z mm	eps /1e4	stress MPa	exploitation [%]
USER,0	17,0,B 22	-2850.00	384.34	3.01	0.00	0.00
	18	-2850.00	3584.34	15.03	0.00	0.00
	19	0.00	3584.34	15.03	0.00	0.00
	20	2850.00	3584.34	15.03	0.00	0.00
	21	2850.00	384.34	3.01	0.00	0.00
	22	2250.00	384.34	3.01	0.00	0.00
	23	2250.00	3184.34	13.53	0.00	0.00
	24	0.00	3184.34	13.53	0.00	0.00
	25	-2250.00	3184.34	13.53	0.00	0.00
	26	-2250.00	384.34	3.01	0.00	0.00

Abbreviation	Explanation
Index	Bar index
phi	Bar diameter
y	[y] coordinate of bar
z	[z] coordinate of bar
eps	Strain of bar/fibre
stress	Stress of bar/fibre
exploitation	Percentage of exploitation acc. the ultimate stress in bar/fibre

Detailed results of strain and stress of reinforcement

Combi Case	Index	y mm	z mm	eps /1e4	stress MPa	exploitation [%]
USER	19,0,FeB 400 (40)	-8762.00	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	18,0,FeB 400 (40)	-8349.56	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	17,0,FeB 400 (40)	-7937.11	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	16,0,FeB 400 (40)	-7524.67	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	15,0,FeB 400 (40)	-7112.22	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	14,0,FeB 400 (40)	-6699.78	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	13,0,FeB 400 (40)	-6287.33	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	12,0,FeB 400 (40)	-5874.89	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	11,0,FeB 400 (40)	-5462.44	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	10,0,FeB 400 (40)	-5050.00	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	9,0,FeB 400 (40)	-4637.56	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	8,0,FeB 400 (40)	-4225.11	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	7,0,FeB 400 (40)	-3812.67	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	6,0,FeB 400 (40)	-3400.22	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	5,0,FeB 400 (40)	-2987.78	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	4,0,FeB 400 (40)	-2575.33	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	3,0,FeB 400 (40)	-2162.89	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	2,0,FeB 400 (40)	-1750.44	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	1,0,FeB 400 (40)	-1338.00	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	57,0,FeB 400 (40)	1338.00	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	56,0,FeB 400 (40)	1750.44	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	55,0,FeB 400 (40)	2162.89	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	54,0,FeB 400 (40)	2575.33	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	53,0,FeB 400 (40)	2987.78	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	52,0,FeB 400 (40)	3400.22	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28

Combi Case	Index	y mm	z mm	eps /1e4	stress MPa	exploitation [%]
USER	51,0,FeB 400 (40)	3812.67	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	50,0,FeB 400 (40)	4225.11	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	49,0,FeB 400 (40)	4637.56	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	48,0,FeB 400 (40)	5050.00	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	47,0,FeB 400 (40)	5462.44	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	46,0,FeB 400 (40)	5874.89	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	45,0,FeB 400 (40)	6287.33	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	44,0,FeB 400 (40)	6699.78	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	43,0,FeB 400 (40)	7112.22	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	42,0,FeB 400 (40)	7524.67	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	41,0,FeB 400 (40)	7937.11	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	40,0,FeB 400 (40)	8349.56	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	39,0,FeB 400 (40)	8762.00	-1727.00	-4.92	-98.35	28.28
USER	38,0,FeB 400 (32)	-8766.00	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	37,0,FeB 400 (32)	-8353.11	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	36,0,FeB 400 (32)	-7940.22	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	35,0,FeB 400 (32)	-7527.33	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	34,0,FeB 400 (32)	-7114.44	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	33,0,FeB 400 (32)	-6701.56	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	32,0,FeB 400 (32)	-6288.67	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	31,0,FeB 400 (32)	-5875.78	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	30,0,FeB 400 (32)	-5462.89	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	29,0,FeB 400 (32)	-5050.00	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	28,0,FeB 400 (32)	-4637.11	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	27,0,FeB 400 (32)	-4224.22	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	26,0,FeB 400 (32)	-3811.33	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	25,0,FeB 400 (32)	-3398.44	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	24,0,FeB 400 (32)	-2985.56	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	23,0,FeB 400 (32)	-2572.67	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	22,0,FeB 400 (32)	-2159.78	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	21,0,FeB 400 (32)	-1746.89	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	20,0,FeB 400 (32)	-1334.00	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	76,0,FeB 400 (32)	1334.00	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	75,0,FeB 400 (32)	1746.89	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	74,0,FeB 400 (32)	2159.78	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	73,0,FeB 400 (32)	2572.67	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	72,0,FeB 400 (32)	2985.56	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	71,0,FeB 400 (32)	3398.44	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	70,0,FeB 400 (32)	3811.33	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	69,0,FeB 400 (32)	4224.22	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	68,0,FeB 400 (32)	4637.11	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	67,0,FeB 400 (32)	5050.00	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	66,0,FeB 400 (32)	5462.89	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	65,0,FeB 400 (32)	5875.78	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	64,0,FeB 400 (32)	6288.67	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	63,0,FeB 400 (32)	6701.56	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	62,0,FeB 400 (32)	7114.44	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	61,0,FeB 400 (32)	7527.33	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	60,0,FeB 400 (32)	7940.22	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50

Combi Case	Index	y mm	z mm	eps /1e4	stress MPa	exploitation [%]
USER	59,0,FeB 400 (32)	8353.11	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	58,0,FeB 400 (32)	8766.00	-1691.00	-4.78	-95.64	27.50
USER	289,0,FeB 400 (32)	-8766.00	-1529.77	-4.18	-83.53	24.02
USER	288,0,FeB 400 (32)	8766.00	-1529.77	-4.18	-83.53	24.02
USER	290,0,FeB 400 (32)	-8766.00	-1328.54	-3.42	-68.41	19.67
USER	287,0,FeB 400 (32)	8766.00	-1328.54	-3.42	-68.41	19.67
USER	291,0,FeB 400 (32)	-8766.00	-1127.31	-2.66	-53.29	15.32
USER	286,0,FeB 400 (32)	8766.00	-1127.31	-2.66	-53.29	15.32
USER	292,0,FeB 400 (32)	-8766.00	-926.08	-1.91	-38.17	10.98
USER	285,0,FeB 400 (32)	8766.00	-926.08	-1.91	-38.17	10.98
USER	293,0,FeB 400 (32)	-8766.00	-724.85	-1.15	-23.06	6.63
USER	284,0,FeB 400 (32)	8766.00	-724.85	-1.15	-23.06	6.63
USER	294,0,FeB 400 (32)	-8766.00	-523.62	-0.40	-7.94	2.28
USER	283,0,FeB 400 (32)	8766.00	-523.62	-0.40	-7.94	2.28
USER	295,0,FeB 400 (32)	-8766.00	-322.38	0.36	7.18	2.06
USER	282,0,FeB 400 (32)	8766.00	-322.38	0.36	7.18	2.06
USER	296,0,FeB 400 (32)	-8766.00	-121.15	1.11	22.30	6.41
USER	281,0,FeB 400 (32)	8766.00	-121.15	1.11	22.30	6.41
USER	297,0,FeB 400 (32)	-8766.00	80.08	1.87	37.42	10.76
USER	280,0,FeB 400 (32)	8766.00	80.08	1.87	37.42	10.76
USER	118,0,FeB 400 (32)	-8174.00	261.00	2.55	51.01	14.67
USER	119,0,FeB 400 (32)	-7720.00	261.00	2.55	51.01	14.67
USER	120,0,FeB 400 (32)	-7266.00	261.00	2.55	51.01	14.67
USER	121,0,FeB 400 (32)	-6812.00	261.00	2.55	51.01	14.67
USER	122,0,FeB 400 (32)	-6358.00	261.00	2.55	51.01	14.67
USER	123,0,FeB 400 (32)	-5904.00	261.00	2.55	51.01	14.67
USER	124,0,FeB 400 (32)	-5450.00	261.00	2.55	51.01	14.67
USER	125,0,FeB 400 (32)	-4996.00	261.00	2.55	51.01	14.67
USER	126,0,FeB 400 (32)	-4542.00	261.00	2.55	51.01	14.67
USER	127,0,FeB 400 (32)	-4088.00	261.00	2.55	51.01	14.67
USER	128,0,FeB 400 (32)	-3634.00	261.00	2.55	51.01	14.67
USER	129,0,FeB 400 (32)	-3180.00	261.00	2.55	51.01	14.67
USER	130,0,FeB 400 (32)	-2726.00	261.00	2.55	51.01	14.67
USER	144,0,FeB 400 (32)	2726.00	261.00	2.55	51.01	14.67
USER	145,0,FeB 400 (32)	3180.00	261.00	2.55	51.01	14.67
USER	146,0,FeB 400 (32)	3634.00	261.00	2.55	51.01	14.67
USER	147,0,FeB 400 (32)	4088.00	261.00	2.55	51.01	14.67
USER	148,0,FeB 400 (32)	4542.00	261.00	2.55	51.01	14.67
USER	149,0,FeB 400 (32)	4996.00	261.00	2.55	51.01	14.67
USER	150,0,FeB 400 (32)	5450.00	261.00	2.55	51.01	14.67
USER	151,0,FeB 400 (32)	5904.00	261.00	2.55	51.01	14.67
USER	152,0,FeB 400 (32)	6358.00	261.00	2.55	51.01	14.67
USER	153,0,FeB 400 (32)	6812.00	261.00	2.55	51.01	14.67
USER	154,0,FeB 400 (32)	7266.00	261.00	2.55	51.01	14.67
USER	155,0,FeB 400 (32)	7720.00	261.00	2.55	51.01	14.67
USER	156,0,FeB 400 (32)	8174.00	261.00	2.55	51.01	14.67
USER	298,0,FeB 400 (32)	-8766.00	281.31	2.63	52.54	15.10
USER	105,0,FeB 400 (40)	-8138.00	297.00	2.69	53.72	15.44
USER	106,0,FeB 400 (40)	-7690.00	297.00	2.69	53.72	15.44

Combi Case	Index	y mm	z mm	eps /1e4	stress MPa	exploitation [%]
USER	107,0,FeB 400 (40)	-7242.00	297.00	2.69	53.72	15.44
USER	279,0,FeB 400 (32)	8766.00	281.31	2.63	52.54	15.10
USER	108,0,FeB 400 (40)	-6794.00	297.00	2.69	53.72	15.44
USER	109,0,FeB 400 (40)	-6346.00	297.00	2.69	53.72	15.44
USER	110,0,FeB 400 (40)	-5898.00	297.00	2.69	53.72	15.44
USER	111,0,FeB 400 (40)	-5450.00	297.00	2.69	53.72	15.44
USER	112,0,FeB 400 (40)	-5002.00	297.00	2.69	53.72	15.44
USER	113,0,FeB 400 (40)	-4554.00	297.00	2.69	53.72	15.44
USER	114,0,FeB 400 (40)	-4106.00	297.00	2.69	53.72	15.44
USER	115,0,FeB 400 (40)	-3658.00	297.00	2.69	53.72	15.44
USER	116,0,FeB 400 (40)	-3210.00	297.00	2.69	53.72	15.44
USER	117,0,FeB 400 (40)	-2762.00	297.00	2.69	53.72	15.44
USER	131,0,FeB 400 (40)	2762.00	297.00	2.69	53.72	15.44
USER	132,0,FeB 400 (40)	3210.00	297.00	2.69	53.72	15.44
USER	133,0,FeB 400 (40)	3658.00	297.00	2.69	53.72	15.44
USER	191,0,FeB 400 (28)	-2332.00	303.00	2.71	54.17	15.57
USER	134,0,FeB 400 (40)	4106.00	297.00	2.69	53.72	15.44
USER	135,0,FeB 400 (40)	4554.00	297.00	2.69	53.72	15.44
USER	136,0,FeB 400 (40)	5002.00	297.00	2.69	53.72	15.44
USER	137,0,FeB 400 (40)	5450.00	297.00	2.69	53.72	15.44
USER	138,0,FeB 400 (40)	5898.00	297.00	2.69	53.72	15.44
USER	139,0,FeB 400 (40)	6346.00	297.00	2.69	53.72	15.44
USER	140,0,FeB 400 (40)	6794.00	297.00	2.69	53.72	15.44
USER	141,0,FeB 400 (40)	7242.00	297.00	2.69	53.72	15.44
USER	142,0,FeB 400 (40)	7690.00	297.00	2.69	53.72	15.44
USER	143,0,FeB 400 (40)	8138.00	297.00	2.69	53.72	15.44
USER	192,0,FeB 400 (28)	2332.00	303.00	2.71	54.17	15.57
USER	299,0,FeB 400 (32)	-8766.00	482.54	3.38	67.66	19.45
USER	278,0,FeB 400 (32)	8766.00	482.54	3.38	67.66	19.45
USER	247,0,FeB 400 (32)	-8134.00	514.33	3.50	70.04	20.14
USER	205,0,FeB 400 (28)	-2768.00	516.33	3.51	70.19	20.18
USER	232,0,FeB 400 (28)	2768.00	516.33	3.51	70.19	20.18
USER	248,0,FeB 400 (32)	8134.00	514.33	3.50	70.04	20.14
USER	190,0,FeB 400 (28)	-2332.00	531.00	3.56	71.30	20.50
USER	193,0,FeB 400 (28)	2332.00	531.00	3.56	71.30	20.50
USER	300,0,FeB 400 (32)	-8766.00	683.77	4.14	82.77	23.80
USER	277,0,FeB 400 (32)	8766.00	683.77	4.14	82.77	23.80
USER	246,0,FeB 400 (32)	-8134.00	727.67	4.30	86.07	24.75
USER	206,0,FeB 400 (28)	-2768.00	729.67	4.31	86.22	24.79
USER	231,0,FeB 400 (28)	2768.00	729.67	4.31	86.22	24.79
USER	249,0,FeB 400 (32)	8134.00	727.67	4.30	86.07	24.75
USER	189,0,FeB 400 (28)	-2332.00	759.00	4.42	88.43	25.42
USER	194,0,FeB 400 (28)	2332.00	759.00	4.42	88.43	25.42
USER	301,0,FeB 400 (32)	-8766.00	885.00	4.89	97.89	28.14
USER	276,0,FeB 400 (32)	8766.00	885.00	4.89	97.89	28.14
USER	245,0,FeB 400 (32)	-8134.00	941.00	5.11	102.10	29.35
USER	207,0,FeB 400 (28)	-2768.00	943.00	5.11	102.25	29.40
USER	230,0,FeB 400 (28)	2768.00	943.00	5.11	102.25	29.40
USER	250,0,FeB 400 (32)	8134.00	941.00	5.11	102.10	29.35

Combi Case	Index	y mm	z mm	eps /1e4	stress MPa	exploitation [%]
USER	188,0,FeB 400 (28)	-2332.00	987.00	5.28	105.56	30.35
USER	195,0,FeB 400 (28)	2332.00	987.00	5.28	105.56	30.35
USER	302,0,FeB 400 (32)	-8766.00	1086.23	5.65	113.01	32.49
USER	275,0,FeB 400 (32)	8766.00	1086.23	5.65	113.01	32.49
USER	244,0,FeB 400 (32)	-8134.00	1154.33	5.91	118.13	33.96
USER	208,0,FeB 400 (28)	-2768.00	1156.33	5.91	118.28	34.00
USER	229,0,FeB 400 (28)	2768.00	1156.33	5.91	118.28	34.00
USER	251,0,FeB 400 (32)	8134.00	1154.33	5.91	118.13	33.96
USER	187,0,FeB 400 (28)	-2332.00	1215.00	6.13	122.69	35.27
USER	196,0,FeB 400 (28)	2332.00	1215.00	6.13	122.69	35.27
USER	303,0,FeB 400 (32)	-8766.00	1287.46	6.41	128.13	36.84
USER	274,0,FeB 400 (32)	8766.00	1287.46	6.41	128.13	36.84
USER	243,0,FeB 400 (32)	-8134.00	1367.67	6.71	134.16	38.57
USER	209,0,FeB 400 (28)	-2768.00	1369.67	6.72	134.31	38.61
USER	228,0,FeB 400 (28)	2768.00	1369.67	6.72	134.31	38.61
USER	252,0,FeB 400 (32)	8134.00	1367.67	6.71	134.16	38.57
USER	186,0,FeB 400 (28)	-2332.00	1443.00	6.99	139.82	40.20
USER	197,0,FeB 400 (28)	2332.00	1443.00	6.99	139.82	40.20
USER	304,0,FeB 400 (32)	-8766.00	1488.69	7.16	143.25	41.18
USER	273,0,FeB 400 (32)	8766.00	1488.69	7.16	143.25	41.18
USER	242,0,FeB 400 (32)	-8134.00	1581.00	7.51	150.18	43.18
USER	210,0,FeB 400 (28)	-2768.00	1583.00	7.52	150.33	43.22
USER	227,0,FeB 400 (28)	2768.00	1583.00	7.52	150.33	43.22
USER	253,0,FeB 400 (32)	8134.00	1581.00	7.51	150.18	43.18
USER	185,0,FeB 400 (28)	-2332.00	1671.00	7.85	156.95	45.12
USER	198,0,FeB 400 (28)	2332.00	1671.00	7.85	156.95	45.12
USER	305,0,FeB 400 (32)	-8766.00	1689.92	7.92	158.37	45.53
USER	272,0,FeB 400 (32)	8766.00	1689.92	7.92	158.37	45.53
USER	241,0,FeB 400 (32)	-8134.00	1794.33	8.31	166.21	47.79
USER	211,0,FeB 400 (28)	-2768.00	1796.33	8.32	166.36	47.83
USER	226,0,FeB 400 (28)	2768.00	1796.33	8.32	166.36	47.83
USER	254,0,FeB 400 (32)	8134.00	1794.33	8.31	166.21	47.79
USER	306,0,FeB 400 (32)	-8766.00	1891.15	8.67	173.49	49.88
USER	184,0,FeB 400 (28)	-2332.00	1899.00	8.70	174.08	50.05
USER	271,0,FeB 400 (32)	8766.00	1891.15	8.67	173.49	49.88
USER	199,0,FeB 400 (28)	2332.00	1899.00	8.70	174.08	50.05
USER	240,0,FeB 400 (32)	-8134.00	2007.67	9.11	182.24	52.39
USER	212,0,FeB 400 (28)	-2768.00	2009.67	9.12	182.39	52.44
USER	225,0,FeB 400 (28)	2768.00	2009.67	9.12	182.39	52.44
USER	255,0,FeB 400 (32)	8134.00	2007.67	9.11	182.24	52.39
USER	307,0,FeB 400 (32)	-8766.00	2092.38	9.43	188.60	54.22
USER	270,0,FeB 400 (32)	8766.00	2092.38	9.43	188.60	54.22
USER	183,0,FeB 400 (28)	-2332.00	2127.00	9.56	191.21	54.97
USER	200,0,FeB 400 (28)	2332.00	2127.00	9.56	191.21	54.97
USER	239,0,FeB 400 (32)	-8134.00	2221.00	9.91	198.27	57.00
USER	213,0,FeB 400 (28)	-2768.00	2223.00	9.92	198.42	57.05
USER	224,0,FeB 400 (28)	2768.00	2223.00	9.92	198.42	57.05
USER	256,0,FeB 400 (32)	8134.00	2221.00	9.91	198.27	57.00
USER	308,0,FeB 400 (32)	-8766.00	2293.62	10.19	203.72	58.57

Combi Case	Index	y mm	z mm	eps /1e4	stress MPa	exploitation [%]
USER	269,0,FeB 400 (32)	8766.00	2293.62	10.19	203.72	58.57
USER	182,0,FeB 400 (28)	-2332.00	2355.00	10.42	208.33	59.90
USER	201,0,FeB 400 (28)	2332.00	2355.00	10.42	208.33	59.90
USER	238,0,FeB 400 (32)	-8134.00	2434.33	10.71	214.30	61.61
USER	214,0,FeB 400 (28)	-2768.00	2436.33	10.72	214.45	61.65
USER	223,0,FeB 400 (28)	2768.00	2436.33	10.72	214.45	61.65
USER	257,0,FeB 400 (32)	8134.00	2434.33	10.71	214.30	61.61
USER	309,0,FeB 400 (32)	-8766.00	2494.85	10.94	218.84	62.92
USER	268,0,FeB 400 (32)	8766.00	2494.85	10.94	218.84	62.92
USER	181,0,FeB 400 (28)	-2332.00	2583.00	11.27	225.46	64.82
USER	202,0,FeB 400 (28)	2332.00	2583.00	11.27	225.46	64.82
USER	237,0,FeB 400 (32)	-8134.00	2647.67	11.52	230.32	66.22
USER	215,0,FeB 400 (28)	-2768.00	2649.67	11.52	230.47	66.26
USER	222,0,FeB 400 (28)	2768.00	2649.67	11.52	230.47	66.26
USER	258,0,FeB 400 (32)	8134.00	2647.67	11.52	230.32	66.22
USER	310,0,FeB 400 (32)	-8766.00	2696.08	11.70	233.96	67.26
USER	267,0,FeB 400 (32)	8766.00	2696.08	11.70	233.96	67.26
USER	180,0,FeB 400 (28)	-2332.00	2811.00	12.13	242.59	69.75
USER	203,0,FeB 400 (28)	2332.00	2811.00	12.13	242.59	69.75
USER	236,0,FeB 400 (32)	-8134.00	2861.00	12.32	246.35	70.83
USER	216,0,FeB 400 (28)	-2768.00	2863.00	12.33	246.50	70.87
USER	221,0,FeB 400 (28)	2768.00	2863.00	12.33	246.50	70.87
USER	259,0,FeB 400 (32)	8134.00	2861.00	12.32	246.35	70.83
USER	311,0,FeB 400 (32)	-8766.00	2897.31	12.45	249.08	71.61
USER	266,0,FeB 400 (32)	8766.00	2897.31	12.45	249.08	71.61
USER	179,0,FeB 400 (28)	-2332.00	3039.00	12.99	259.72	74.67
USER	204,0,FeB 400 (28)	2332.00	3039.00	12.99	259.72	74.67
USER	235,0,FeB 400 (32)	-8134.00	3074.33	13.12	262.38	75.43
USER	217,0,FeB 400 (28)	-2768.00	3076.33	13.13	262.53	75.48
USER	220,0,FeB 400 (28)	2768.00	3076.33	13.13	262.53	75.48
USER	260,0,FeB 400 (32)	8134.00	3074.33	13.12	262.38	75.43
USER	312,0,FeB 400 (32)	-8766.00	3098.54	13.21	264.20	75.96
USER	265,0,FeB 400 (32)	8766.00	3098.54	13.21	264.20	75.96
USER	178,0,FeB 400 (22)	-2329.00	3264.00	13.83	276.63	79.53
USER	177,0,FeB 400 (22)	-2107.19	3264.00	13.83	276.63	79.53
USER	176,0,FeB 400 (22)	-1885.38	3264.00	13.83	276.63	79.53
USER	175,0,FeB 400 (22)	-1663.57	3264.00	13.83	276.63	79.53
USER	174,0,FeB 400 (22)	-1441.76	3264.00	13.83	276.63	79.53
USER	173,0,FeB 400 (22)	-1219.95	3264.00	13.83	276.63	79.53
USER	172,0,FeB 400 (22)	-998.14	3264.00	13.83	276.63	79.53
USER	171,0,FeB 400 (22)	-776.33	3264.00	13.83	276.63	79.53
USER	170,0,FeB 400 (22)	-554.52	3264.00	13.83	276.63	79.53
USER	169,0,FeB 400 (22)	-332.71	3264.00	13.83	276.63	79.53
USER	168,0,FeB 400 (22)	-110.90	3264.00	13.83	276.63	79.53
USER	167,0,FeB 400 (22)	110.90	3264.00	13.83	276.63	79.53
USER	166,0,FeB 400 (22)	332.71	3264.00	13.83	276.63	79.53
USER	165,0,FeB 400 (22)	554.52	3264.00	13.83	276.63	79.53
USER	164,0,FeB 400 (22)	776.33	3264.00	13.83	276.63	79.53
USER	163,0,FeB 400 (22)	998.14	3264.00	13.83	276.63	79.53

Combi Case	Index	y mm	z mm	eps /1e4	stress MPa	exploitation [%]
USER	162,0,FeB 400 (22)	1219.95	3264.00	13.83	276.63	79.53
USER	161,0,FeB 400 (22)	1441.76	3264.00	13.83	276.63	79.53
USER	160,0,FeB 400 (22)	1663.57	3264.00	13.83	276.63	79.53
USER	159,0,FeB 400 (22)	1885.38	3264.00	13.83	276.63	79.53
USER	158,0,FeB 400 (22)	2107.19	3264.00	13.83	276.63	79.53
USER	157,0,FeB 400 (22)	2329.00	3264.00	13.83	276.63	79.53
USER	234,0,FeB 400 (32)	-8134.00	3287.67	13.92	278.41	80.04
USER	218,0,FeB 400 (28)	-2768.00	3289.67	13.93	278.56	80.09
USER	313,0,FeB 400 (32)	-8766.00	3299.77	13.97	279.32	80.30
USER	219,0,FeB 400 (28)	2768.00	3289.67	13.93	278.56	80.09
USER	261,0,FeB 400 (32)	8134.00	3287.67	13.92	278.41	80.04
USER	264,0,FeB 400 (32)	8766.00	3299.77	13.97	279.32	80.30
USER	314,0,FeB 400 (32)	-8766.00	3501.00	14.72	294.43	84.65
USER	233,0,FeB 400 (32)	-8134.00	3501.00	14.72	294.43	84.65
USER	77,0,FeB 400 (22)	-2771.00	3506.00	14.74	294.81	84.76
USER	78,0,FeB 400 (22)	-2565.74	3506.00	14.74	294.81	84.76
USER	79,0,FeB 400 (22)	-2360.48	3506.00	14.74	294.81	84.76
USER	80,0,FeB 400 (22)	-2155.22	3506.00	14.74	294.81	84.76
USER	81,0,FeB 400 (22)	-1949.96	3506.00	14.74	294.81	84.76
USER	82,0,FeB 400 (22)	-1744.70	3506.00	14.74	294.81	84.76
USER	83,0,FeB 400 (22)	-1539.44	3506.00	14.74	294.81	84.76
USER	84,0,FeB 400 (22)	-1334.19	3506.00	14.74	294.81	84.76
USER	85,0,FeB 400 (22)	-1128.93	3506.00	14.74	294.81	84.76
USER	86,0,FeB 400 (22)	-923.67	3506.00	14.74	294.81	84.76
USER	87,0,FeB 400 (22)	-718.41	3506.00	14.74	294.81	84.76
USER	88,0,FeB 400 (22)	-513.15	3506.00	14.74	294.81	84.76
USER	89,0,FeB 400 (22)	-307.89	3506.00	14.74	294.81	84.76
USER	90,0,FeB 400 (22)	-102.63	3506.00	14.74	294.81	84.76
USER	91,0,FeB 400 (22)	102.63	3506.00	14.74	294.81	84.76
USER	92,0,FeB 400 (22)	307.89	3506.00	14.74	294.81	84.76
USER	93,0,FeB 400 (22)	513.15	3506.00	14.74	294.81	84.76
USER	94,0,FeB 400 (22)	718.41	3506.00	14.74	294.81	84.76
USER	95,0,FeB 400 (22)	923.67	3506.00	14.74	294.81	84.76
USER	96,0,FeB 400 (22)	1128.93	3506.00	14.74	294.81	84.76
USER	97,0,FeB 400 (22)	1334.19	3506.00	14.74	294.81	84.76
USER	98,0,FeB 400 (22)	1539.44	3506.00	14.74	294.81	84.76
USER	99,0,FeB 400 (22)	1744.70	3506.00	14.74	294.81	84.76
USER	100,0,FeB 400 (22)	1949.96	3506.00	14.74	294.81	84.76
USER	101,0,FeB 400 (22)	2155.22	3506.00	14.74	294.81	84.76
USER	102,0,FeB 400 (22)	2360.48	3506.00	14.74	294.81	84.76
USER	103,0,FeB 400 (22)	2565.74	3506.00	14.74	294.81	84.76
USER	104,0,FeB 400 (22)	2771.00	3506.00	14.74	294.81	84.76
USER	262,0,FeB 400 (32)	8134.00	3501.00	14.72	294.43	84.65
USER	263,0,FeB 400 (32)	8766.00	3501.00	14.72	294.43	84.65

Abbreviation	Explanation
N	normal forces
My	bending moment My

Abbreviation	Explanation
Mz	bending moment Mz
eps st	tension strain in reinforcement bars
eps sc	compressive strain in reinforcement bars
eps cc	compressive strain in concrete
eps tt	tensile strain in tendons
sigma cc	compressive sigma in concrete
sigma st	tensile sigma in steel
sigma sc	compressive sigma in steel
sigma tt	tensile sigma in tendon

Section check - method of limit strain

Combi Case	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	eps cc /1e+4	sigma cc [MPa]	eps sc /1e+4	sigma sc [MPa]	eps st /1e+4	sigma st [MPa]	check
USER	-27087.62	-122812.02	0.00	-5.25 15.00%	-3.96 30.00%	-4.92 1.51%	-98.35 28.28%	14.74 4.54%	294.81 84.76%	OK

Explanation of shear reinforcement symbols

Abbreviation	Explanation
taud	Design shear stress
tau1	Concrete resistance shear stress
taun	Resistance shear stress caused by normal force
kh	Factor for beam height
w 0	omega 0
taus	Required shear stress for stirrup design
Dist	Required c.t.c. distance between stirrups
Asv	Shear reinforcement area

Result of shear check

Combi Case	Vd [kN]	Nd [kN]	taud [MPa]	tau1 [MPa]	taun [MPa]	taus [MPa]	tauu [MPa]	tau2 [MPa]	Asv [mm^2/m]
USER	0.00	-27087.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0

Abbreviation	Explanation
Check N+My+Mz	section check [N+My+Mz] according to limit strain
Check Vz	Result of shear check
Warning/Error	

Concrete cross-section check NEN6720

Combi Case	Check N+My+Mz	Check Vz	Cross-section	Warning Error
USER	OK	OK	satisfied	1/1

Explanation of calculation info

Warning Error	Explanation
1	calculation successful. there are no warnings or no errors.
155	the construction joint has not been input. calculation cannot be performed.

Bijlage 5 Analyse Fuik-/vleugelwanden

5.1 Grondopbouw

De grond bestaat grotendeels uit zand. Op een diepte van circa NAP -6,0 m tot -11,0 m is een kleiige laag vast te stellen. Een volgende grondopbouw wordt aangehouden. De parameters zijn overgenomen uit de CUR 166.

grondsoort	b.k. laag	$\gamma/\gamma_{\text{sat}}$	$\phi' [^\circ]$	c [kPa]	k_{50} in [kN/m ³]	k_{80} in [kN/m ³]	k_{100} in [kN/m ³]
aanvulzand	+13	18/20	30	0	12.000	6.000	3.000
los zand	+10	18/20	30	0	12.000	6.000	3.000
zand, vast	+5	18/20	32,5	0	20.000	10.000	5.000
klei, vast	-6	18/18	25	2	4.000	2.000	800
zand, vast	-11	18/20	32,5	0	20.000	10.000	5.000

5.2 Constructie Snede 5

5.2.1 Gegevens

De damwandconstructie ter plaatse van snede 5 bestaat uit stalen BZ V R profielen verankerd middels een doorlopende ankerwand van het type BZ 250. De ankerwand bevindt zich op circa 20 m achter de wand. De verankering bestaat uit 2 verschillende ankertypes. De verankering wordt geplaatst met een hart- op hart afstand van 1 m. Ter plaatse van de bolders wordt voor een anker met diameter van 70 mm gekozen. De damwandconstructie reikt tot NAP -9,0 m. Geldende karakteristieken zijn weergegeven in Tabel 5.1.

damwandtype	BZ V R
staalkwaliteit	S 240
W	4.220 cm ³ /m'
I	74.690 cm ⁴ /m'
EI	156.849 kNm ² /m'
M	1.013 kNm/m'

Tabel Bijlage 5.1 Karakteristieken BZ V R

De gordingen bestaan uit 2 keer een NP260 (huidig UNP260) profiel. Ter plaatse van de haalpennen is er een extra gording voorzien (eveneens van het type 2 x NP260).

gordingtype	2 x UNP 260
staalkwaliteit	S 240
I	2 x 4.820 cm ⁴
W	2 x 371 cm ³
M	2 x 89 kNm

Tabel Bijlage 5.2 Karakteristieken van de gordingen

De verankering bestaat uit een betonnen scherm. Hierbij worden de karakteristieken aangenomen als weergegeven in Tabel 5.3.

type ankerscherm	BZ 250
W	1.200 cm ³ /m'
I	14.400 cm ⁴ /m'
EI	30.240 kNm ² /m'
M	288 kNm/m'

Tabel Bijlage 5.3 Karakteristieken ankerscherm BZ 250

De verbinding tussen ankerscherm en damwandconstructie wordt gerealiseerd door stalen verankering. Het anker A1 wordt over de volledige lengte van de damwand geplaatst met een hart op hart afstand van 1 m. Ter plaatse van de haalpennen is een aangepaste verankering A2 aangebracht. De staaldoorsnede is hier groter.

	A1	A2
diameter ankerstang in [mm]	60	70
oppervlak in [mm ²]	2.827	3.848
staalkwaliteit	S 240	S 240
max. opneembare kracht in ankerstang in [kN]	679	924
lengte ankerstang in [m]	20	20
hoek ankerstang in [graden]	-2 á -3	-2 á -3
beginpunt in [m NAP]	10	10
h.o.h. in [m]	1	1

Tabel Bijlage 5.4 Verankering

5.2.2 Hydraulische randvoorwaarden

Waterstanden

De hydraulische randvoorwaarden en de waterstanden worden weergegeven in Tabel 5.5.

	waterpeil in [m NAP]	opmerking
LLW Waalzijde	+4,22	
GWS bij LLW Waalzijde	+6,22	2 m op LLW
LLW Kanaalzijde	+7,60	
GWS bij LLW Kanaalzijde	+8,30	HHW Kanaalzijde

Tabel Bijlage 5.5 Hydraulische randvoorwaarden

5.3 Berekening constructie snede 5

De volledige constructie is berekend volgens de richtlijnen van de CUR 166. Hierbij worden de veiligheidscoëfficiënten gebruikt als weergegeven in Tabel 5.6. De berekening van de damwand gebeurt softwarematig met het programma MSheet versie 8.2.2.1.

	omschrijving	veiligheidsfactor
materiaal factoren	factor op cohesie	1,60
	factor op tangens phi	1,15
	factor op beddingsconstanten	1,30
geometrie	reductie maaiveld passief zijde	0,30 m
	daling waterspiegel passief zijde	0,20 m
	stijging waterspiegel actief zijde	0,05 m
belasting	factor op ongunstige vaste lasten	1,00
	factor op gunstige vaste lasten	1,00
	factor op ongunstige variabele lasten	1,50

Tabel Bijlage 5.6 Veiligheidscoëfficiënten

Op de geometrie wordt een extra veiligheidsfactor toegepast voor het niveau van de waterspiegels en het maaiveld door toevoeging of vermindering van een extra toeslag. De resultaten van de berekeningen zijn weergegeven in onderstaande tabellen.

omschrijving		
damwandprofiel		BZ V R
staalkwaliteit		S 240
ontwerplevensduur		-
bovenzijde damwand		+14,0 m NAP
onderzijde damwand		-9,0 m NAP
verankering		zie gegevens
	waarde BGT	waarde UGT
maximaal optredend buigend moment	581 kNm/m'	762 kNm/m'
maximaal opneembaar moment	1.013 kNm/m'	1013 kNm/m'
maximale ankerkracht	316 kN/m'	406 kN/m'
maximaal optredende verplaatsing	68 mm	-
maximaal toelaatbare verplaatsing	125 mm *	-

* maximaal toelaatbare verplaatsing is 1/100 van de kerende hoogte

Tabel Bijlage 5.7 Resultaten damwandberekening

De maximaal gemobiliseerde gronddruk achter de damwand bedraagt 61 procent.

omschrijving	waarde BGT	waarde UGT
maximaal optredend buigend moment	146 kNm/m'	213 kNm/m'
maximaal opneembaar moment	288 kNm/m'	288 kNm/m'

Tabel Bijlage 5.8 Resultaten ankerscherm

De maximaal gemobiliseerde gronddruk achter het ankerscherm bedraagt 64 procent. De momenten in de gordingen worden als volgt berekend:

$$M_{g,A,d} = 1,1 \cdot \frac{406 \cdot 1^2}{10} = 45 \text{ kNm}$$

Rekening houdend met ankeruitval, wordt het moment in de gordingen:

$$M_{g,A,d} = 1,0 \cdot \frac{316 \cdot 2^2}{10} = 126 \text{ kNm}$$

Resultaten worden weergegeven in Tabel 5.9.

omschrijving	waarde BGT bij anker- uitval	waarde UGT zonder anker- uitval
maximaal optredend buigend moment gording	126 kNm	45 kNm
maximaal opneembaar moment gording	178 kNm	178 kNm

Tabel Bijlage 5.9 Resultaten gordingen

In Tabel 5.10 wordt de ankerkracht per anker weergegeven. Bij ankeruitval wordt de ankerafstand verdubbeld, waardoor de BGT waarde van de verankering eveneens verdubbeld.

omschrijving	waarde BGT bij ankeruitval	waarde UGT zonder ankeruitval
maximale ankerkracht	632 kN	406 kN

Tabel Bijlage 5.10 Resultaten verankeringen

Conform de resultaten in Tabel 5.7 wordt de ankerkracht 406 kN. Bij ankeruitval wordt de maximale ankerkracht 632 kN. De maximale trekkracht dat een ankerstang met diameter 60 mm kan opnemen bedraagt 679 kN bij een staalklasse S240. Op basis van de bovenstaande gegevens worden unity checks (U.C.) berekend in Tabel 5.11.

Unity Check	UGT	BGT	berekening	opmerking
U.C.-moment, damwand	0,75	-	762 kNm/1013 kNm	-
U.C.-moment, ankerscherm	0,74	-	213 kNm/288 kNm	-
U.C.-gording, A	0,25	-	45 kNm/178 kNm	zonder ankeruitval
U.C.-gording, A	-	0,71	126 kNm/178 kNm	bij ankeruitval
U.C.-ankerstang, A	0,60	-	406 kN/679 kN	zonder ankeruitval
U.C.-ankerstang, A	-	0,93	632 kN/679 kN	bij ankeruitval

Tabel Bijlage 5.11 Unity Checks van de constructies

Op basis van de berekeningen blijkt dat alle unity checks in UGT voldoen. Ankeruitval wordt beschouwd als calamiteit en heeft een unity check $\leq 1,0$ voor waarden in BGT.

5.4 Overige snedes

5.4.1 Kanaalzijde

De grondkerende hoogte is iets groter dan snede 5. Echter, de waterstand in het kanaal bedraagt minimaal NAP +7,60 m. Wegens een zeer gelijkmatige waterstand in het kanaal (tussen +7,60 m en +8,30 m) is ook de grondwaterstand achter de kade stabiel. Het verval over de damwand is dus veel minder dan die 2 m in snede 5. Unity checks zijn $\leq 1,0$.

5.4.2 Kistdammen

De belasting is nihil omdat:

- symmetrische belasting van het water;
- zeer beperkte bovenbelasting wegens ligging en geometrie.

De constructie zal voldoen. Unity checks $\leq 1,0$.

5.4.3 Ter plaatse van de brug

Aan de Waalzijde van de sluis is er een brug voorzien. Een eerste brug werd ontworpen in 1972. In 2008 werd de brug vervangen. Wegens gebrek aan plannen kan er geen uitspraak gedaan worden over de damwanden ter plaatse van die brug. Indien het landhoofd van de nieuwe brug, zoals de brug uit 1972, bestaat uit een fundering op staal, dan zal de invloed hiervan vermoedelijk groot zijn. Bij een fundering op palen zal de invloed vermoedelijk beperkt zijn.

weerstandsmoment en traagheidsmoment van damwand, na corrosie

project: sluis Weurt
code: RW1809-20
datum: 10/09/22
bestand: C:\Documents and Settings\Schj25\Desktop\Weurt werk files\Rapport\weurt_BUYB\corrosie-damwanden.xls\corrosie

profielgegevens

type damwand	--	BZ V R	ONWAAR
profielbreedte	b	500	mm
profielhoogte	h	354	mm
flensdikte	e	24.0	mm
lijfdikte	a	14.0	mm
flenslengte	lf	209	mm
1 x lijflengte	ll	458	mm
weerstandsmoment, berekend	Wb	1228	cm ³ /plank
	Wb	2455	cm ³ /m ¹
weerstandsmoment, tabel	Wt	4220	cm ³ /m ¹
traagheidsmoment, berekend	lb	43457	cm ⁴ /m ¹
traagheidsmoment, tabel	lt	74690	cm ⁴ /m ¹

corrosiegegevens

corrosiesnelheid (2-zijdig)	uc	1.5	mm/jaar
levensduur	t	1	jaar
flensdikte, gecorrodeerd	ec	22.5	mm
lijfdikte, gecorrodeerd	ac	12.5	mm
weerstandsmoment, gecorrodeerd	Wc	1136	cm ³ /plank
weerstandsmoment, gecorrodeerd	Wc	2273	cm ³ /m ¹
traagheidsmoment, gecorrodeerd	lc	40226	cm ⁴ /m ¹
rest W (en l)		93%	

einde berekening

Report for MSheet 8.2

Design of Sheet Pilings
Developed by Deltares



Company: Witteveen+Bos Belgium N.V.

Date of report: 9/22/2010
Time of report: 12:23:51 PM

Date of calculation: 9/22/2010
Time of calculation: 12:09:19 PM

Filename: P:\R\RW1809-20\RINK2010 Sluis Weurt\sne5\weurt_sne5

Verification according to CUR 166

1 Summary

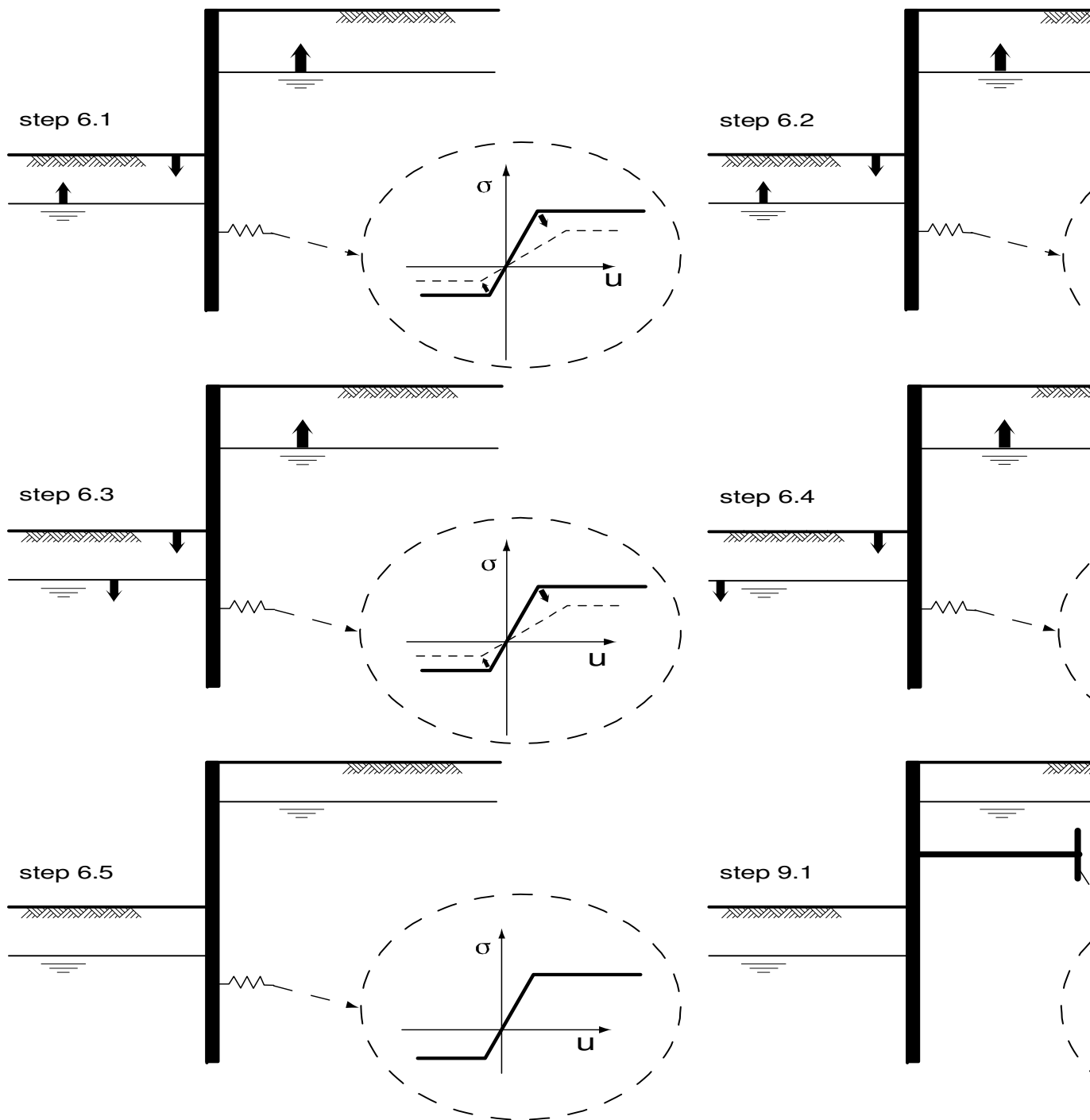
1.1 Overview per Stage and Test

Stage no.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Vertical balance
1	CUR-Step 6.1		-3,6	2,5	0,0	12,0	---
1	CUR-Step 6.2		-2,1	1,9	0,0	12,0	---
1	CUR-Step 6.3		-5,8	4,0	0,0	12,1	---
1	CUR-Step 6.4		-3,3	3,1	0,0	12,1	---
1	CUR-Step 6.5	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	---
1	CUR-Step 6.5 * 1,20		0,0	0,0			
2	CUR-Step 6.1		-700,9	-259,7	54,8	58,5	---
2	CUR-Step 6.2		-673,1	257,4	54,9	58,8	---
2	CUR-Step 6.3		-719,1	-263,9	55,6	59,4	---
2	CUR-Step 6.4		-689,8	262,0	55,9	59,8	---
2	CUR-Step 6.5	-63,4	-549,3	223,8	41,8	45,2	---
2	CUR-Step 6.5 * 1,20		-659,1	268,5			
3	CUR-Step 6.1		-700,9	-259,7	54,8	58,5	---
3	CUR-Step 6.2		-673,1	257,4	54,9	58,8	---
3	CUR-Step 6.3		-719,1	-263,9	55,6	59,4	---
3	CUR-Step 6.4		-689,8	262,0	55,9	59,8	---
3	CUR-Step 6.5	-63,4	-549,3	223,8	41,8	45,2	---
3	CUR-Step 6.5 * 1,20		-659,1	268,5			
4	CUR-Step 6.1		-742,9	-281,7	56,0	59,8	---
4	CUR-Step 6.2		-714,7	-275,9	56,4	60,4	---
4	CUR-Step 6.3		-761,6	-286,1	56,9	60,7	---
4	CUR-Step 6.4		-731,8	-280,0	57,3	61,4	---
4	CUR-Step 6.5	-68,1	-580,9	233,1	42,8	46,4	---
4	CUR-Step 6.5 * 1,20		-697,1	279,7			
Max		-68,1	-761,6	-286,1	57,3	61,4	---

1.2 Supports

Stage	Verification type	Support verankering sn5	
		Force [kN]	Moment [kNm/m']
1	Step 6.1	-	-
2	Step 6.1	362,77	-
3	Step 6.1	362,77	-
4	Step 6.1	398,25	-
1	Step 6.2	-	-
2	Step 6.2	355,51	-
3	Step 6.2	355,51	-
4	Step 6.2	387,58	-
1	Step 6.3	-	-
2	Step 6.3	370,01	-
3	Step 6.3	370,01	-
4	Step 6.3	405,87	-
1	Step 6.4	-	-
2	Step 6.4	362,10	-
3	Step 6.4	362,10	-
4	Step 6.4	394,52	-
1	Step 6.5	-	-
2	Step 6.5	289,27	-
3	Step 6.5	289,27	-
4	Step 6.5	316,37	-

1.3 CUR Verification Steps



2 Step 6.3 Stage 4: LW en overige maatgevende

2.1 General Input Data

2.1.1 Spring Supports

Name	Level [m]	Rotation [kNm/rad/m']	Translation [kN/m/m']
verankering sn5	10,00	0,00000E+00	1,30000E+04

2.2 Input Data Left

2.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

2.2.2 Water Level

Water level: 4,02 [m]

2.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	1,20

2.2.4 Soil Material Properties in Profile: sondering 2

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]			
klei	1,50	17,00	17,00	0,00	22,07	13,24
zand vast	1,20	18,00	20,00	0,00	28,99	19,09
klei vast	-6,00	18,00	18,00	0,00	22,07	13,24
zand vast	-11,00	18,00	20,00	0,00	28,99	19,09

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
klei	1,50	1,00	1,00	Fine
zand vast	1,20	1,00	1,00	Fine
klei vast	-6,00	1,00	1,00	Fine
zand vast	-11,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
klei	1,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
zand vast	1,20	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
klei vast	-6,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
zand vast	-11,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

2.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
klei	1,50	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
zand vast	1,20	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
klei vast	-6,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
zand vast	-11,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
klei	1,50	615,38	615,38
zand vast	1,20	3846,15	3846,15
klei vast	-6,00	615,38	615,38
zand vast	-11,00	3846,15	3846,15

2.3 Input Data Right

2.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

2.3.2 Water Level

Water level: 6,27 [m]

2.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	14,00

2.3.4 Soil Material Properties in Profile: sondering 1

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]			
klei	14,00	17,00	17,00	0,00	22,07	13,24
aanvulzand	13,00	18,00	20,00	0,00	26,66	17,77
zand los	10,00	18,00	20,00	0,00	26,66	17,77
zand vast	5,00	18,00	20,00	0,00	28,99	19,09
klei vast	-6,00	18,00	18,00	0,00	22,07	13,24
zand vast	-11,00	18,00	20,00	0,00	28,99	19,09

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
klei	14,00	1,00	1,00	Fine
aanvulzand	13,00	1,00	1,00	Fine
zand los	10,00	1,00	1,00	Fine
zand vast	5,00	1,00	1,00	Fine
klei vast	-6,00	1,00	1,00	Fine
zand vast	-11,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
klei	14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
aanvulzand	13,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
zand los	10,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
zand vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
klei vast	-6,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
zand vast	-11,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

2.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
klei	14,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
aanvulzand	13,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
zand los	10,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
zand vast	5,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
klei vast	-6,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
zand vast	-11,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
klei	14,00	615,38	615,38
aanvulzand	13,00	2307,69	2307,69
zand los	10,00	2307,69	2307,69
zand vast	5,00	3846,15	3846,15
klei vast	-6,00	615,38	615,38
zand vast	-11,00	3846,15	3846,15

2.3.6 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m ²]
verkeer	0,00	10,00
	20,00	10,00

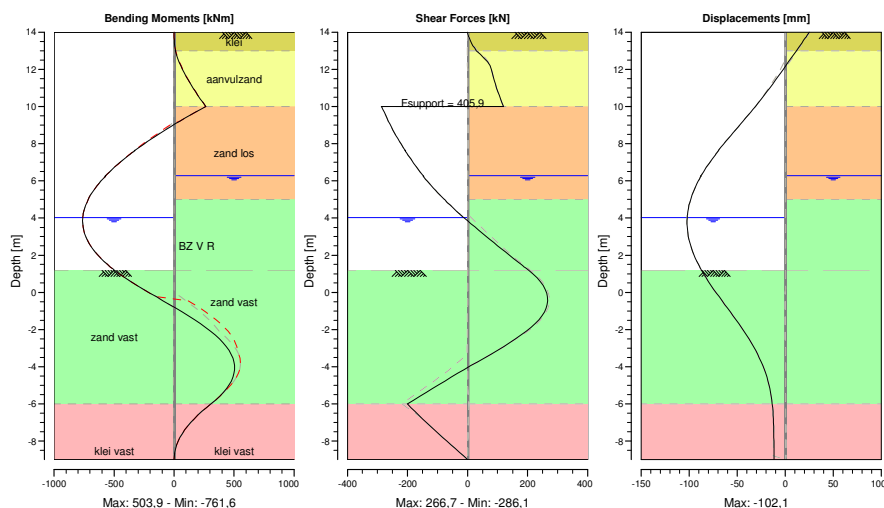
2.4 Calculation Results

Number of iterations: 3

2.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 4: LW en overige maatgevende

Step 6.3 - Partial factor set: Class III



2.4.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	14,00	0,0	0,0	25,1
1	13,70	0,6	5,0	21,1
2	13,70	0,6	5,0	21,1
2	13,00	11,6	28,9	11,6
3	13,00	11,6	29,4	11,6
3	12,00	70,2	79,7	-1,9
4	12,00	70,3	79,2	-1,9
4	11,00	157,7	96,6	-16,0
5	11,00	157,7	96,6	-16,0
5	10,00	265,4	119,8	-31,1

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
6	10,00	265,4	-286,1	-31,1
6	9,22	49,8	-263,9	-43,8
7	9,22	49,8	-263,9	-43,8
7	8,43	-147,1	-238,1	-56,7
8	8,43	-147,1	-238,1	-56,7
8	7,65	-322,3	-208,7	-69,1
9	7,65	-322,3	-208,7	-69,1
9	7,60	-332,7	-206,8	-69,9
10	7,60	-332,7	-206,8	-69,9
10	7,40	-373,2	-198,6	-72,8
11	7,40	-373,2	-198,6	-72,8
11	6,27	-570,0	-148,4	-87,5
12	6,27	-570,0	-148,4	-87,5
12	6,22	-577,4	-146,0	-88,1
13	6,22	-577,4	-146,0	-88,1
13	5,61	-656,9	-114,0	-94,0
14	5,61	-656,9	-114,0	-94,0
14	5,00	-715,5	-77,2	-98,5
15	5,00	-715,5	-77,1	-98,5
15	4,22	-756,5	-26,8	-101,6
16	4,22	-756,5	-26,7	-101,6
16	4,02	-760,5	-12,6	-102,0
17	4,02	-760,5	-12,6	-102,0
17	3,18	-745,3	49,0	-101,3
18	3,18	-745,3	49,0	-101,3
18	2,34	-677,5	112,7	-97,3
19	2,34	-677,5	112,7	-97,3
19	1,50	-555,4	178,5	-90,3
20	1,50	-555,4	178,5	-90,3
20	1,20	-498,3	202,5	-87,1
21	1,20	-498,3	202,5	-87,1
21	0,17	-256,6	258,6	-74,4
22	0,17	-256,6	258,6	-74,4
22	-0,86	15,4	261,5	-60,0
23	-0,86	15,4	261,5	-60,0
23	-1,89	263,0	211,1	-45,6
24	-1,89	263,0	210,9	-45,6
24	-2,91	435,2	120,4	-33,0
25	-2,91	435,2	120,3	-33,0
25	-3,94	503,9	10,7	-23,3
26	-3,94	503,9	10,6	-23,3
26	-4,97	459,2	-95,9	-16,9
27	-4,97	459,2	-95,9	-16,9
27	-6,00	307,2	-200,4	-13,5
28	-6,00	307,2	-200,4	-13,5
28	-7,00	137,8	-137,1	-12,2
29	-7,00	137,8	-137,0	-12,2
29	-8,00	34,6	-69,1	-11,8
30	-8,00	34,6	-69,1	-11,8
30	-9,00	0,0	0,0	-11,7
Max		-760,5	-286,1	-102,0
Max, minor nodes incl.		-761,6	-286,1	-102,1

2.4.3 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m ²]	Water stress [kN/m ²]	Stat* [%]	Mob* [%]	Effective stress [kN/m ²]	Water stress [kN/m ²]	Stat* [%]	Mob* [%]
1	14,00	0,00	0,00	-		0,00	0,00	A	
1	13,70	0,00	0,00	-		26,30	0,00	2	56
2	13,70	0,00	0,00	-		22,00	0,00	1	47
2	13,00	0,00	0,00	-		41,45	0,00	1	50
3	13,00	0,00	0,00	-		65,75	0,00	2	55
3	12,00	0,00	0,00	-		14,48	0,00	A	
4	12,00	0,00	0,00	-		14,50	0,00	A	

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m ²]	Water stress [kN/m ²]	Stat*	Mob*	Effective stress [kN/m ²]	Water stress [kN/m ²]	Stat*	Mob*
4	11,00	0,00	0,00	-		20,30	0,00	A	
5	11,00	0,00	0,00	-		20,30	0,00	A	
5	10,00	0,00	0,00	-		26,10	0,00	A	
6	10,00	0,00	0,00	-		26,10	0,00	A	
6	9,22	0,00	0,00	-		30,64	0,00	A	
7	9,22	0,00	0,00	-		30,65	0,00	A	
7	8,43	0,00	0,00	-		35,19	0,00	A	
8	8,43	0,00	0,00	-		35,19	0,00	A	
8	7,65	0,00	0,00	-		39,73	0,00	A	
9	7,65	0,00	0,00	-		39,73	0,00	A	
9	7,60	0,00	0,00	-		40,02	0,00	A	
10	7,60	0,00	0,00	-		40,02	0,00	A	
10	7,40	0,00	0,00	-		41,18	0,00	A	
11	7,40	0,00	0,00	-		41,19	0,00	A	
11	6,27	0,00	0,00	-		47,73	0,00	A	
12	6,27	0,00	0,00	-		47,74	0,00	A	
12	6,22	0,00	0,00	-		47,90	0,49	A	
13	6,22	0,00	0,00	-		47,91	0,49	A	
13	5,61	0,00	0,00	-		49,90	6,47	A	
14	5,61	0,00	0,00	-		49,91	6,47	A	
14	5,00	0,00	0,00	-		51,90	12,46	A	
15	5,00	0,00	0,00	-		47,03	12,46	A	
15	4,22	0,00	0,00	-		49,34	20,11	A	
16	4,22	0,00	0,00	-		49,36	20,11	A	
16	4,02	0,00	0,00	-		49,95	22,07	A	
17	4,02	0,00	0,00	-		49,98	22,07	A	
17	3,18	0,00	8,24	-		52,46	30,31	A	
18	3,18	0,00	8,24	-		52,49	30,31	A	
18	2,34	0,00	16,48	-		54,97	38,55	A	
19	2,34	0,00	16,48	-		55,00	38,55	A	
19	1,50	0,00	24,72	-		57,48	46,79	A	
20	1,50	0,00	24,72	-		57,50	46,79	A	
20	1,20	0,00	27,66	-		58,39	49,74	A	
21	1,20	0,00	27,66	P		58,41	49,74	A	
21	0,17	54,86	37,75	P		61,45	59,83	A	
22	0,17	54,86	37,75	P		61,48	59,83	A	
22	-0,86	109,72	47,84	P		64,52	69,92	A	
23	-0,86	109,72	47,84	P		64,55	69,92	A	
23	-1,89	164,58	57,94	P		67,58	80,01	A	
24	-1,89	164,58	57,94	P		67,62	80,01	A	
24	-2,91	190,41	68,03	3	87	70,65	90,10	A	
25	-2,91	190,41	68,03	3	87	70,69	90,10	A	
25	-3,94	204,74	78,12	2	75	73,72	100,19	A	
26	-3,94	204,74	78,12	2	75	73,75	100,19	A	
26	-4,97	199,30	88,21	2	61	76,79	110,28	A	
27	-4,97	199,30	88,21	2	61	76,82	110,28	A	
27	-6,00	206,59	98,30	2	54	79,85	120,37	A	
28	-6,00	87,34	98,30	1	37	124,07	120,37	1	
28	-7,00	88,49	108,11	1	34	132,94	130,18	1	
29	-7,00	88,49	108,11	1	34	133,04	130,18	1	
29	-8,00	92,45	117,92	1	33	139,09	139,99	1	
30	-8,00	92,45	117,92	1	33	139,20	139,99	1	
30	-9,00	97,21	127,73	1	32	144,47	149,80	1	

*

Stat
Mob

Status (A=active, P=passive, Number is branche, 0 is unloading)
Percentage passive mobilized

2.4.4 Soil Collapse

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	1332,1	1425,8
Water	831,5	1143,7
Total	2163,6	2569,5

Considered as passive side	Left
Maximum passive effective resistance	2194,49 kN
Mobilized passive effective resistance	1332,11 kN
Percentage mobilized resistance	60,7 %
Position single support	10,00 m
Maximum passive moment	33066,08 kNm
Mobilized passive moment	18807,36 kNm
Percentage mobilized moment	56,9 %

2.4.5 Vertical Force Balance

Xi factor	0,72
Partial material factor	1,20
Maximum point resistance	0,00 [MPa]
A maximum point resistance of zero results in a vertical toe capacity of zero	

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-590,83
Vertical force passive	581,49
Resulting vertical force (no dead weight)	-9,34
Vertical toe capacity $F_{toe;d}$	0,00
Vertical toe capacity is not sufficient ($9 > 0$)	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-437,66
Vertical force passive	430,73
Resulting vertical force (no dead weight)	-6,93
Vertical toe capacity $F_{toe;d}$	0,00
Vertical toe capacity is not sufficient ($7 > 0$)	

2.4.6 Vertical Force Balance Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
1,20	zand vast	494,84	14,00	klei	-9,19
-6,00	klei vast	86,65	13,00	aanvulzand	-39,33
			10,00	zand los	-86,97
			5,00	zand vast	-326,07
			-6,00	klei vast	-129,27

2.4.7 Rigid and Spring Supports

Node number	Level [m]	Force [kN]	Moment [kNm]
6	10,00	405,87	0,00

3 Step 6.4 Stage 4: LW en overige maatgevende

3.1 General Input Data

3.1.1 Spring Supports

Name	Level [m]	Rotation [kNm/rad/m']	Translation [kN/m/m']
verankering sn5	10,00	0,00000E+00	1,30000E+04

3.2 Input Data Left

3.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

3.2.2 Water Level

Water level: 4,02 [m]

3.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	1,20

3.2.4 Soil Material Properties in Profile: sondering 2

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]			
klei	1,50	17,00	17,00	0,00	22,07	13,24
zand vast	1,20	18,00	20,00	0,00	28,99	19,09
klei vast	-6,00	18,00	18,00	0,00	22,07	13,24
zand vast	-11,00	18,00	20,00	0,00	28,99	19,09

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
klei	1,50	1,00	1,00	Fine
zand vast	1,20	1,00	1,00	Fine
klei vast	-6,00	1,00	1,00	Fine
zand vast	-11,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
klei	1,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
zand vast	1,20	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
klei vast	-6,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
zand vast	-11,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

3.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
klei	1,50	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
zand vast	1,20	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
klei vast	-6,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
zand vast	-11,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
klei	1,50	1800,00	1800,00
zand vast	1,20	11250,00	11250,00
klei vast	-6,00	1800,00	1800,00
zand vast	-11,00	11250,00	11250,00

3.3 Input Data Right

3.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

3.3.2 Water Level

Water level: 6,27 [m]

3.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	14,00

3.3.4 Soil Material Properties in Profile: sondering 1

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]			
klei	14,00	17,00	17,00	0,00	22,07	13,24
aanvulzand	13,00	18,00	20,00	0,00	26,66	17,77
zand los	10,00	18,00	20,00	0,00	26,66	17,77
zand vast	5,00	18,00	20,00	0,00	28,99	19,09
klei vast	-6,00	18,00	18,00	0,00	22,07	13,24
zand vast	-11,00	18,00	20,00	0,00	28,99	19,09

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
klei	14,00	1,00	1,00	Fine
aanvulzand	13,00	1,00	1,00	Fine
zand los	10,00	1,00	1,00	Fine
zand vast	5,00	1,00	1,00	Fine
klei vast	-6,00	1,00	1,00	Fine
zand vast	-11,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
klei	14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
aanvulzand	13,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
zand los	10,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
zand vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
klei vast	-6,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
zand vast	-11,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

3.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
klei	14,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
aanvulzand	13,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
zand los	10,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
zand vast	5,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
klei vast	-6,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
zand vast	-11,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
klei	14,00	1800,00	1800,00
aanvulzand	13,00	6750,00	6750,00
zand los	10,00	6750,00	6750,00
zand vast	5,00	11250,00	11250,00
klei vast	-6,00	1800,00	1800,00
zand vast	-11,00	11250,00	11250,00

3.3.6 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m ²]
verkeer	0,00	10,00
	20,00	10,00

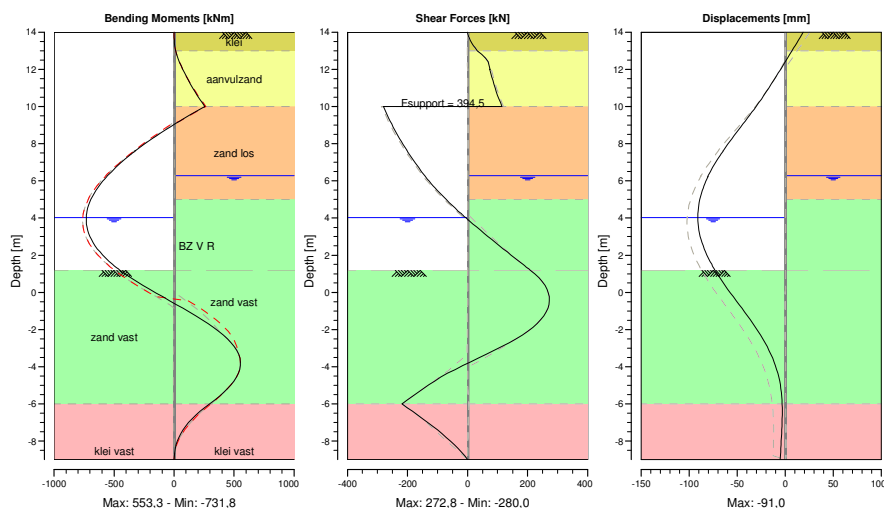
3.4 Calculation Results

Number of iterations: 4

3.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 4: LW en overige maatgevende

Step 6.4 - Partial factor set: Class III



3.4.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	14,00	0,0	0,0	18,8
1	13,70	0,6	5,2	15,3
2	13,70	0,6	5,2	15,3
2	13,00	12,6	31,9	7,1
3	13,00	12,4	32,6	7,1
3	12,00	73,0	74,8	-4,7
4	12,00	72,9	73,9	-4,7
4	11,00	155,0	91,3	-17,0
5	11,00	155,0	91,3	-17,0
5	10,00	257,5	114,5	-30,3

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
6	10,00	257,5	-280,0	-30,3
6	9,22	46,6	-257,8	-41,6
7	9,22	46,6	-257,8	-41,6
7	8,43	-145,4	-232,0	-53,1
8	8,43	-145,4	-232,0	-53,1
8	7,65	-315,8	-202,6	-64,1
9	7,65	-315,8	-202,6	-64,1
9	7,60	-325,9	-200,6	-64,7
10	7,60	-325,9	-200,6	-64,7
10	7,40	-365,2	-192,5	-67,4
11	7,40	-365,2	-192,5	-67,4
11	6,27	-555,1	-142,3	-80,0
12	6,27	-555,1	-142,3	-80,0
12	6,22	-562,1	-139,9	-80,5
13	6,22	-562,1	-139,9	-80,5
13	5,61	-638,0	-107,9	-85,5
14	5,61	-638,0	-107,9	-85,5
14	5,00	-692,8	-71,1	-88,9
15	5,00	-692,8	-71,0	-88,9
15	4,22	-729,1	-20,7	-90,9
16	4,22	-729,1	-20,6	-90,9
16	4,02	-731,8	-6,4	-91,0
17	4,02	-731,8	-6,4	-91,0
17	3,18	-711,5	55,1	-89,2
18	3,18	-711,5	55,1	-89,2
18	2,34	-638,5	118,8	-84,2
19	2,34	-638,5	118,8	-84,2
19	1,50	-511,3	184,6	-76,4
20	1,50	-511,3	184,6	-76,4
20	1,20	-452,3	208,6	-73,0
21	1,20	-452,3	208,6	-73,0
21	0,17	-204,3	264,7	-59,7
22	0,17	-204,3	264,7	-59,7
22	-0,86	74,0	267,6	-45,1
23	-0,86	74,0	267,6	-45,1
23	-1,89	327,9	217,2	-30,9
24	-1,89	327,9	217,2	-30,9
24	-2,91	502,5	113,6	-18,8
25	-2,91	502,5	113,3	-18,8
25	-3,94	552,7	-15,9	-10,1
26	-3,94	552,7	-16,2	-10,1
26	-4,97	474,6	-129,0	-5,1
27	-4,97	474,6	-129,0	-5,1
27	-6,00	295,4	-217,9	-3,2
28	-6,00	295,4	-218,0	-3,2
28	-7,00	120,3	-132,6	-3,3
29	-7,00	120,3	-132,5	-3,3
29	-8,00	26,9	-57,1	-4,2
30	-8,00	26,9	-57,0	-4,2
30	-9,00	0,0	0,0	-5,2
Max		-731,8	-280,0	-91,0
Max, minor nodes incl.		-731,8	-280,0	-91,0

3.4.3 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob*	Effective stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob*
1	14,00	0,00	0,00	-		0,00	0,00	A	
1	13,70	0,00	0,00	-		26,94	0,00	2	58
2	13,70	0,00	0,00	-		23,58	0,00	2	51
2	13,00	0,00	0,00	-		49,24	0,00	2	59
3	13,00	0,00	0,00	-		71,59	0,00	2	60
3	12,00	0,00	0,00	-		14,48	0,00	A	
4	12,00	0,00	0,00	-		14,50	0,00	A	

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m ²]	Water stress [kN/m ²]	Stat*	Mob*	Effective stress [kN/m ²]	Water stress [kN/m ²]	Stat*	Mob*
4	11,00	0,00	0,00	-		20,30	0,00	A	
5	11,00	0,00	0,00	-		20,30	0,00	A	
5	10,00	0,00	0,00	-		26,10	0,00	A	
6	10,00	0,00	0,00	-		26,10	0,00	A	
6	9,22	0,00	0,00	-		30,64	0,00	A	
7	9,22	0,00	0,00	-		30,65	0,00	A	
7	8,43	0,00	0,00	-		35,19	0,00	A	
8	8,43	0,00	0,00	-		35,19	0,00	A	
8	7,65	0,00	0,00	-		39,73	0,00	A	
9	7,65	0,00	0,00	-		39,73	0,00	A	
9	7,60	0,00	0,00	-		40,02	0,00	A	
10	7,60	0,00	0,00	-		40,02	0,00	A	
10	7,40	0,00	0,00	-		41,18	0,00	A	
11	7,40	0,00	0,00	-		41,19	0,00	A	
11	6,27	0,00	0,00	-		47,73	0,00	A	
12	6,27	0,00	0,00	-		47,74	0,00	A	
12	6,22	0,00	0,00	-		47,90	0,49	A	
13	6,22	0,00	0,00	-		47,91	0,49	A	
13	5,61	0,00	0,00	-		49,90	6,47	A	
14	5,61	0,00	0,00	-		49,91	6,47	A	
14	5,00	0,00	0,00	-		51,90	12,46	A	
15	5,00	0,00	0,00	-		47,03	12,46	A	
15	4,22	0,00	0,00	-		49,34	20,11	A	
16	4,22	0,00	0,00	-		49,36	20,11	A	
16	4,02	0,00	0,00	-		49,95	22,07	A	
17	4,02	0,00	0,00	-		49,98	22,07	A	
17	3,18	0,00	8,24	-		52,46	30,31	A	
18	3,18	0,00	8,24	-		52,49	30,31	A	
18	2,34	0,00	16,48	-		54,97	38,55	A	
19	2,34	0,00	16,48	-		55,00	38,55	A	
19	1,50	0,00	24,72	-		57,48	46,79	A	
20	1,50	0,00	24,72	-		57,50	46,79	A	
20	1,20	0,00	27,66	-		58,39	49,74	A	
21	1,20	0,00	27,66	P		58,41	49,74	A	
21	0,17	54,86	37,75	P		61,45	59,83	A	
22	0,17	54,86	37,75	P		61,48	59,83	A	
22	-0,86	109,72	47,84	P		64,52	69,92	A	
23	-0,86	109,72	47,84	P		64,55	69,92	A	
23	-1,89	164,58	57,94	P		67,58	80,01	A	
24	-1,89	164,58	57,94	P		67,62	80,01	A	
24	-2,91	218,77	68,03	3	99	70,65	90,10	A	
25	-2,91	218,77	68,03	3	99	70,69	90,10	A	
25	-3,94	223,16	78,12	3	81	73,72	100,19	A	
26	-3,94	223,16	78,12	3	81	73,75	100,19	A	
26	-4,97	191,12	88,21	2	58	76,79	110,28	A	
27	-4,97	191,12	88,21	2	58	76,82	110,28	A	
27	-6,00	181,72	98,30	1	47	79,85	120,37	A	
28	-6,00	74,58	98,30	1	32	136,83	120,37	1	
28	-7,00	80,35	108,11	1	31	141,07	130,18	1	
29	-7,00	80,35	108,11	1	31	141,17	130,18	1	
29	-8,00	93,42	117,92	1	33	138,12	139,99	1	
30	-8,00	93,42	117,92	1	33	138,23	139,99	1	
30	-9,00	108,35	127,73	1	35	133,33	149,80	1	

*

Stat
Mob

Status (A=active, P=passive, Number is branche, 0 is unloading)
Percentage passive mobilized

3.4.4 Soil Collapse

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	1346,6	1429,4
Water	831,5	1143,7
Total	2178,1	2573,1

Considered as passive side	Left
Maximum passive effective resistance	2194,49 kN
Mobilized passive effective resistance	1346,60 kN
Percentage mobilized resistance	61,4 %
Position single support	10,00 m
Maximum passive moment	33066,08 kNm
Mobilized passive moment	18943,91 kNm
Percentage mobilized moment	57,3 %

3.4.5 Vertical Force Balance

Xi factor	0,72
Partial material factor	1,20
Maximum point resistance	0,00 [MPa]
A maximum point resistance of zero results in a vertical toe capacity of zero	

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-591,05
Vertical force passive	589,57
Resulting vertical force (no dead weight)	-1,48
Vertical toe capacity $F_{toe;d}$	0,00
Vertical toe capacity is not sufficient ($1 > 0$)	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-437,81
Vertical force passive	436,72
Resulting vertical force (no dead weight)	-1,09
Vertical toe capacity $F_{toe;d}$	0,00
Vertical toe capacity is not sufficient ($1 > 0$)	

3.4.6 Vertical Force Balance Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
1,20	zand vast	505,70	14,00	klei	-10,12
-6,00	klei vast	83,87	13,00	aanvulzand	-35,83
			10,00	zand los	-86,97
			5,00	zand vast	-326,07
			-6,00	klei vast	-132,06

3.4.7 Rigid and Spring Supports

Node number	Level [m]	Force [kN]	Moment [kNm]
6	10,00	394,52	0,00

4 Step 6.5 Stage 4: LW en overige maatgevende

4.1 General Input Data

4.1.1 Spring Supports

Name	Level [m]	Rotation [kNm/rad/m']	Translation [kN/m/m']
verankering sn5	10,00	0,00000E+00	1,30000E+04

4.2 Input Data Left

4.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

4.2.2 Water Level

Water level: 4,22 [m]

4.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	1,50

4.2.4 Soil Material Properties in Profile: sondering 2

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]			
klei	1,50	17,00	17,00	0,00	25,00	15,00
zand vast	1,20	18,00	20,00	0,00	32,50	16,60
klei vast	-6,00	18,00	18,00	0,00	25,00	15,00
zand vast	-11,00	18,00	20,00	0,00	32,50	16,60

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
klei	1,50	1,00	1,00	Fine
zand vast	1,20	1,00	1,00	Fine
klei vast	-6,00	1,00	1,00	Fine
zand vast	-11,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
klei	1,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
zand vast	1,20	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
klei vast	-6,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
zand vast	-11,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

4.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
klei	1,50	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
zand vast	1,20	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
klei vast	-6,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
zand vast	-11,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
klei	1,50	800,00	800,00
zand vast	1,20	5000,00	5000,00
klei vast	-6,00	800,00	800,00
zand vast	-11,00	5000,00	5000,00

4.3 Input Data Right

4.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

4.3.2 Water Level

Water level: 6,22 [m]

4.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	14,00

4.3.4 Soil Material Properties in Profile: sondering 1

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]			
klei	14,00	17,00	17,00	0,00	25,00	15,00
aanvulzand	13,00	18,00	20,00	0,00	30,00	20,00
zand los	10,00	18,00	20,00	0,00	30,00	20,00
zand vast	5,00	18,00	20,00	0,00	32,50	16,60
klei vast	-6,00	18,00	18,00	0,00	25,00	15,00
zand vast	-11,00	18,00	20,00	0,00	32,50	16,60

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
klei	14,00	1,00	1,00	Fine
aanvulzand	13,00	1,00	1,00	Fine
zand los	10,00	1,00	1,00	Fine
zand vast	5,00	1,00	1,00	Fine
klei vast	-6,00	1,00	1,00	Fine
zand vast	-11,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
klei	14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
aanvulzand	13,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
zand los	10,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
zand vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
klei vast	-6,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
zand vast	-11,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

4.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
klei	14,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
aanvulzand	13,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
zand los	10,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
zand vast	5,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
klei vast	-6,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
zand vast	-11,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
klei	14,00	800,00	800,00
aanvulzand	13,00	3000,00	3000,00
zand los	10,00	3000,00	3000,00
zand vast	5,00	5000,00	5000,00
klei vast	-6,00	800,00	800,00
zand vast	-11,00	5000,00	5000,00

4.3.6 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m ²]
verkeer	0,00	10,00
	20,00	10,00

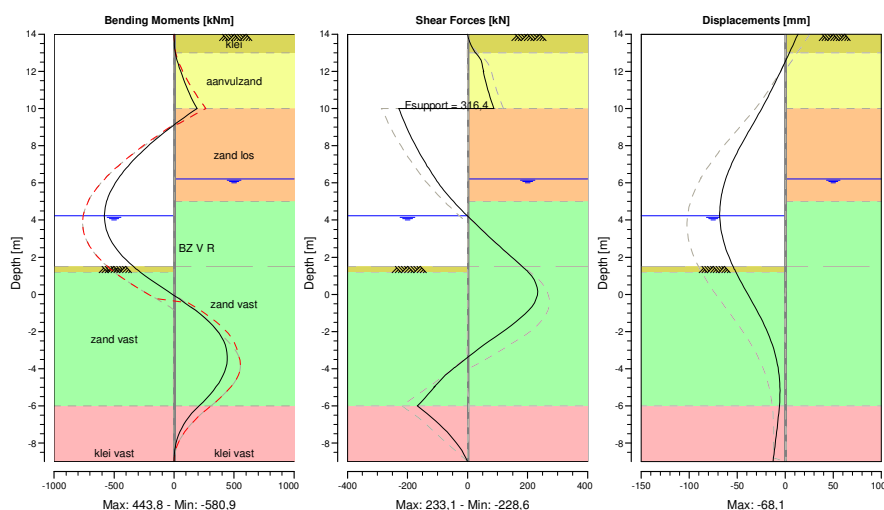
4.4 Calculation Results

Number of iterations: 3

4.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 4: LW en overige maatgevende

Step 6.5 - Partial factor set: Class III



4.4.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	14,00	0,0	0,1	13,4
1	13,00	10,3	26,1	4,4
2	13,00	10,3	26,7	4,4
2	12,00	54,5	53,1	-4,7
3	12,00	54,4	52,6	-4,7
3	11,00	114,1	67,6	-14,2
4	11,00	114,1	67,6	-14,2
4	10,00	191,4	87,8	-24,3
5	10,00	191,4	-228,6	-24,3
5	9,20	16,2	-208,9	-33,2

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
6	9,20	16,2	-208,9	-33,2
6	8,40	-142,0	-186,0	-42,1
7	8,40	-142,0	-186,0	-42,1
7	7,60	-280,5	-159,8	-50,4
8	7,60	-280,5	-159,8	-50,4
8	6,91	-382,2	-134,7	-56,7
9	6,91	-382,2	-134,7	-56,7
9	6,22	-465,8	-107,1	-61,8
10	6,22	-465,8	-107,1	-61,8
10	5,61	-522,9	-79,4	-65,2
11	5,61	-522,9	-79,4	-65,2
11	5,00	-561,7	-46,9	-67,3
12	5,00	-561,7	-46,9	-67,3
12	4,22	-580,9	-1,1	-68,1
13	4,22	-580,9	-1,1	-68,1
13	3,31	-555,4	57,7	-66,2
14	3,31	-555,4	57,7	-66,2
14	2,41	-475,5	118,8	-61,4
15	2,41	-475,5	118,8	-61,4
15	1,50	-339,3	182,0	-54,1
16	1,50	-339,3	182,0	-54,1
16	1,20	-281,6	202,3	-51,3
17	1,20	-281,6	202,3	-51,3
17	0,17	-52,6	233,1	-40,6
18	0,17	-52,6	233,1	-40,6
18	-0,86	177,2	203,7	-29,6
19	-0,86	177,2	203,6	-29,6
19	-1,89	350,2	128,4	-19,7
20	-1,89	350,2	128,3	-19,7
20	-2,91	435,1	37,8	-12,1
21	-2,91	435,1	37,8	-12,1
21	-3,94	432,0	-43,1	-7,4
22	-3,94	431,9	-43,3	-7,4
22	-4,97	350,5	-110,0	-5,6
23	-4,97	350,5	-109,9	-5,6
23	-6,00	209,0	-167,4	-6,1
24	-6,00	209,0	-167,4	-6,1
24	-7,00	79,9	-93,3	-7,9
25	-7,00	79,9	-93,2	-7,9
25	-8,00	16,6	-36,6	-10,3
26	-8,00	16,6	-36,6	-10,3
26	-9,00	0,0	0,0	-12,8
Max		-580,9	233,1	-68,1
Max, minor nodes incl.		-580,9	233,1	-68,1

4.4.3 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob* [%]	Effective stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob* [%]
1	14,00	0,00	0,00	-		0,00	0,00	A	
1	13,00	0,00	0,00	-		38,10	0,00	1	38
2	13,00	0,00	0,00	-		52,13	0,00	1	33
2	12,00	0,00	0,00	-		12,55	0,00	A	
3	12,00	0,00	0,00	-		12,57	0,00	A	
3	11,00	0,00	0,00	-		17,59	0,00	A	
4	11,00	0,00	0,00	-		17,60	0,00	A	
4	10,00	0,00	0,00	-		22,63	0,00	A	
5	10,00	0,00	0,00	-		22,63	0,00	A	
5	9,20	0,00	0,00	-		26,65	0,00	A	
6	9,20	0,00	0,00	-		26,66	0,00	A	
6	8,40	0,00	0,00	-		30,67	0,00	A	
7	8,40	0,00	0,00	-		30,68	0,00	A	
7	7,60	0,00	0,00	-		34,70	0,00	A	
8	7,60	0,00	0,00	-		34,70	0,00	A	

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob*	Effective stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob*
8	6,91	0,00	0,00	-		38,17	0,00	A	
9	6,91	0,00	0,00	-		38,17	0,00	A	
9	6,22	0,00	0,00	-		41,63	0,00	A	
10	6,22	0,00	0,00	-		41,64	0,00	A	
10	5,61	0,00	0,00	-		43,37	5,98	A	
11	5,61	0,00	0,00	-		43,38	5,98	A	
11	5,00	0,00	0,00	-		45,11	11,97	A	
12	5,00	0,00	0,00	-		41,95	11,97	A	
12	4,22	0,00	0,00	-		44,00	19,62	A	
13	4,22	0,00	0,00	-		44,07	19,62	A	
13	3,31	0,00	8,89	-		46,46	28,51	A	
14	3,31	0,00	8,89	-		46,52	28,51	A	
14	2,41	0,00	17,79	-		48,90	37,41	A	
15	2,41	0,00	17,79	-		48,95	37,41	A	
15	1,50	0,00	26,68	-		51,34	46,30	A	
16	1,50	0,00	26,68	P		51,37	46,30	A	
16	1,20	8,03	29,63	P		52,16	49,25	A	
17	1,20	12,60	29,63	P		52,19	49,25	A	
17	0,17	73,83	39,72	P		54,89	59,34	A	
18	0,17	73,80	39,72	P		54,94	59,34	A	
18	-0,86	135,00	49,81	P		57,64	69,43	A	
19	-0,86	135,00	49,81	P		57,68	69,43	A	
19	-1,89	164,88	59,90	3	84	60,39	79,52	A	
20	-1,89	164,88	59,90	3	84	60,42	79,52	A	
20	-2,91	165,07	69,99	2	64	63,13	89,61	A	
21	-2,91	165,07	69,99	2	64	63,16	89,61	A	
21	-3,94	163,02	80,08	2	51	65,87	99,70	A	
22	-3,94	163,02	80,08	2	51	65,90	99,70	A	
22	-4,97	141,19	90,17	1	37	68,61	109,79	A	
23	-4,97	141,19	90,17	1	37	68,64	109,79	A	
23	-6,00	156,09	100,26	1	35	71,35	119,88	A	
24	-6,00	67,84	100,26	1	24	129,27	119,88	1	
24	-7,00	79,98	110,07	1	25	126,39	129,69	1	
25	-7,00	79,98	110,07	1	25	126,47	129,69	1	
25	-8,00	94,30	119,88	1	27	121,42	139,50	1	
26	-8,00	94,30	119,88	1	27	121,51	139,50	1	
26	-9,00	109,15	129,69	1	29	115,94	149,31	1	

*

Stat Status (A=active, P=passive, Number is branche, 0 is unloading)
Mob Percentage passive mobilized

4.4.4 Soil Collapse

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	1219,0	1256,6
Water	857,2	1136,2
Total	2076,3	2392,8

Considered as passive side	Left
Maximum passive effective resistance	2627,33 kN
Mobilized passive effective resistance	1219,02 kN
Percentage mobilized resistance	46,4 %
Position single support	10,00 m
Maximum passive moment	39555,70 kNm
Mobilized passive moment	16929,01 kNm
Percentage mobilized moment	42,8 %

4.4.5 Vertical Force Balance

Xi factor 0,72
 Partial material factor 1,20
 Maximum point resistance 0,00 [MPa]
 A maximum point resistance of zero results in a vertical toe capacity of zero

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-589,49
Vertical force passive	600,83
Resulting vertical force (no dead weight)	11,34
Vertical toe capacity $F_{toe;d}$	0,00
Resultant goes up	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-436,66
Vertical force passive	445,06
Resulting vertical force (no dead weight)	8,40
Vertical toe capacity $F_{toe;d}$	0,00
Resultant goes up	

4.4.6 Vertical Force Balance Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
1,50	klei	0,44	14,00	klei	-9,44
1,20	zand vast	505,47	13,00	aanvulzand	-30,29
-6,00	klei vast	94,92	10,00	zand los	-85,69
			5,00	zand vast	-329,91
			-6,00	klei vast	-134,16

4.4.7 Rigid and Spring Supports

Node number	Level [m]	Force [kN]	Moment [kNm]
5	10,00	316,37	0,00

End of Report