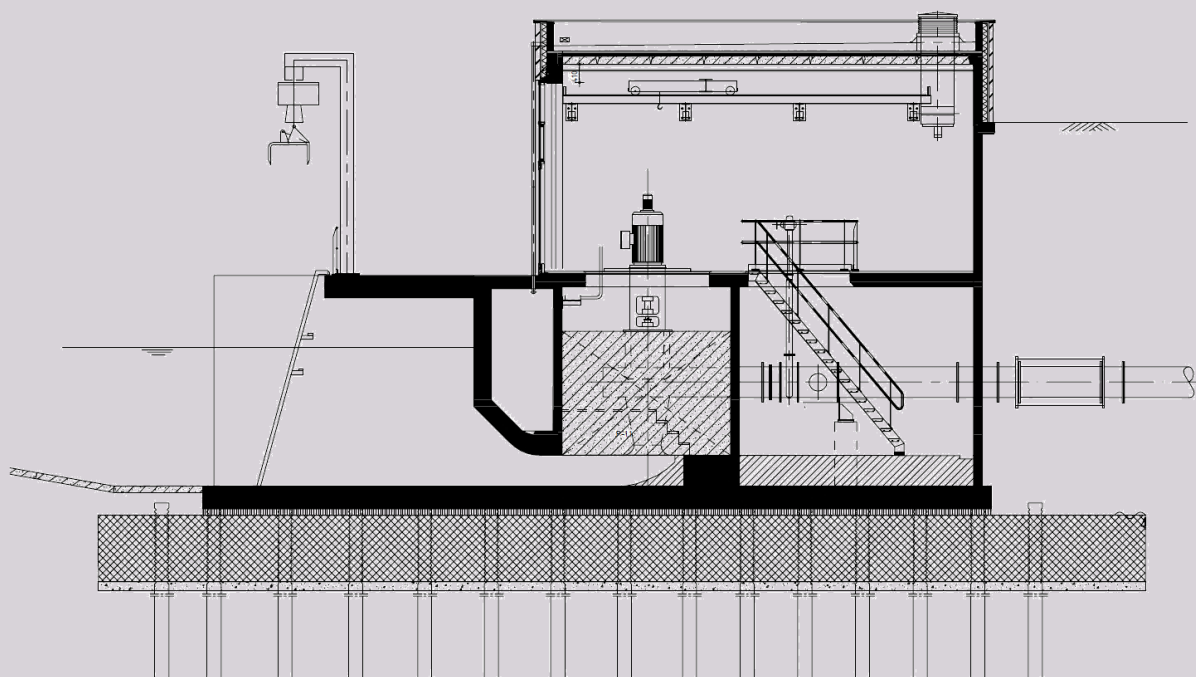


Optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg

Rapport



Datum: 09-06-2016

Versie: 1.0

Status: Definitief

Kenmerk: RAP-1.0-definitief

Afstudeerder: Anne-Fleur van Geest

Bedrijfsbegeleider: Dhr. I. de Graaf

Docentbegeleiders: Dhr. L. van Dorp/Dhr. G.J. Verkerk

2^{de} lezer: Mevr. M. Sharout

Optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg

Rapport

versie 1.0
9 juni 2016, Rotterdam

Student

Anne-Fleur van Geest
0862737
Oude Bovendijk 220
3046 NL Rotterdam
06 47553006
annefleurvangeest@hotmail.com

Bedrijf

Sweco Nederland B.V. (voorheen Grontmij)
K.P. van der Mandelelaan 41-43
3062 MB Rotterdam

Onderwijsinstelling

Hogeschool Rotterdam
Civiele Techniek
G.J. de Jonghweg 4-6
3015 GG Rotterdam

Afstudeerbegeleider

Dhr. I. de Graaf
Coördinator engineering / projectleider
088 8114120 / 06 53776957
sjaak.degraaf@sweco.nl

Docentbegeleiders

Dhr. L. van Dorp
010 7944461 / 06 23662725
l.van.dorp@hr.nl

Dhr. G.J. Verkerk
010 7944935
g.j.verkerk@hr.nl

2de lezer

Mevr. M. Sharout
010 7945943
m.sharout@hr.nl

Voorwoord

Voor u ligt de afstudeeropdracht 'Optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg'. Deze afstudeerscriptie is geschreven in het kader van mijn afstuderen aan de opleiding Civiele Techniek aan de Hogeschool Rotterdam en in opdracht van stagebedrijf Sweco. Van februari 2016 tot en met juni 2016 ben ik bezig geweest met het onderzoeken en het schrijven van mijn afstudeerscriptie.

Onder begeleiding van mijn bedrijfsbegeleider Sjaak de Graaf is deze scriptie tot stand gekomen. Bij deze wil ik Sjaak graag bedanken voor de fijne samenwerking en alle feedback. Ik heb vaak met hem kunnen sparren over knelpunten in mijn onderzoek. Daarnaast wil ik ook mijn dankwoord uitspreken voor alle ondersteuning die ik gekregen heb van mijn docentbegeleiders, Leo van Dorp, Gerrit Verkerk, Maram Sharout en alle collega's van Sweco. Tevens wil ik Sweco bedanken voor de afstudeerplaats die zij mij geboden heeft.

Als laatste wil ik mijn vrienden en familie bedanken die mij ook tijdens het laatste deel van de opleiding hebben gemotiveerd en geholpen hebben deze afstudeeropdracht tot een goed einde te brengen.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Anne-Fleur van Geest

Rotterdam, 1 juni 2016

Samenvatting

Momenteel wordt het hemelwater uit Schiebroek/Hillegersberg afgevoerd via de Bergse Plassen naar de Rotte. Echter bevat dit water voedingsrijke stoffen waardoor algen in de Bergse Plassen groeien en de waterkwaliteit verslechterd wordt. Om dit tegen te gaan, dient het hemelwater uit Schiebroek/Hillegersberg omgelegd te worden. Dit gebeurt door een watertracé tussen de Annie-Verbeek Ohrlaan en de Bergweg te realiseren. Door gewijzigde plannen van de verlenging van de A16 kan dit huidige plan niet meer doorgaan.

Het doel van dit onderzoek is om het oude plan te optimaliseren zodat het toepasbaar is op de nieuwe situatie. Hiervoor is de volgende onderzoeksvraag opgesteld: *Wat is de meest economisch voordelige aanpassing aan het ontwerp van de waterhuishouding om deze met de wijzigingen omtrent de verlenging van de A16 in te passen?*

Om een antwoord te kunnen geven op de onderzoeksvraag is er eerst onderzocht welke aanpassingen er mogelijk zijn. Bij elke relevante mogelijkheid dient er een nieuwe watergang parallel aan de A16, een stuw bij de Annie-Verbeek Ohrlaan, een duiker onder de Annie-Verbeek Ohrlaan, een gemaal bij Bergweg-Zuid en een duiker onder de Bergweg-Zuid gerealiseerd te worden. Wat voor alle relevante oplossingen niet vast staat zijn drie variabelen:

- De pompcapaciteit van het gemaal Bergweg-Zuid
- De grootte van de berging
- De overstroomfrequentie van de berging

Gedurende het onderzoek is de optimale situatie tussen deze drie variabelen gezocht. Dit is gebeurd door te onderzoeken hoeveel water er afgevoerd moet worden aan de hand van weercijfers en eigenschappen van het afvoergebied. Met deze gegevens konden mogelijke combinaties tussen de drie variabelen worden gemaakt. Deze combinaties zijn vervolgens door middel van een multicriteria-analyse getoetst aan kosten, risico en aansluiting op de subdoelstellingen. Uit deze analyse kwam naar voren dat een gemaal met de pompcapaciteit van 160 m³/min, een berging in een V-vorm met een talud 2:3 en hoogte van 2 m en een overstroomfrequentie van nul keer per 10 jaar de meest voordelige oplossing is.

Nadat bekend was welke combinatie de beste oplossing was, is de betonconstructie van het gemaal opnieuw doorgerekend. Ook is er voor het project een UAV-GC contract opgesteld waarin afspraken worden gemaakt tussen de opdrachtgever en de opdrachtnemer en een vraagspecificatie is uitgewerkt.

Summary

Currently, the rainwater of Schiebroek/Hillegersberg is discharged through the Bergse Plassen to the Rotte. However, this water contains nutritious substances whereby the water quality in the Bergse Plassen become worse. To put an end to the worsening of the water quality of the Bergse Plassen, the drainage of the rainwater fallen in Schiebroek/Hillegersberg needs to be diverted. This will be done by creating a water trace between Annie-Verbeek Ohrlaan and Bergweg-Zuid. By changed plans for the elongation of the A16 the current plan cannot be executed properly.

The goal of this research is to optimize the old plan in such ways it is applicable to the new situation. In order to do so the next research question was asked: Wat is the most economical advantageous modification to the water management draft to fit in with the plans for elongation of the A16?

The first research conducted to answer the research question was to evaluate which modifications were possible to the old draft. With every relevant opportunity is a new waterway parallel to the A16, a weir and a culvert at the Annie-Ohrlaan Verbeek, a pumping station at Bergweg-Zuid and a culvert under the Bergweg-Zuid to be realized. Three variables that are not certain in each relevant solution are:

- The pump capacity of the pumping station Bergweg-Zuid
- The storage capacity of the water storage
- The overflow frequency of the water storage

During this research the optimal ratio between these three variables was sought after. This was done by calculating the amount of water needing to be drained by looking at meteorological data and examining the drainage site. With this data possible combinations between the three variables could be evaluated using a multi criteria analysis based on cost efficiency, risk and affiliation with the sub goals. This analysis showed that a pumping station with a pump capacity of 160 m³/min, a v-shaped water storage with a 2:3 slope and a height of two meters and an overflow frequency of zero per ten years is the most efficient solution.

With the optimal solution known, the concrete structure of the pumping station was recalculated. An UAV-GC contract, specifying al agreements between client and contractor, and a tender specification were also drafted for this project.

Inhoudsopgave

Voorwoord	
Samenvatting.....	
Summary	
Figuren- en tabellenlijst.....	
Lijst met afkortingen	
Lijst met begrippen.....	
1. Inleiding	1
1.1 Aanleiding.....	1
1.2 Probleemstelling.....	2
1.3 Projectgrenzen	2
2. Het vooronderzoek.....	3
2.1 Het nieuwe tracé	3
2.2 Stakeholdersanalyse.....	3
3. De waterbalans.....	5
3.1 Het systeem van de waterbalans	5
3.2 Bepalen van het gebied	6
3.3 Neerslag.....	7
4. Variabelen	9
4.1 Berging.....	10
4.2 Pompcapaciteit.....	10
4.3 Overstroomfrequentie	10
5. Mogelijke oplossingen.....	11
5.1 Opbouw Hydrologie rekensheet	11
5.1.1 Resterende berging watergang	13
5.1.2 Impact van overstroming	13
5.2 Mogelijke combinaties	14
6 Multicriteria-analyse	15
6.1 Score per criterium.....	15
6.1.1 Kosten.....	15
6.1.2. Risico.....	18
6.1.3. Aansluiting op de subdoelstelling	19
6.2. Totaalscore	22
5.2.1 Criterium kosten x2	23
5.2.2 Criterium risico x2	24
5.2.3 Criterium aansluiting op subdoelstelling x2	24
7. Keuze ontwerp	25

8.	Berekening betonconstructie en fundering	26
8.1.	Van toepassing zijnde normen	26
8.2.	Ontwerplevensduur	26
8.3.	Toegepaste software	27
8.4.	Materiaaleigenschappen	27
8.5.	Bodemopbouw en waterstanden	27
8.6.	Optredende belastingen	27
8.7.	Belastingfactoren en –combinaties	27
8.7.1.	De uiterste grenstoestand (ULS)	27
8.7.2.	De bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT)	28
8.8.	Modellering Scia	28
8.9.	Wapeningsberekening	28
8.10.	Paal draagvermogen en paalbelastingen	29
9.	Het UAV-GC contract	29
9.1.	De basisovereenkomst	30
9.2.	Vraagspecificatie deel 0	30
9.3.	Vraagspecificatie deel 1	30
9.4.	Vraagspecificatie deel 2	31
9.5.	Annexen	32
10.	Conclusie	35
10.1.	Antwoord op deelvragen	35
10.2.	Antwoord op de hoofdvraag	36
	Aanbeveling	37
	Nawoord	38
	Literatuurlijst	39
Bijlage 1:	Hydrologie rekensheet	
Bijlage 2:	Paal draagvermogen	
Bijlage 3:	Motivatatie invoer Scia	
Bijlage 4:	Rapport Scia Engineer	
Bijlage 5:	Wapeningsberekening	
Bijlage 6:	UAV-gc contract	
Bijlage 7:	Plan van Aanpak	
Bijlage 8:	Mijn ontwikkeling van competenties	
Bijlage 9:	Bedrijfsbeoordeling	
Bijlage 10:	Toestemmingsforumlier publicatie HBO-kennisbank	

Figuren- en tabellenlijst

Figuur 1.1 Projectplan waterweg	1
Figuur 1.2 Gewijzigde plannen RWS betreffend de A16	2
Figuur 2.1 Het nieuwe tracé	3
Figuur 3.1 Algemene waterbalans (CIVHYD02C, 2014)	5
Figuur 3.2 Waterafvoer in het gebied (Witteveen+Bos, 2009)	6
Figuur 3.3 Meting oppervlakte afvoergebied (Afstandmeten.nl, 2016)	6
Figuur 3.4 Waterafvoer in het gebied conform tijd-oppervlakte methode (CIVRIO11C, 2014)	7
Figuur 3.5 Waterbalans aan het oppervlakte (Natuurkennis, 2016)	8
Figuur 3.6 Verdampingsgrafiek volgens Makkink (KNMI, 2016)	9
Figuur 4.1 Variabele b van de bergingscapaciteit	10
Figuur 5.1 Opbouw Sheet uit bijlage 1	11
Figuur 5.2 Pompafvoer bij $Q = 90 \text{ m}^3/\text{min}$	12
Figuur 5.3 Vereiste bergingscapaciteit bij $Q = 90 \text{ m}^3/\text{min}$	12
Figuur 5.4 Resterende bergingscapaciteit bij $b = 5 \text{ m}$	13
Figuur 5.5 Bestemmingsplan Lansingerland (Gemeente Lansingerland, 2016)	13
Figuur 5.6 Oppervlakte overstroomgebied (Afstandmeten.nl, 2016)	14
Figuur 5.7 Locatie peilmeting (Gemeente Rotterdam, 2016)	14
Figuur 6.1 Beschermde kade voor woningen/bedrijventerrein	16
Figuur 6.2 Lengte kade (Afstandmeten.nl, 2016)	17
Figuur 7.1 verhouding maten pomp (Bosman watermanagement B.V., 2015)	25
Figuur 8.1 Rekenmodel betonconstructie	26
Figuur 9.1 System Breakdown Structure	31
Figuur 9.2 Work Breakdown Structure	32
Tabel 2.1 Stakeholdersanalyse	4
Tabel 3.1 Overzicht neerslagoverschot op maandbasis (KNMI, 2016)	9
Tabel 4.1 Gemiddelde maaiveldhoogtes en waterstanden	10
Tabel 4.2 Mogelijke combinaties pompen	10
Tabel 5.1 Mogelijke combinaties van variabelen	15
Tabel 6.1 Inhoud watergang voor diverse waarde van b	16
Tabel 6.2 Overzicht tarieven	17
Tabel 6.3 Minima en maxima kosten	18
Tabel 6.4 Verdeling van punten criteria kosten	18
Tabel 6.5 Minima en maxima risico	18
Tabel 6.6 Verdeling van punten criteria risico	19
Tabel 6.7 Punten pompcapaciteit (Q) criteria doelstelling	21
Tabel 6.8 Punten breedte watergang (b) criteria doelstelling	21
Tabel 6.9 Punten overstroomfrequentie (f) criteria doelstelling	22
Tabel 6.10 Minima maxima subdoelstelling	22
Tabel 6.11 Verdeling van punten criteria subdoelstelling	22
Tabel 6.12 Optelling punten per variant van Q, b en f	23
Tabel 6.13 Totaalscore van de mogelijke combinaties	23
Tabel 6.14 Totaalscore van de mogelijke combinaties waarbij criterium kosten x2	24
Tabel 6.15 Totaalscore van de mogelijke combinaties waarbij criterium risico x2	24
Tabel 6.16 Totaalscore van de mogelijke combinaties waarbij criterium aansluiting op subdoelst. x224	24
Tabel 7.1 Afmetingen per type pomp (maten in mm) (Bosman watermanagement B.V., 2015)	25
Tabel 8.1 Gehanteerde normen	26
Tabel 8.2 Bodemopbouw (Fugro, 2013)	27
Tabel 10.1 Mogelijke aanpassingen	35

Lijst met afkortingen

ARW 2012	Aanbestedingsreglement Werken 2012
AVO-laan	Annie-Verbeek Ohrlaan
b	Breedte bodemsloot
BGT	Bruikbaarheidsgrenstoestand
EMVI	Economisch meest voordelige inschrijving
f	Overstroomfrequentie watergang (berging)
GWS	Grondwaterstand
HHSK	Hoogheemraadschap van Schieland en Krimpenerwaard
i.h.w.	in het werk (gestort beton)
KNMI	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
MCA	Multicriteria-analyse
NAP	Normaal Amsterdams Peil
NBW	Nationaal Bestuursakkoord Water
OWB	Onderwaterbeton
Q	Pompcapaciteit gemaal Bergweg-Zuid
RWS	Rijkswaterstaat
SWS	System Breakdown Structure
UAV-GC	Uniforme Administratieve Voorwaarden voor Geïntegreerde Contractvormen
UGT	Uiterste grenstoestand
WP	Winterpeil
WBS	Work Breakdown Structure
ZP	Zomerpeil

Lijst met begrippen

Criterium	Datgene waarop de beoordeling gebaseerd wordt.
Bergingscapaciteit	De inhoud waarin iets opgeslagen kan worden.
Duiker	Koker onder een grondlichaam waardoor twee wateren met elkaar verbonden worden.
Gemaal	Een constructie dat water van een lager niveau naar een hoger niveau brengt waardoor het waterpeil geregeld kan worden.
Grondwaterstand	Waterpeil onder het maaiveld.
In het werk gestort	Beton dat op locatie wordt gestort en verhard.
k-factor	Waterdoorlaatbaarheid van een grondlaag.
Maaiveld	De hoogte van het grondoppervlak t.o.v. het NAP.
Onderwaterbeton	Beton dat onderwater wordt gestort en verhard.
Prefabbeton	Beton dat in fabriek is gestort en verhard en als onderdeel wordt aangebracht in het project.
Talud	Helling.
Tracé	De aslijn van een weg/watergang.
Waterpeil	De hoogte van het wateroppervlak t.o.v. het NAP.
Stuw	Een vaste waterkering die het waterpeil van het uitstroomgebied op constant niveau houdt.

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

Momenteel wordt de waterkwaliteit van de Bergse Plassen in Hillegersberg verslechterd door de waterafvoer uit de bebouwde gebieden Hillegersberg en Schiebroek. Het water bevat nutriënten waardoor de groei van algen en bacteriën hard toeneemt. In het kader van het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) heeft het Hoogheemraadschap van Schieland en Krimpenerwaard (HHSK) in 2015 het 'Projectplan Waterwet' uitgewerkt om de waterkwaliteit in de Bergse Plassen te verbeteren. In dit plan wordt beschreven hoe door optimalisatie van de waterafvoer de uiteindelijke te lozen waterkwaliteit wordt verbeterd. Deze optimalisatie vindt met name plaats in de aanvoerroute naar de Bergse plassen. In Figuur 1.1 is het plan grof toegelicht met behulp van gele lijnen die het nieuwe watertracé door de bestaande slootjes weergeven. (Royal HaskoningDHV, 2014)

Kortweg omvat het project:

- Het realiseren van een stuw en een duiker onder de Annie-Verbeek Ohrlaan (AVO-laan).
- Het verbreden en verlengen van de watergangen.
- Het realiseren van het gemaal Bergweg-Zuid.
- Het realiseren van een brug tussen de het gemaal Bergweg-Zuid en Bergweg-Zuid.
- Het realiseren van een boring onder de boezem van de Bergweg-Zuid.
- Het realiseren van persleidingen.
- Het realiseren van een uitstroomconstructie ten oosten van de Bergweg-Zuid.

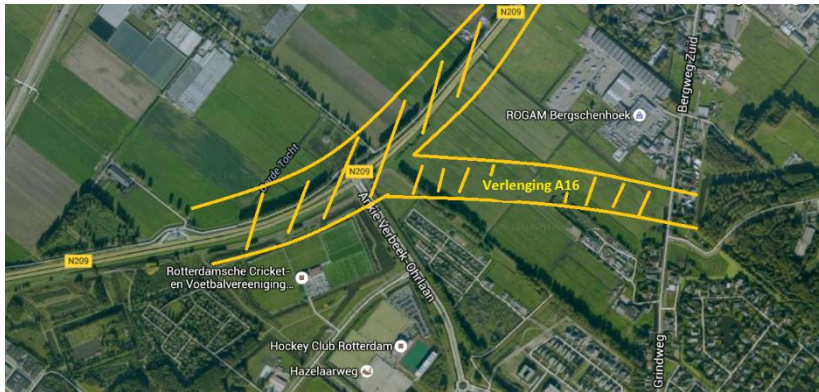


Figuur 1.1 Projectplan waterweg

Naast de hoofddoelstelling, het verbeteren van de waterkwaliteit van de Bergse Plassen, zijn er nog subdoelstellingen opgesteld (Hoogheemraadschap van Schieland en Krimpenerwaard, 2015):

- Minimale negatieve ecologische effecten.
- Maximaal beheer- en onderhoudsgemak.
- Minimale exploitatiekosten.
- Maximale beschikbaarheid en betrouwbaarheid.
- Maximale betrokkenheid van beheerders.
- Goede inpassing in de tijdelijke en in de definitieve situatie.
- Minimale overlast voor de omgeving.

In opdracht van het HHSK heeft Sweco het plan uitgewerkt tot een ontwerp en heeft zij een contract voor de aannemer opgesteld. Na de aanbesteding bleek dat Rijkswaterstaat (RWS) de plannen betreft de A16 gewijzigd heeft waardoor het ontwerp niet meer toereikend is. De tunnelbak van deze snelweg zal lager komen te liggen waardoor het tracé van de bedachte watergangen niet meer kan worden gerealiseerd en het gemaal nabij de Bosweg een belemmering is voor de A16 (Royal HaskoningDHV, 2016). Het nieuwe plan voor de verlenging van de A16 is weergegeven in Figuur 1.2.



Figuur 1.2 Gewijzigde plannen RWS betreffend de A16

1.2 Probleemstelling

Ten gevolgen van de gewijzigde plannen betreffend de A16 dient een nieuw plan voor het omleiden van het water uit Schiebroek/Hillegersberg te worden gemaakt.

De hoofdvraag van dit onderzoek luidt:

“Wat is de meest economisch voordelige aanpassing aan het ontwerp van de waterhuishouding om deze met de wijzigingen omtrent de verlenging van de A16 in te passen?”

Ofwel, hoe kan het huidige plan het beste worden aangepast zodat het geen belemmering meer vormt voor de verlenging van de A16? Een voorwaarde aan de aanpassing is dat de nieuwe waterhuishouding nog steeds aan alle eisen dient te voldoen.

Om een antwoord te geven op deze hoofdvraag zijn ook de volgende onderzoeksvragen in het plan van aanpak (bijlage 7) opgenomen:

- Wat is het effect van de verlenging van de A16 op de nieuwe waterhuishouding?
- Welke aanpassingen zijn er mogelijk om de waterhuishouding geschikt te maken?
- Welke oplossing is het meest toereikend?
- Wat moet er worden aangepast aan het huidige ontwerp om de meest toereikende oplossing te vinden?

1.3 Projectgrenzen

Binnen deze afstudeeropdracht zijn er een aantal grenzen gesteld. Het ontwerp van de automatische stuw bij de AVO-laan, de duiker onder de AVO-laan en de brug bij Bergweg-Zuid zullen tijdens het afstuderen niet behandeld worden omdat hierin geen veranderingen plaats vinden ten opzichte van het eerste ontwerp. Er zal enkel gekeken worden naar oplossingen om de waterhuishouding te optimaliseren. Hierbij worden bijvoorbeeld vergunningen, ligging van kabels en leidingen en een onderhoudsplan buiten beschouwing gelaten.

Producten die worden opgeleverd zijn:

- Een multicriteria-analyse waarin mogelijke oplossingen tegen elkaar worden afgewogen.
- Een oplossing uitgewerkt tot in DO-fase bestaand uit berekeningen, tekeningen en een UAV-GC contract.

2. Het vooronderzoek

2.1 Het nieuwe tracé

Door de gewijzigde plannen van de A16 moet er een nieuwe route voor de watergangen worden bedacht en een oplossing worden gevonden voor het te slopen gemaal bij de Bosweg. Dit wordt gedaan zoals dat in Figuur 2.1 is weergegeven. De nieuwe watergang zal langs de A16 komen te liggen. Het gemaal bij de Bosweg wordt vervangen door een duiker onder de Grindweg/Bergweg-Zuid zodat het water uit de Bosweg naar de nieuwe watergang stroomt. Al het water uit de nieuwe watergangen wordt vervolgens door het nieuwe gemaal Bergweg-zuid naar de Rotte gepompt. Ten gevolge van de verandering van de ligging van de watergangen, de extra aanvoer vanuit het gebied Bosweg en de toename van de neerslaghoeveelheden zijn de volgende oplossingen mogelijk:

- Het vergroten van de bergingscapaciteit in de watergang.
- Het vergroten van de pompcapaciteit van het gemaal Bergweg-Zuid.
- Het toestaan van een grotere overstroomfrequentie.

Een combinatie van de drie oplossingen is ook mogelijk. De meest optimale situatie tussen de bergingscapaciteit van de watergang, de pompcapaciteit van het gemaal en de overstroomfrequentie van de watergang wordt onderzocht.



Figuur 2.1 Het nieuwe tracé

2.2 Stakeholdersanalyse

Met behulp van een stakeholdersanalyse (Tabel 2.1) wordt inzicht verschaft in welke personen of partijen betrokken zijn bij het project. Daarnaast wordt er ook bekeken wat hun belang is, hoe groot dit belang is en wat hun invloed op het project is. De grootste invloed op het gebied is de verlenging van de A16. In de stakeholdersanalyse wordt alleen bekeken wat de invloed op de nieuwe watergang en het gemaal is, dus niet op de A16.

Het weegcijfer wordt bepaald door de grootte van het belang en de invloed met elkaar te vermenigvuldigen. De grootte wordt uitgedrukt in:

Zeer groot = 5
 Groot = 4
 Middel = 3
 Klein = 2
 Zeer klein = 1

Tabel 2.1 Stakeholdersanalyse

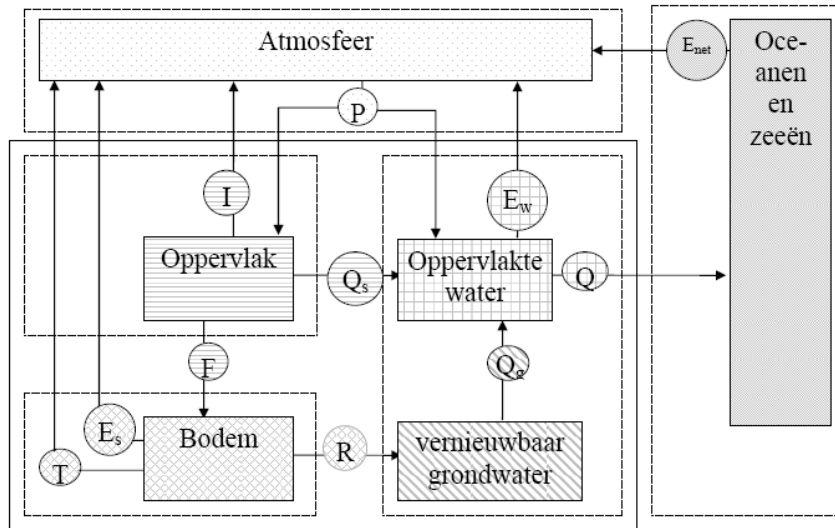
Stakeholder	Belang	Invloed	Weegcijfer
HHSK	Zeer groot; HHSK is de opdrachtgever	Zeer groot; ontwikkelt en betaald het project	25
Gemeente Rotterdam	Groot; Door project wordt waterkwaliteit Bergse Plassen verbeterd. Tracé is gelegen in de gemeente	Zeer groot; Toestemming van gemeente is benodigd	20
Gemeente Lansingerland	Klein; Tracé is gelegen in de gemeente	Zeer groot; Toestemming van gemeente is benodigd	10
RWS	Groot; wil geen wateroverlast op A16	Middel; doet voorstellen aan HHSK	12
Grondeigenaar	Middel; grond gaat verloren	Groot; heeft weinig invloed op de plannen maar kan verkoop weigeren	12
Kabel- en leidingeigenaren	Groot; kabels en leiding kunnen kapot gaan of moeten worden omgelegd	Klein; Project is deels afhankelijk van de kabels en leidingen	8
Autoverhuur Rijnmond	Zeer klein; moet bedrijf toch al slopen voor verlenging A16	Groot; heeft weinig invloed op de plannen maar kan verkoop weigeren	4
Frans Mets (meubelzaak)	Klein; Ondervind alleen overlast tijdens aanleg	Zeer klein; Heeft geen inspraak	2
Omwonenden	Klein; Ondervinden overlast tijdens aanleg	Klein; Hebben weinig inspraak	4
Sweco	Zeer klein; Kleine/middelgrote opdracht waar winst op gemaakt kan worden	Middel; Heeft de opdracht aangenomen maar moet aan eisen van opdrachtgever voldoen	3
Aannemer	Zeer klein; Kleine/middelgrote opdracht waar winst op gemaakt kan worden	Middel; Heeft de opdracht aangenomen maar moet aan eisen van opdrachtgever voldoen	3

Uit Tabel 2.1 komt naar voren dat het HHSK het hoogste weegcijfer heeft. Andere partijen die ook een relatief hoog weegcijfer hebben zijn gemeente Rotterdam, RWS en de grondeigenaar.

3. De waterbalans

3.1 Het systeem van de waterbalans

De waterbalans (Figuur 3.1) is een vergelijking van de hoeveelheid water dat wordt toegevoerd, afgevoerd en onttrokken over een bepaalde periode binnen een gegeven gebied. Ook geeft de waterbalans de bergingsverandering binnen een onderdeel weer.



Figuur 3.1 Algemene waterbalans (CIVHYD02C, 2014)

Voor de waterbalans geldt: $\Delta S = Q_{in} - Q_{uit}$

P = gemiddelde neerslag gedurende de beschouwde periode Δt

A = oppervlakte

A_v = verhard oppervlakte land

A_o = onverhard oppervlakte land

A_w = oppervlakte water

E_s = gemiddelde verdamping op land gedurende Δt

E_w = gemiddelde verdamping op water gedurende Δt

Q = gemiddeld debiet naar zee gedurende Δt .

Q_{in} = instroomdebiet

Q_{uit} = uitstroomdebiet

Q_s = gemiddeld debiet naar oppervlakte water gedurende Δt .

Q_q = gemiddeld debiet van grondwater naar oppervlakte water gedurende Δt

ΔS = bergingsverandering over een periode Δt

I = gemiddelde interceptie gedurende Δt

F = gemiddelde infiltratie vanaf oppervlak naar de onverzadigde zone gedurende Δt

T = transpiratie gedurende Δt

R = percolatie gedurende Δt

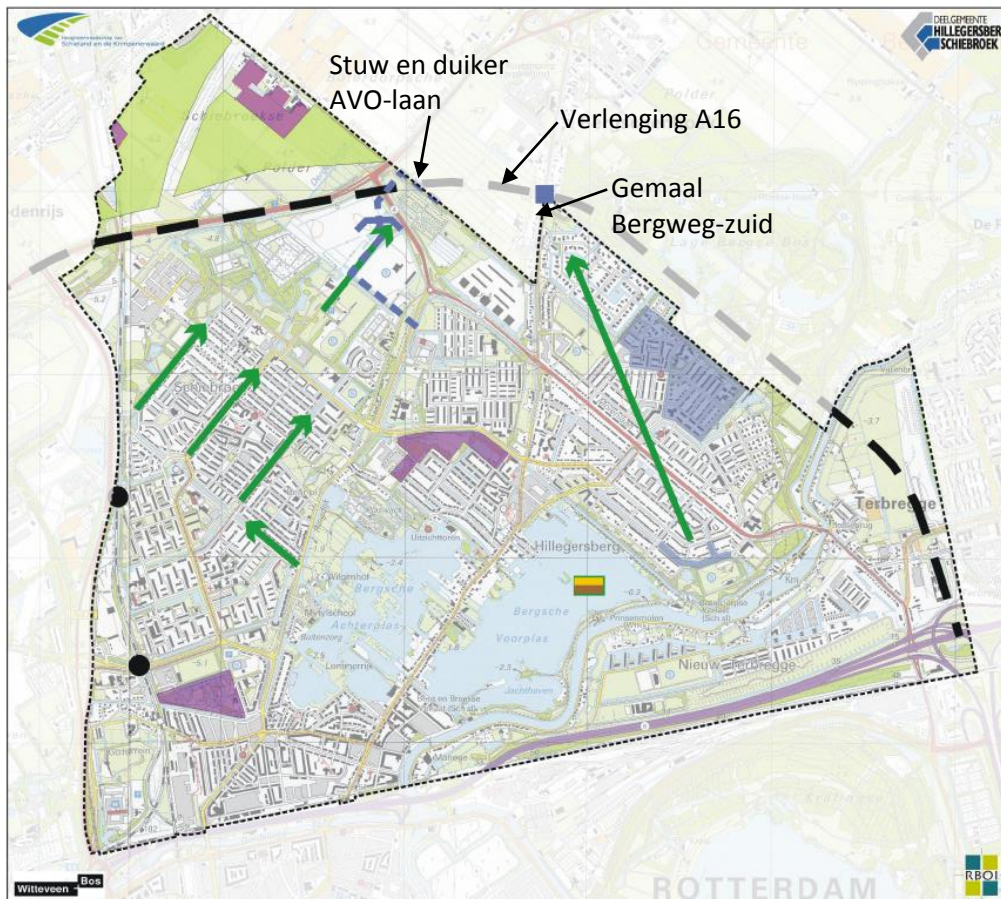
Met behulp van de waterbalans wordt bepaald hoeveel water er in de nieuwe watergang belandt.

Hiervoor geldt het volgende:

1. Neerslag valt op het gegeven gebied (zie hoofdstuk 3.2).
2. Van het gevallen water infiltreert een deel in de grond en een deel verdampt direct. Het water dat overblijft wordt neerslagoverschot genoemd.
3. Terwijl het overige water infiltreert en verdampt, stroomt het wateroverschot het gebied uit naar de te realiseren watergang (Q_{in}). Hier wordt het water tijdelijk opgeslagen en functioneert de watergang als berging. Doordat er tijdelijk extra water in de watergang is opgeslagen zal het peil tijdelijk stijgen. Dit is de bergingsverandering (ΔS).
4. Het gemaal pompt het water uit de nieuwe watergang de Rotte in richting zee (Q_{uit}).
5. In de zee verdampt het water en zal later weer in de vorm van neerslag op het gebied vallen.

3.2 Bepalen van het gebied

Het water dat in de watergang komt is afkomstig van de deelgemeentes Schiebroek en Hillegersberg-noord. Het water zal volgens de groene pijlen in Figuur 3.2 naar de nieuwe watergang worden afgevoerd. Het transport vindt zowel plaats in de openlucht als in het rioolstelsel. Momenteel zijn er nog veel gemengde rioolstelsels in het gebied. De gemeente heeft de doelstelling om binnen het gehele gebied de hemelwaterafvoer los te koppelen waardoor dit weer loost in het oppervlaktewater. In onderzoek is hier op voorhand al vanuit gegaan om toekomstige capaciteitsproblemen tegen te gaan.



Figuur 3.2 Waterafvoer in het gebied (Witteveen+Bos, 2009)

In Figuur 3.3 is oppervlakte van het afvoergebied in blauw weergegeven. Het oppervlakte bedraagt 6,78 km² waarvan 2,45 km² onverhard en 4,33 km² verhard (Afstandmeten.nl, 2016).



Figuur 3.3 Meting oppervlakte afvoergebied (Afstandmeten.nl, 2016)

Voor de waterafvoer uit Schiebroek/Hillegersberg is er sprake van een vertakt netwerk. De waterafvoer wordt berekend met de tijd-oppervlakte methode, zoals weergegeven in Figuur 3.4. Als uitgangspunt is gehanteerd dat het wateroverschot gedurende 24 uur met constante snelheid het gebied uitstroomt. Dit wordt gemodelleerd door het gebied op te delen in 24 gelijke delen met gelijke neerslaghoeveelheden.

De totale neerslagafvoer uit Schiebroek/Hillegersberg op verschillende tijdstippen bedraagt:

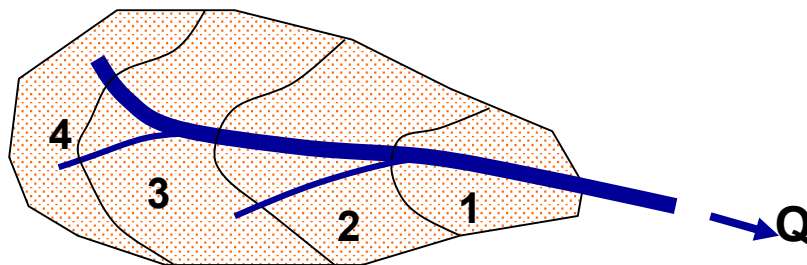
uur 1: (neerslag uur 1 x oppervlakte 1)

uur 2: (neerslag uur 2 x oppervlakte 1) + (neerslag uur 1 x oppervlakte 2)

uur 3: (neerslag uur 3 x oppervlakte 1) + (neerslag uur 2 x oppervlakte 2) + (neerslag uur 1 x oppervlakte 3)

etc.

Deze totale afvoer komt via de nieuwe stuw en duiker bij de AVO-laan de nieuwe watergang in.



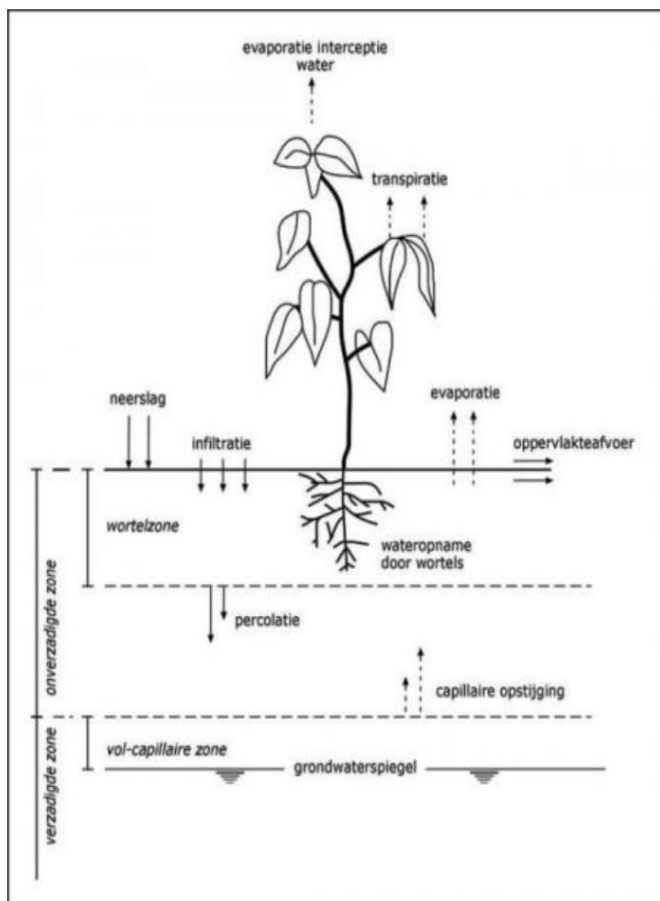
Figuur 3.4 Waterafvoer in het gebied conform tijd-oppervlakte methode (CIVRIO11C, 2014)

3.3 Neerslag

Voor het bepalen van de gemiddelde neerslag zijn de weercijfers van 2001 t/m 2010 opgevraagd bij het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI) (KNMI, 2012). Voor deze periode van 10 jaar is van elk uur de totale neerslag bekend. Ten gevolge van het in de toekomst verwachte warmere klimaat zal de lokale neerslag in de loop van de jaren toenemen (KNMI, 2016). De grootte van deze toename is complex om te bepalen. Het bepalen van de toename valt buiten de scope van het onderzoek en is daarom buiten beschouwing gelaten. De neerslaggegevens zijn verwerkt in bijlage 1.

Neerslagoverschot

De neerslag die niet de grond infiltreert of verdampt, wordt het neerslagoverschot genoemd. Het neerslagoverschot stroomt via het oppervlakte een kolk of een sloot in. Vanuit hier stroomt het water via de nieuwe watergang naar het gemaal Bergweg-Zuid.



Figuur 3.5 Waterbalans aan het oppervlakte (Natuurkennis, 2016)

Het neerslagoverschot wordt bepaald met de op- en aftelling conform de algemene waterbalans uit hoofdstuk 3.1 en is weergegeven in Figuur 3.5.

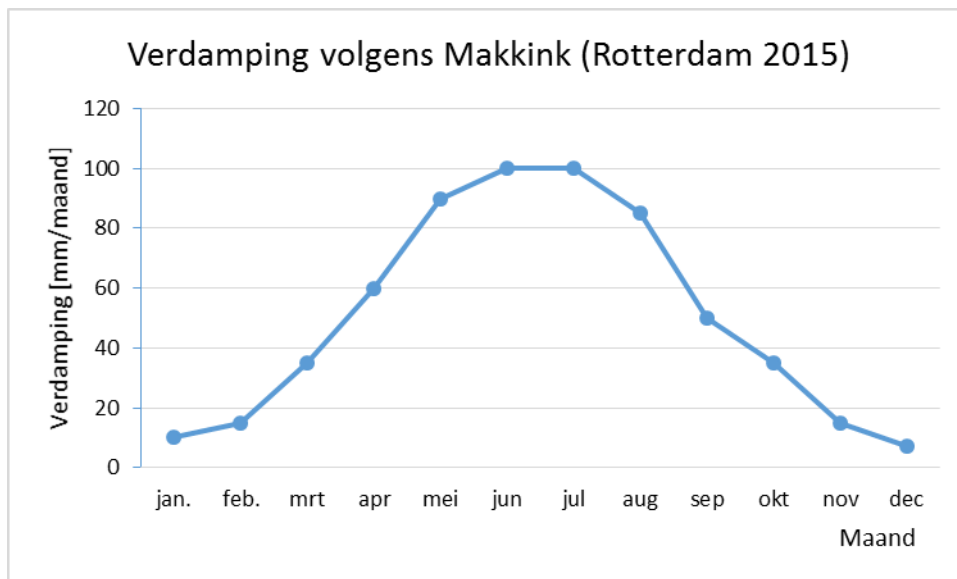
Neerslagoverschot (Q_s) = neerslag (P) – interceptie (I) – infiltratie (F) – verdamping boven water/evaporatie (E_w) + capillaire opstijging (Q_q)

Waarin:

Infiltratie (F) = verdamping boven land/evaporatie (E_s) + transpiratie (T) + percolatie (R)

In de praktijk blijkt dat het bepalen van veel van de bovenstaande waarden erg gecompliceerd is. Om de totale verloren neerslag te bepalen wordt de hoeveelheid neerslagoverschot van de hoeveelheid neerslag afgetrokken. De totale verloren neerslag wordt dan weggeschreven onder de naam verdamping. Het weer en het grondwaterpeil hebben de grootste invloed op verdamping. De verdamping is daarom per locatie en per seizoen verschillend.

Om het neerslagoverschot voor Schiebroek/Hillegersberg te bepalen zal gebruikt worden gemaakt van de verdampingsgrafiek volgens Makkink in Figuur 3.6.



Figuur 3.6 Verdampingsgrafiek volgens Makkink (KNMI, 2016)

Ook het KNMI gebruikt deze vergelijking van Makkink om het neerslagoverschot te berekenen. Deze cijfers zullen daarom ook gebruikt worden om het neerslagoverschot van Schiebroek/Hillegersberg te berekenen (KNMI, 2016). In deze neerslagcijfers staat de hoeveelheid neerslag uitgedrukt in uren. De verdamping staat uitgedrukt in maanden. Om het neerslagoverschot uit te kunnen drukken in uren is het percentage neerslagoverschot berekend. In de zomermaanden is het neerslagoverschot negatief. In dit geval is de verdamping dus groter dan de neerslag. In het onderzoek naar de benodigde bergingscapaciteit zal er voor alle negatieve waarden nul aangehouden worden. In Tabel 3.1 zijn de gebruikte percentages van het neerslagoverschot per maand weergegeven.

Tabel 3.1 Overzicht neerslagoverschot op maandbasis (KNMI, 2016)

Gemiddeld 2010	Neerslag [mm]	Verdamping [mm]	Neerslag-overschot [mm]	Percentage neerslagoverschot origineel [%]	Percentage neerslagoverschot gebruikt [%]
Januari	75	10	65	0,87	0,87
februari	60	15	45	0,75	0,75
maart	70	35	35	0,50	0,50
april	45	60	-15	-0,33	0,00
mei	60	90	-30	-0,50	0,00
juni	75	100	-25	-0,33	0,00
juli	80	100	-20	-0,25	0,00
augustus	80	85	-5	-0,06	0,00
september	85	50	35	0,41	0,41
oktober	85	25	60	0,71	0,71
november	85	15	70	0,82	0,82
december	82	7	75	0,91	0,91

4. Variabelen

Het onderzoek bevat een studie naar de meest gunstige oplossing voor de waterafvoer van Schiebroek/Hillegersberg. In deze studie zijn de pompcapaciteit, grootte van de berging en de overstroomfrequentie de drie variabelen waar de meest voordelige combinatie voor wordt gekozen.

4.1 Berging

De neerslag uit Hillegersberg/Schiebroek wordt geborgen in de watergang langs de A16. In Tabel 4.1 is weergegeven welke peilmaten gehanteerd dienen te worden (Royal HaskoningDHV, 2014).

Tabel 4.1 Gemiddelde maaiveldhoogtes en waterstanden

	Voor de stuw (gebied Schiebroek/Hillegersberg)	Tussen stuw en gemaal (gebied met watergangen)	Na het gemaal (afvoergebied)
Gem. maaiveld	5,40 m -NAP	6,00 m -NAP	6,00 m -NAP
Zomerpeil (Z.P.)	5,80 m -NAP	6,60 m -NAP	6,55 m -NAP
Winterpeil (W.P.)	5,80 m -NAP	6,80 m -NAP	6,70 m -NAP

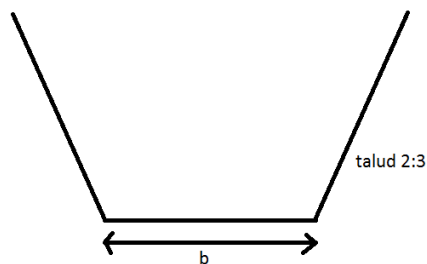
Om de grootte van de berging te bepalen zijn er naast deze peilmaten nog meer gegevens nodig. Hiervoor zijn de volgende uitgangspunten genomen:

Bodem sloot: -8,00 m - NAP

Lengte: 950 m

Talud: 2:3 (klei/veen grond)

In het onderzoek is de breedte [m] de variabele voor de berging. Deze breedte geldt voor de bodem van de watergang zoals is afgebeeld in Figuur 4.1.



Figuur 4.1 Variabele b van de bergingscapaciteit

4.2 Pompcapaciteit

Een andere variabele is de pompcapaciteit van het gemaal. Een grotere pompcapaciteit betekent grotere en/of extra pompen en dus een groter gemaal. Vanuit de opdrachtgever is vereist dat de pompen visvriendelijk moeten zijn. Door deze eis is er een beperkt aantal bedrijven die de pompmogelijkheid kan leveren. De mogelijke pompcombinaties zijn in Tabel 4.2 weergegeven.

Tabel 4.2 Mogelijke combinaties pompen

Type	Combinatie	Totale capaciteit
Vision 60	2 x 45 m ³ /min	90 m ³ /min
Vision 70	2 x 60 m ³ /min	120 m ³ /min
Vision 90	2 x 80 m ³ /min	160 m ³ /min
Vision 60	3 x 45 m ³ /min	135 m ³ /min

4.3 Overstroomfrequentie

Als de neerslagpieken groter worden en het gemaal het water niet snel genoeg verpompt, zal het peil stijgen. In de winter staat het peil op -6,80 m. Het water kan nog 0,80 m stijgen tot het peil van -6,00 m is bereikt en de sloot overstroomt. In het onderzoek wordt bekeken of het voordeliger kan zijn om de sloot eens in de zoveel tijd te laten overstromen. Door overstromingen toe te staan kan een enorm brede sloot of een dure pompcombinatie worden uitgesloten. De overstroomfrequentie wordt uitgedrukt in het aantal overstromingen per 10 jaar.

5. Mogelijke oplossingen

Voor de studie naar de beste oplossing wordt eerst onderzocht welke oplossingen er allemaal mogelijk zijn en wat de relatie is tussen de variabelen. Dit wordt nader uitgewerkt in de hydrologie rekensheet in bijlage 1.

5.1 Opbouw Hydrologie rekensheet

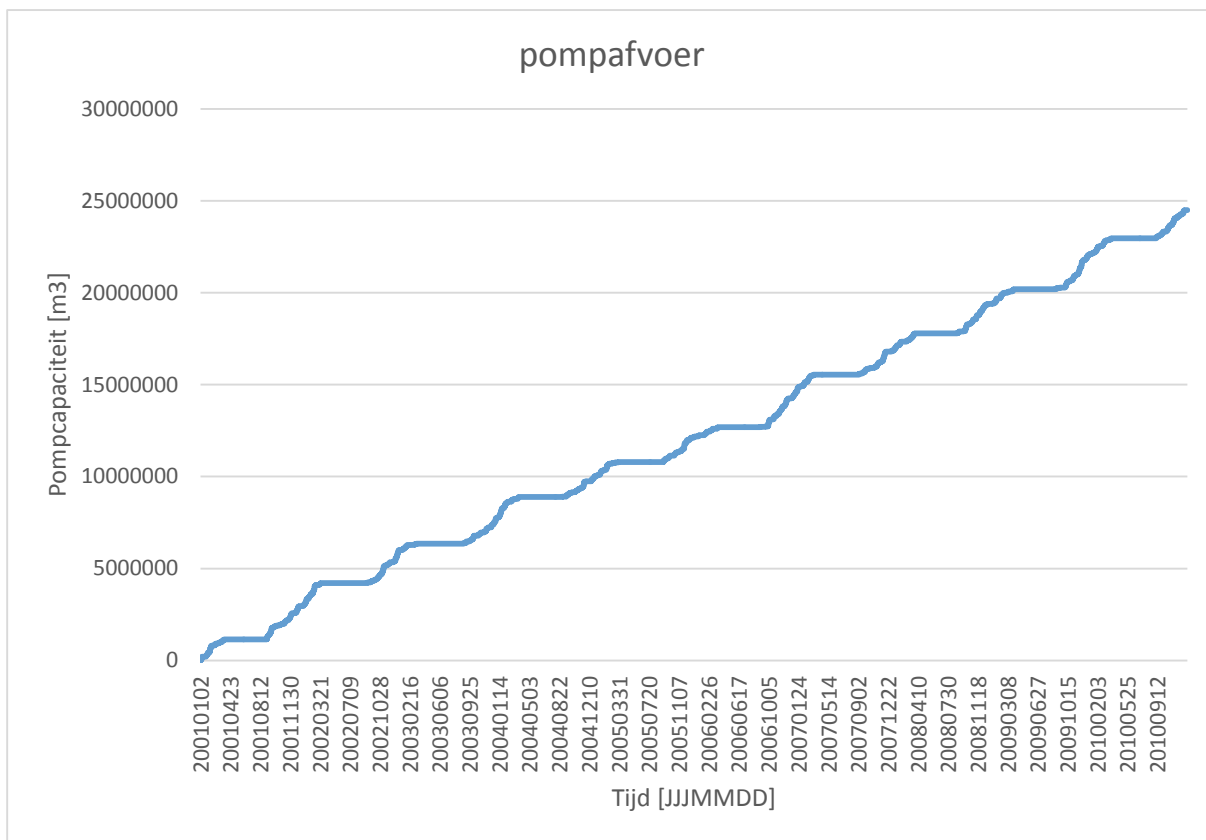
De hydrologie rekensheet in bijlage 1 bestaat uit de neerslagdata en alle gegevens en uitgangspunten. De opbouw van de rekentabel staat uitgelegd in Figuur 5.1.

YYYYMMDD	Tijd	RH	Neerslag	percentage c	Neerslagoverschot = 1	t = 2	t = 3	t = 24	Totaal	Cummulati	m3 regen	pompafvoer	berging
20010101	2		0	0	0,87	0,0	0,00	x	x	x	0,0	0,0	0,0
20010101	3		16	1,6	0,87	1,4	0,06	0,00	x	x	0,1	0,1	0,0
20010101	4		24	2,4	0,87	2,1	0,09	0,06	0,00	x	0,1	0,2	0,0
20010101	5		15	1,5	0,87	1,3	0,05	0,09	0,06	x	0,2	0,4	0,0
20010101	6		15	1,5	0,87	1,3	0,05	0,05	0,09	x	0,3	0,7	0,0
20010101	7		11	1,1	0,87	1,0	0,04	0,05	0,05	x	0,3	0,9	0,0
20010101	8		23	2,3	0,87	2,0	0,08	0,04	0,05	x	0,4	1,3	0,0
20010101	9		7	0,7	0,87	0,6	0,03	0,08	0,04	x	0,4	1,7	0,0
20010101	10		0	0	0,87	0,0	0,00	0,03	0,08	x	0,4	2,1	0,0
20010101	11		0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,03	x	0,4	2,5	0,0
20010101	12		0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	x	0,4	2,9	0,0
20010101	13		0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	x	0,4	3,3	0,0
20010101	14		0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	x	0,4	3,7	0,0
20010101	15		0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	x	0,4	4,1	0,0
20010101	16		0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	x	0,4	4,5	0,0
20010101	17		0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	x	0,4	4,9	0,0
20010101	18		0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	x	0,4	5,3	0,0
20010101	19		0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	x	0,4	5,7	0,0
20010101	20		0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	x	0,4	6,1	0,0
20010101	21		0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	x	0,4	6,5	0,0
20010101	22		0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	x	0,4	6,9	0,0

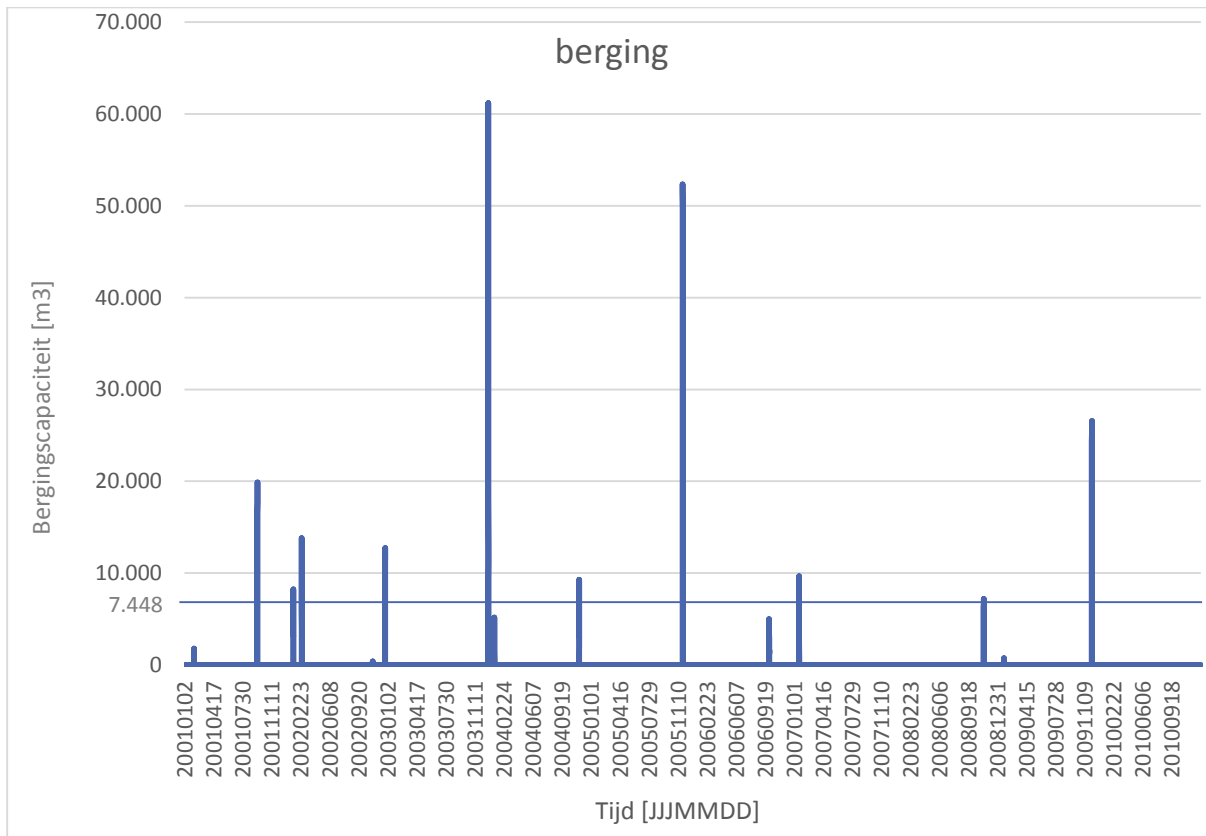
Figuur 5.1 Opbouw Sheet uit bijlage 1

YYYYMMDD =	de datum waarop de neerslag gevallen is, bijvoorbeeld 20010101 betekend 1 januari 2001
Tijd =	de tijd waarop de neerslag gevallen is, bijvoorbeeld 14 betekend 14.00 uur
RH =	Uursom van de neerslag (in 0.1 mm) uit originele databestand van het KNMI
Neerslag =	Uursom van de neerslag (in 1.0 mm)
Percentage overschot =	Het percentage neerslagoverschot behorend bij de geldende maand
Neerslagoverschot =	Neerslag x percentage overschot
T=1 =	Neerslagoverschot x (1/24) op t =1
T=2 =	Neerslagoverschot x (1/24) op t=2
T=3 =	Neerslagoverschot x (1/24) op t=3
Etc...	Etc...
Totaal =	Totaal hoeveelheid neerslag van t=1, t=2, t=3, etc..
Cumulatief =	Totaal opgeteld
m ³ regen =	Oppervlakte gebied x cumulatief neerslag (in m3)
pompafvoer =	minimale van a) geldende pompafvoer cumulatief of b) m3 regen
berging =	m ³ regen - pompafvoer

Indien de pompcapaciteit $Q = 90 \text{ m}^3/\text{min}$ bedraagt geeft dit de volgende pompafvoer (Figuur 5.2) en de volgende vereiste berging (Figuur 5.3):



Figuur 5.2 Pompafvoer bij $Q = 90 \text{ m}^3/\text{min}$



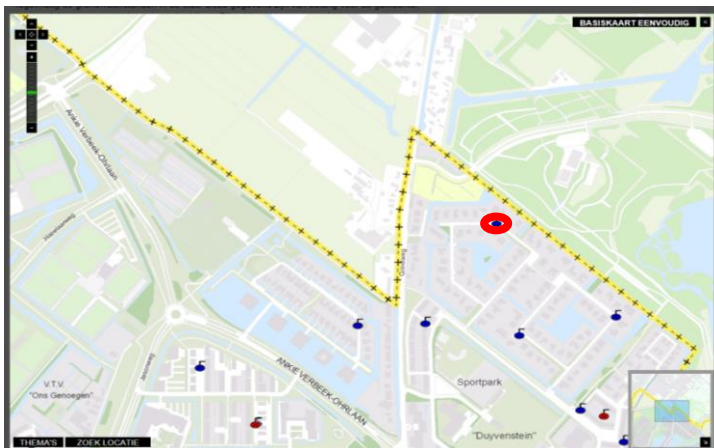
Figuur 5.3 Vereiste bergingscapaciteit bij $Q = 90 \text{ m}^3/\text{min}$

In Figuur 5.6 is de oppervlakte van de agrarische grond (donkerblauw) opgemeten. Deze oppervlakte bedraagt 134600 m² en kan dus overstromen voordat bebouwd gebied in gevaar komt.



Figuur 5.6 Oppervlakte overstroomgebied (Afstandmeten.nl, 2016)

Op de rood omcirkelde plek in Figuur 5.7 is een peilmeting gedaan. Het maaiveld ligt hier op 5.92 m – NAP. Uit 12 metingen tussen 13-01-2013 en 28-12-2015 komt naar voren dat de minimale grondwaterstand op 7,2 m –NAP ligt en de maximale grondwaterstand op 6,5 m –NAP (Gemeente Rotterdam, 2016). Er wordt vanuit gegaan dat deze grondwaterstanden overeenkomen met de grondwaterstanden van het overstromingsgebied. Deze informatie is verwerkt in bijlage 1.



Figuur 5.7 Locatie peilmeting (Gemeente Rotterdam, 2016)

5.2 Mogelijke combinaties

Q (pompcapaciteit), b (breedte slootbodembodem) en f (overstroomfrequentie) zijn de drie variabelen waar een optimum uit gekozen wordt. De variabelen staan in relatie met elkaar. In hoofdstuk 5.1 is een voorbeeld gegeven van de bergingspieken bij $Q = 90 \text{ m}^3/\text{min}$ en een voorbeeld van de resterende berging van de sloot bij $b = 5 \text{ m}$. Bij dit voorbeeld leveren alle pieken die onder de 7448 m^3 blijven geen overstroming op. De negen pieken die boven deze waarde komen leveren dit wel op. Dit betekent dat $Q = 90$, $b = 5$ en $f = 9$ een mogelijke combinatie zou kunnen zijn.

Op dezelfde manier zoals hierboven is omschreven, zijn in Tabel 5.1 de mogelijke combinaties weergegeven. Combinaties met een lagere pompcapaciteit dan $90 \text{ m}^3/\text{min}$ zijn niet in de lijst opgenomen omdat de overstromingen dan te hevig worden.

Tabel 5.1 Mogelijke combinaties van variabelen

Mogelijke combinatie	Q pomp [m ³ /min]	b sloot onderzijde [m]	f overstroomfrequentie [aantal in 10 jaar]	Stijging bij maximale f [m]
A	160	0	0	0,00
B	135	0	2	0,03
C	135	1,5	1	0,03
D	135	5,5	0	0,03
E	120	0	2	0,15
F	90	0	12	0,43
G	90	5	9	0,43

6 Multicriteria-analyse

Uit de gegevens in bijlage 1 zijn een aantal mogelijkheden naar voren gekomen die een oplossing kunnen bieden voor het geschetste probleem. Deze mogelijkheden zullen getoetst worden met behulp van een multicriteria-analyse (MCA). Een MCA is een wijze waarop varianten met elkaar worden vergeleken op basis van de gestelde criteria. De criteria waar dit project op beoordeeld zal worden zijn:

- Kosten
- Risico
- Aansluiting op subdoelstelling

Alle drie de criteria tellen mee met een factor één. Alle mogelijke combinaties bevatten een waarde voor de eigenschappen pompcapaciteit (Q), breedte watergang (b) en overstroomfrequentie (f). Voor iedere Q, b en f worden scores toegekend. De scores zijn gebaseerd op de waarde die bij de eigenschap hoort. De beste waarde krijgt een score één en de slechtste waarde een score nul. Alle waardes die hiertussen liggen krijgen een score tussen de nul en één die lineair wordt bepaald. Vervolgens worden voor alle mogelijke combinaties de scores uit de Q, b en f bij elkaar opgeteld. De combinatie met de hoogste score komt naar voren als de beste mogelijkheid.

6.1 Score per criterium

6.1.1 Kosten

Eén van de criteria is kosten. Voor iedere variabele van Q, b en f worden er kosten toegekend.

Het gemaal (Q)

Binnen Sweco is een kostenraming gemaakt voor het gemaal bij een pompcapaciteit van zowel 90 m³/min als 120 m³/min, zie voor beide tarieven Tabel 6.2 (Grontmij, 2015). Om een schatting van de kosten van een gemaal met een pompcapaciteit 135 min/m³ te maken worden de kosten van een gemaal met een pompcapaciteit van 90 m³/min vermenigvuldigd met 1,5. Het gemaal zal veel op het gemaal van 90 m³/min lijken maar moet 1,5 keer zo breed worden omdat het 1.5 keer zoveel pompen heeft. Voor de kostenschatting van een gemaal met een pompcapaciteit van 160 min/m³ worden de kosten van een gemaal met een pompcapaciteit van zowel 90 m³/min als 120 m³/min lineair uitgezet en bepaald. Het bedrag zal naar boven afgerond worden.

Inhoud sloot (b)

Voor het aanleggen van een sloot moet er grond worden opgekocht, afgegraven, getransporteerd en gestort. Voor het betreffende perceel is al eerder een grondonderzoek uitgevoerd. De grond bestaat uit klei en veen lagen. Ook is de grond vrijwel niet tot nauwelijks verontreinigd en behoort volgens de bodemkwaliteitskaart daarom tot klasse wonen. De kosten die in rekening komen voor het afgraven, transporteren en aanstorten van de grond zijn bepaald aan de hand van de tarieven die Sweco normaal gesproken hanteert. Voor het tarievenoverzicht zie Tabel 6.2.

In Tabel 6.1 staat aangegeven hoeveel kubieke m er moet worden afgegraven om de gewenste breedte van de sloot te verkrijgen.

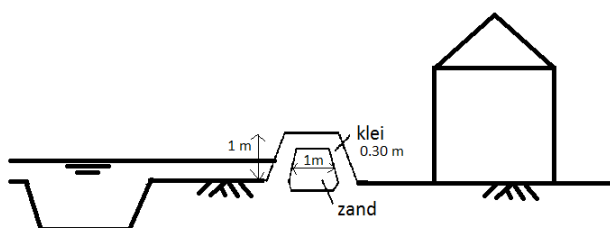
Tabel 6.1 Inhoud watergang voor diverse waarde van b

b [m]	A [m3]
0	3648
1	7600
2	9500
3	11400
4	13300
5	15200
6	17100
7	19000

Overstroomfrequentie (f)

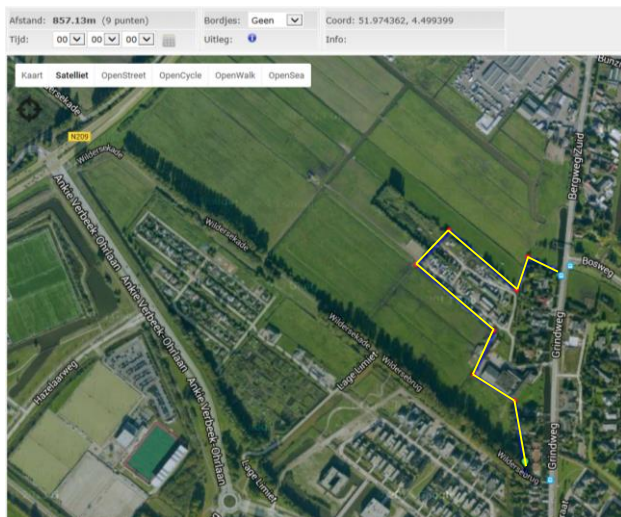
Een overstrooming van de sloot kost op zichzelf geen geld. Echter kan er ter gevolge van de overstrooming wel schade ontstaan. Zoals al eerder is toegelicht is het grootste gedeelte van het overstroomgebied bestemd voor agrarische doeleinden. Deze grond is dus onverhard en kan gemakkelijk water infiltreren. De mate waarin er infiltratie plaats vindt is afhankelijk van de infiltratiecapaciteit. De infiltratiecapaciteit is gelijk aan de verticale doorlatendheid (k) indien de afstand van het maaiveld tot de grondwaterstand groter is dan 1 m. Voor kleiige veengrond is deze k-factor ongeveer 0,05 m/dag, ofwel 2.08 mm/uur (Blok, 2006). In de geldende situatie is de afstand tussen het maaiveld en de grondwaterstand maar 0,50 m. Om voor deze grondwaterstand de juiste infiltratiecapaciteit te berekenen is onvoldoende informatie beschikbaar. Als aanname wordt er vanuit gegaan dat de infiltratiecapaciteit de helft van de k-factor zal bedragen wat neerkomt op een filtratie van 0,025 m/dag, ofwel 1,04 mm/uur.

De snelheid waarmee de sloot overstroomt is afhankelijk van de neerslag en de pompcapaciteit. Zoals in bijlage 1 is berekend, is de maximale snelheid waarmee de sloot ten gevolge van de neerslag wordt aangevuld 1,4 mm/uur. Deze waarde is groter dan de infiltratiecapaciteit van 1,04 mm/uur. Dit betekent dat er tijdelijk water boven het maaiveld zal staan. Om te voorkomen dat dit water schade aanbrengt aan de woningen en het bedrijventerrein die op dezelfde hoogte staan als de agrarische grond, zal een kade moeten worden gerealiseerd. De kade zal de woningen en het bedrijventerrein beschermen tegen het water waardoor er geen directe wateroverlast ontstaat, zie Figuur 6.1.



Figuur 6.1 Beschermde kade voor woningen/bedrijventerrein

Voor het realiseren van deze kade moet er eerst een laag van 0,30 m van het maaiveld worden afgegraven. Vervolgens wordt het zandlichaam van de kade aangebracht en bekleed met een laag kleigrond. De kade zal 1 m hoog worden en een lengte hebben van ongeveer 860 m zoals opgemeten in Figuur 6.2. De kleigrond die vrijkomt uit de ontgraving kan worden gebruikt om de kade te bekleden. Deze grond hoeft ook niet meer op het depot te worden gestort waardoor de bekleding geen extra kosten met zich mee brengt.



Figuur 6.2 Lengte kade (Afstandmeten.nl, 2016)

Van het water dat tijdelijk op de agrarische grond blijft staan, kan de boer last ondervinden. Ten gevolge van de infiltratie zal ook de grondwaterstand stijgen. Deze stijging kan schade aan tuinen en kelders aanbrengen. Zoals in de waterwet artikel 7.15 is vastgelegd is het HHSK verplicht om een schadevergoeding uit te keren ten gevolge van de wateroverlast (De overheid, 2016). De mate waarin de boer en omliggende omgeving last en schade ondervinden van de overstroming is door onvoldoende informatie lastig te bepalen. Omdat de grond voor veehouderij wordt gebruikt, wordt verwacht dat de schade relatief laag zal zijn. Om dit in kosten uit te drukken wordt er uitgegaan van 1000 euro per overstroming. De kosten voor de realisatie van het gemaal en de sloot gelden voor een periode van ongeveer 100 jaar. De kosten voor een overstroming gelden voor een periode van 10 jaar. De kosten van een overstroming zullen daarom vermenigvuldigd worden met 10 zodat de kosten met elkaar vergeleken kunnen worden, zie Tabel 6.2.

Tabel 6.2 Overzicht tarieven

Uitgangspunten kosten	Prijs	eenheid
opkopen grond	8	euro/m ²
graafwerkzaamheden	2,5	euro/m ³
transport grond	7,5	euro/m ³
transport voorzieningen (rijplaten, dragline schotten e.d.)	25000	euro
acceptatie grond wonen	10	euro/m ³
aanleveren zand	14	euro/m ³
aanbrengen kade	2,5	euro/m ³
totale kosten kade (860 m)	20640	euro
gemaal 90 m ³ /min	607500	euro
gemaal 120 m ³ /min	738500	euro
schadevergoeding (in 100 jaar)	10000	euro/keer

Conclusie

Voor de eigenschap met de hoogste kosten wordt nul punten toegekend en voor het kenmerk met de laagste kosten één punt (Tabel 6.3). Alle waarden daartussen krijgen een punt tussen de nul en de één (Tabel 6.4).

Tabel 6.3 Minima en maxima kosten

Kosten	Uiterste	Cijfer
	0,00	1
	911.250,00	0

Tabel 6.4 Verdeling van punten criteria kosten

Variant Q	Kosten	punten	Variant b	Kosten	punten	Variant f	Kosten	punten
90	607500,00	0,33	0	145960,00	0,84	0	0,00	1,00
120	738500,00	0,19	1	232600,00	0,74	1	10000,00	0,99
135	911250,00	0,00	2	278200,00	0,69	2	20000,00	0,98
160	900000,00	0,01	3	323800,00	0,64	3	30000,00	0,97
			4	369400,00	0,59	4	40000,00	0,96
			5	415000,00	0,54	5	50000,00	0,95
			6	460600,00	0,49	6	60000,00	0,93
			7	506200,00	0,44	7	70000,00	0,92
						8	80000,00	0,91
						9	90000,00	0,90
						10	100000,00	0,89
						11	110000,00	0,88
						12	120000,00	0,87

6.1.2. Risico

Het risico wordt beoordeeld op de kans op overstromingen. Bij geen kans op overstroming per 10 jaar is het risico 0. Bij een overstroomfrequentie tussen de 1 en 5 keer per 10 jaar wordt het risico verhoogd met 1,0 per keer. Bij een overstroomfrequentie vanaf 5 keer per 10 jaar wordt het risico verhoogd met 0,5 per keer. Bij een overstroomfrequentie vanaf 10 keer per 10 jaar wordt het risico verhoogd met 0,25 per keer.

Ook de pompen hebben een risico. De pompvarianten met pompcapaciteit 90, 120 en 160 bestaan uit twee pompen van ieder 50% van de totale capaciteit. Zodra er een pomp uitvalt, heeft het gemaal nog maar 50% aan capaciteit over. De variant met pompcapaciteit 135 bestaat uit drie pompen van ieder 33% van de totale capaciteit. Zodra er in dit gemaal een pomp uitvalt, blijft er 66% aan capaciteit over. Daarom wordt aan de varianten 90, 120 en 160 een risico van 0,50 toegekend en aan de variant 135 een risico van 0,33.

De breedte van de watergang heeft geen relatie tot het risico. Het risico is daarom overal nul.

Conclusie

Overal waar het risico nul is, wordt één punt toegekend. Waar het maximale risico van acht wordt bereikt wordt nul punten toegekend (Tabel 6.5). De waarden die tussen de nul en de acht liggen, krijgen een punt tussen de nul en de één (Tabel 6.6).

Tabel 6.5 Minima en maxima risico

Risico	Uiterste	Cijfer
	0,00	1
	8,00	0

Tabel 6.6 Verdeling van punten criteria risico

Variant Q	Risico	punten	Variant b	Risico	punten	Variant f	Risico	punten
90	0,50	0,94	0	0,00	1,00	0	0,00	1,00
120	0,50	0,94	1	0,00	1,00	1	1,00	0,88
135	0,33	0,96	2	0,00	1,00	2	2,00	0,75
160	0,50	0,94	3	0,00	1,00	3	3,00	0,63
			4	0,00	1,00	4	4,00	0,50
			5	0,00	1,00	5	5,00	0,38
			6	0,00	1,00	6	5,50	0,31
			7	0,00	1,00	7	6,00	0,25
						8	6,50	0,19
						9	7,00	0,13
						10	7,50	0,06
						11	7,75	0,03
						12	8,00	0,00

6.1.3. Aansluiting op de subdoelstelling

Naast het hoofddoel om de waterkwaliteit van de Bergse Plassen te verbeteren, heeft HHSK ook een aantal subdoelstellingen. Deze doelstellingen zijn:

- Minimale negatieve ecologische effecten
- Maximaal beheer- en onderhoudsgemak
- Minimale exploitatiekosten
- Maximale beschikbaarheid en betrouwbaarheid
- Maximale betrokkenheid van beheerders
- Goede inpassing in de tijdelijke en in de definitieve situatie
- Minimale overlast voor de omgeving

Het criterium subdoelstelling wordt getoetst door elke variant van de pompcapaciteit (Q), bodembreedte watergang (b) en overstroombrequentie (f) punten te geven. Indien de variant goed aansluit op de doelstelling, krijgt het vijf punten. Als de variant helemaal niet aansluit op de subdoelstelling krijgt het nul punten. De toegekende punten per subdoelstelling zijn in Tabel 6.7, Tabel 6.8 en Tabel 6.9 weergegeven. De motivatie achter de punten staat hieronder toegelicht. De punten van alle subdoelstellingen zijn in de tabellen per variant opgeteld. Aan de hand van de totale punten worden weer scores per variant toegekend.

Subdoelstelling: Ecologische effecten

De pompen van het gemaal zorgen er voor dat het polderpeil stabiel blijft. Het is vereist dat de pompen visvriendelijk moeten zijn krijgen alle pompen vier punten in Tabel 6.7.

De breedte van de sloot heeft niet tot nauwelijks invloed op de ecologie. Alle waarden van b krijgen daarom vijf punten (Tabel 6.8).

Een overstroming in het gebied kan weldegelijk invloed hebben op de ecologie. Doordat het grondperceel blank komt te staan kunnen planten verdrinken of vissen droog komen te liggen. Hoe vaker er een overstroming plaats vindt, des te meer invloed dit heeft op de ecologie. Indien er geen overstroming plaats vindt krijgt het vijf punten toebedeeld. De variant met de meeste overstromingen krijgt nul punten toebedeeld (Tabel 6.9).

Subdoelstelling: Beheer- en onderhoudsgemak

Een gemaal moet regelmatig onderhouden worden. Het kroos moet verwijderd worden, pompen moeten gekeurd worden, etc. Hierbij maakt het niet uit hoe groot de pomp is. Ondanks dat deze werkzaamheden in de zomer gepland kunnen worden terwijl de pompen niet in werking zijn, brengen werkzaamheden wel tijd en kosten met zich mee. De pompen krijgen daarom allemaal vier punten (Tabel 6.7).

De watergang moet af en toe worden uitgebaggerd om plantenresten en slib te verwijderen. Des te breder de watergang is des te langer je met dit onderhoud bezig bent. Het onderhoud van de watergang kost relatief meer tijd en geld als het onderhoud van een gemaal. Afhankelijk van de breedte krijgt deze eigenschap punten tussen de twee en vier (Tabel 6.8).

Het beheer- en onderhoudsgemak voor een overstroming is erg afhankelijk waarvoor de grond voor wordt gebruikt. In deze situatie wordt er uitgegaan dat de grond gebruikt wordt voor veehouderij. In dat geval zal er weinig schade optreden en is er weinig onderhoud vereist. Bij een hevige regenbui zal de boer wel financieel gecompenseerd worden. Dit is al opgenomen in het criterium kosten, zie 6.1.1. Alle waarden voor f krijgen vier punten (Tabel 6.9).

Subdoelstelling: Exploitatiekosten

Het in werking houden van pompen vereist veel stroom. Hoe groter de pomp hoe meer stroom de pomp verbruikt. Daarnaast kost het onderhouden van het gemaal ook geld. De hoge Q waarden krijgen nul punten, de lage Q waarden krijgen twee punten (Tabel 6.7).

Naast onderhoudskosten zijn er geen extra bijkomende kosten voor de watergang. De kleine waarden van b krijgen daarom vier punten en de grote waarden drie punten (Tabel 6.8).

De financiële compensatie bij een overstroming is al opgenomen onder het criterium kosten, zie 6.1.1. Alle waarden van f krijgen vijf punten (Tabel 6.9).

Subdoelstelling: Beschikbaarheid en betrouwbaarheid

Vanuit het HHSK is er geëist dat het gemaal uit minimaal twee pompen bestaat. Indien er een pomp kapot is, is er dus nog een pomp die de helft van de vereiste capaciteit kan verpompen. Bij een normale regenbui zou dit voldoende zijn om een overstroming te voorkomen. Alleen als er een hevige regenbui plaats vindt en tegelijkertijd een pomp kapot is, zal er een extra overstroming plaats vinden. Zoals ook al eerder bij de paragraaf risico 6.1.2 is toegelicht, bestaan de gemalen met een capaciteit van 90, 120 en 160 uit twee pompen van ieder 50% van de capaciteit. Als er een pomp uitvalt is er dus nog maar 50% aan capaciteit over. De pompen krijgen twee punten in de scorematrix. De pompencombinatie van 135 bestaat uit drie pompen van ieder 33% aan capaciteit. Als bij deze combinatie een pomp uitvalt, blijft er 66% aan capaciteit over. Deze combinatie krijgt daarom drie punten (Tabel 6.7).

De watergang is altijd beschikbaar. Of de volledige inhoud van de sloot beschikbaar is, is afhankelijk van de mate waarin onderhoud gepleegd wordt. Als de sloot niet goed onderhouden wordt slibt hij dicht waardoor de totale inhoud verkleind wordt. Door regelmatig plantenresten te verwijderen en de sloot uit te baggeren wordt dit voorkomen. Indien de sloot smal is en hij slibt dicht wordt de inhoud, vanwege zijn hydraulische profiel, relatief nog kleiner dan bij een brede sloot. Er vanuit gaande dat het onderhoud regelmatig plaats vindt, krijgen de lage waarden drie punten en de hoge waarden vier punten (Tabel 6.8).

Een overstroming kan worden beschouwd als een kleine ramp. Deze ramp kan altijd plaats vinden en kan daarom worden gezien als 'altijd beschikbaar'. Omdat men niet weet wanneer de overstroming plaats gaat vinden, is het niet betrouwbaar. Alle waarden krijgen drie punten (Tabel 6.9).

Subdoelstelling: Betrokkenheid van beheerders

In welk mate de beheerders bij het project betrokken zijn is afhankelijk van het proces. Bij alle waarden van Q, b en f zal dit in deze fase even groot zijn. Alle waarden krijgen drie punten (Tabel 6.7, Tabel 6.8 en Tabel 6.9).

Subdoelstelling: Inpassing in de tijdelijke en in de definitieve situatie

In de tijdelijke situatie is de A16 nog niet gerealiseerd, in de definitieve fase wel. In beide situaties zal de inpassing niet afhankelijk zijn van de grootte van Q, b en f. Alle waarden krijgen drie punten (Tabel 6.7, Tabel 6.8 en Tabel 6.9).

Subdoelstelling: Overlast voor de omgeving

Het realiseren van een gemaal zal overlast geven aan de omgeving. Echter maakt het voor de omgeving niet uit hoe groot de pomp is die zich in het gemaal bevindt. Alle waarden van Q krijgen drie punten (Tabel 6.7).

Het realiseren van een watergang zal ook overlast geven aan de omgeving. Bij een bredere watergang zal deze overlast groter zijn dan bij een smalle watergang. Aan b worden punten tussen de twee en vier toegekend, afhankelijk van de waarde (Tabel 6.8).

Een overstroming kan ernstige overlast veroorzaken aan de omgeving. Indien dit maar één keer in de 10 jaar gebeurd is de overlast kleiner dan dat het 12 keer in 10 jaar gebeurd. De waarden van f krijgen punten tussen de één en de vijf (Tabel 6.9).

Tabel 6.7 Punten pompcapaciteit (Q) criteria doelstelling

Punten 0 = laag, 5 = hoog	Punten pompcapaciteit (Q)			
Wensen	90	120	135	160
Negatieve ecologische effecten	4	4	4	4
Beheer- en onderhoudsgemak	4	4	4	4
Exploitatiekosten	2	2	0	0
Beschikbaarheid en betrouwbaarheid	2	2	3	2
Betrokkenheid van beheerders	3	3	3	3
Inpassing in de tijdelijke en in de definitieve situatie	3	3	3	3
Overlast voor de omgeving	3	3	3	3
Totaal	21	21	20	19

Tabel 6.8 Punten breedte watergang (b) criteria doelstelling

Punten 0 = laag, 5 = hoog	punten breedte watergang (b)							
Wensen	0	1	2	3	4	5	6	7
Negatieve ecologische effecten	5	5	5	5	5	5	5	5
Beheer- en onderhoudsgemak	4	4	4	4	4	3	3	3
Exploitatiekosten	4	4	4	4	4	4	4	3
Beschikbaarheid en betrouwbaarheid	3	3	3	3	3	3	3	4
Betrokkenheid van beheerders	3	3	3	3	3	3	3	3
Inpassing in de tijdelijke en in de definitieve situatie	3	3	3	3	3	3	3	3
Overlast voor de omgeving	4	4	4	4	4	3	3	3
Totaal	26	26	26	26	26	24	24	24

Tabel 6.9 Punten overstroomfrequentie (f) criteria doelstelling

Punten 0 = laag, 5 = hoog	punten overstroomfrequentie (f)												
Wensen	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Negatieve ecologische effecten	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	0	0
Beheer- en onderhoudsgemak	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Exploitatiekosten	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Beschikbaarheid en betrouwbaarheid	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Betrokkenheid van beheerders	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Inpassing in de tijdelijke en in de definitieve situatie	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Overlast voor de omgeving	5	4	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	1
Totaal	28	27	26	26	24	24	23	22	21	21	20	19	19

Conclusie

Net zoals bij de andere criteria wordt voor het kenmerk met de laagste score nul punten toegekend en voor het kenmerk met de hoogste score één punt (Tabel 6.10). Alle waarden daartussen krijgen punten tussen de nul en de één (Tabel 6.11).

Tabel 6.10 Minima maxima subdoelstelling

Doelstelling	Uiterste	Cijfer
	28	1
	19	0

Tabel 6.11 Verdeling van punten criteria subdoelstelling

Variant Q	Doelst.	punten	Variant b	Doelst.	punten	Variant f	Doelst.	punten
90	21	0,22	0	26	0,78	0	28	1,00
120	21	0,22	1	26	0,78	1	27	0,89
135	20	0,11	2	26	0,78	2	26	0,78
160	19	0,00	3	26	0,78	3	26	0,78
			4	26	0,78	4	24	0,56
			5	24	0,56	5	24	0,56
			6	24	0,56	6	23	0,44
			7	24	0,56	7	22	0,33
						8	21	0,22
						9	21	0,22
						10	20	0,11
						11	19	0,00
						12	19	0,00

6.2. Totaalscore

Alle varianten van pompcapaciteit (Q), breedte watergang (b) en overstroomfrequentie (f) hebben voor iedere criteria punten gekregen. Deze punten zijn bij elkaar opgeteld in Tabel 6.12.

Tabel 6.12 Optelling punten per variant van Q, b en f

Variant Q	punten	Variant b	punten	Variant f	punten
90	1,49	0	2,62	0	3,00
120	1,35	1	2,52	1	2,75
135	1,07	2	2,47	2	2,51
160	0,95	3	2,42	3	2,37
		4	2,37	4	2,01
		5	2,10	5	1,88
		6	2,05	6	1,69
		7	2,00	7	1,51
				8	1,32
				9	1,25
				10	1,06
				11	0,91
				12	0,87

In Tabel 5.1 zijn alle mogelijke combinaties weergegeven met de varianten van pompcapaciteit (Q), breedte watergang (b) en overstroomfrequentie (f). De scores die in de totaaloptelling (Tabel 6.12) zijn weergegeven, worden in Tabel 6.13 per combinatie bij elkaar opgeteld. Hierdoor ontstaat er een totaalscore per mogelijke combinatie. Aan de hand van deze totaalscore kunnen conclusies worden getrokken over welke combinatie het beste is.

Tabel 6.13 Totaalscore van de mogelijke combinaties

Mogelijke combinatie	Waarde			Score			Totaalscore
	Q	b	f	Q	b	f	
A	160	0	0	0,95	2,62	3,00	6,57
B	135	0	2	1,07	2,62	2,51	6,19
C	135	1,5	1	1,07	2,50	2,75	6,32
D	135	5,5	0	1,07	2,08	3,00	6,14
E	120	0	2	1,35	2,62	2,51	6,47
F	90	0	12	1,49	2,62	0,87	4,98
G	90	5	9	1,49	2,10	1,25	4,84

Uit de totaalscore komt naar voren dat mogelijkheid A, met $Q = 160 \text{ m}^3/\text{min}$, $b = 0 \text{ m}$ en $f = 0$ de hoogste score heeft. Daarna komt mogelijkheid E, met $Q = 120 \text{ m}^3/\text{min}$, $b = 0 \text{ m}$ en $f = 2$ het beste naar voren en op de derde plek komt mogelijkheid C met $Q = 135 \text{ m}^3/\text{min}$, $b = 1.5 \text{ m}$ en $f = 1$. Deze top drie is best gevarieerd. Het is niet zo dat één bepaalde waarde voor Q, b of f extra hoog scoort waardoor deze waarde altijd als beste uit de bus komt. Opvallend is wel dat de scores met een bijbehorende Q van $90 \text{ m}^3/\text{min}$ relatief laag score. Om de keuze van de beste mogelijkheid beter te kunnen onderbouwen zijn er nog drie totaalscoretabellen gemaakt waarbij in elke tabel een andere criteria twee keer zwaarder meeweegt.

5.2.1 Criterium kosten x2

De scores die volgen uit het criterium kosten (Tabel 6.4) worden allen vermenigvuldigd met twee. Hierdoor wordt de score in de optelling van iedere variant hoger. Door voor elke mogelijkheid de scores van Q, b en f weer bij elkaar op te tellen ontstaat er weer een totaalscore. Hier heeft mogelijkheid E de hoogste score, mogelijkheid A de op een na hoogste score, gevolgd door mogelijkheid C (Tabel 6.14). In vergelijking met de matrix waarin alle criteria even zwaar wegen, staan mogelijkheden A en E weer in de top drie, alleen omgewisseld.

Tabel 6.14 Totaalscore van de mogelijke combinaties waarbij criterium kosten x2

Mogelijke combinatie	Waarde			Score			Totaalscore
	Q	b	f	Q	b	f	
A	160	0	0	0,96	3,46	4,00	8,42
B	135	0	2	1,07	3,46	3,48	8,01
C	135	1,5	1	1,07	3,22	3,74	8,03
D	135	5,5	0	1,07	2,59	4,00	7,66
E	120	0	2	1,54	3,46	3,48	8,48
F	90	0	12	1,83	3,46	1,74	7,02
G	90	5	9	1,83	2,64	2,15	6,62

5.2.2 Criterium risico x2

Net zoals bij het criterium kosten is gedaan, worden hier alle scores van criterium risico (Tabel 6.6) vermenigvuldigd met twee. Hier komt uit voort dat mogelijkheid A, B, en E weer als hoogste scores (Tabel 6.15). Net zoals bij de matrix waarbij alle criteria even zwaar wegen, scoort mogelijkheid A het hoogste.

Tabel 6.15 Totaalscore van de mogelijke combinaties waarbij criterium risico x2

Mogelijke combinatie	Waarde			Score			Totaalscore
	Q	b	f	Q	b	f	
A	160	0	0	1,89	3,62	4,00	9,50
B	135	0	2	2,03	3,62	3,26	8,90
C	135	1,5	1	2,03	3,00	3,63	8,65
D	135	5,5	0	2,03	2,08	4,00	8,10
E	120	0	2	2,29	3,62	3,26	9,16
F	90	0	12	2,43	3,62	0,87	6,92
G	90	5	9	2,43	2,10	1,37	5,90

5.2.3 Criterium aansluiting op subdoelstelling x2

Ook is er een matrix opgesteld waarbij de punten uit het criterium subdoelstelling (Tabel 6.11) twee keer zo zwaar meeweegt (Tabel 6.16). Uit deze matrix volgt dat mogelijkheden A, C en E weer hoog scoren, waarbij A de hoogste score heeft.

Tabel 6.16 Totaalscore van de mogelijke combinaties waarbij criterium aansluiting op subdoelstelling x2

Mogelijke combinatie	Waarde			Score			Totaalscore
	Q	b	f	Q	b	f	
A	160	0	0	0,95	3,40	4,00	8,35
B	135	0	2	1,18	3,40	3,28	7,86
C	135	1,5	1	1,18	3,28	3,64	8,10
D	135	5,5	0	1,18	2,63	4,00	7,81
E	120	0	2	1,57	3,40	3,28	8,25
F	90	0	12	1,72	3,40	0,87	5,98
G	90	5	9	1,72	2,66	1,47	5,84

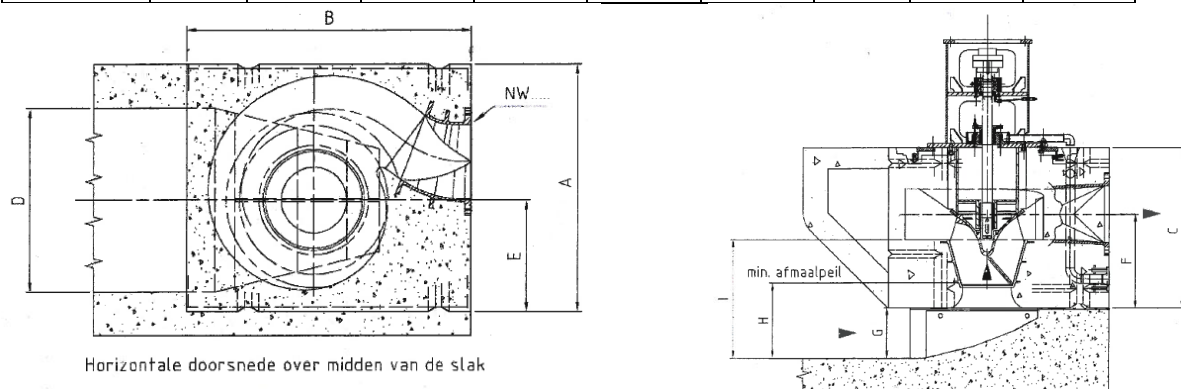
7. Keuze ontwerp

Uit de MCA komt naar voren dat oplossing A (met pompcapaciteit 160 m³/min, breedte onderzijde watergang 0 m en overstroomfrequentie 0) het hoogste scoort. Ook als de criteria risico of doelstelling zwaarder meetellen, blijft oplossing A het hoogste scoren. Als het criterium kosten zwaarder wordt gewogen, scoort oplossing E (met pompcapaciteit 120 m³/min, breedte onderzijde watergang 0 m en overstroomfrequentie 2) hoger. De score verschilt echter maar 0,06 punten met oplossing A waardoor deze hoogste score niet erg maatgevend is. Omdat dit verschil zo klein is en oplossing A gemiddeld hoger scoort wordt er voor gekozen om score A verder uit te werken.

Oplossing A bestaat uit een gemaal met twee pompen van 80 m³/min. Als uitgangspunt van het ontwerp wordt het eerste ontwerp bestaand uit twee pompen van 45 m³/min genomen. Dit ontwerp wordt aangepast zodat er grotere pompen in het gemaal geplaatst kunnen worden. In Tabel 7.1 en Figuur 7.1 verhouding maten pomp.

Tabel 7.1 Afmetingen per type pomp (maten in mm) (Bosman watermanagement B.V., 2015)

Pomp	A	B	C	D	E	F	G	H	I
45 m ³ /min	2400	2680	2000	1710	1040	1140	600	900	1445
80 m ³ /min	3400	3800	2800	2450	1490	1630	700	1290	2070



Figuur 7.1 verhouding maten pomp (Bosman watermanagement B.V., 2015)

Door de gewijzigde afmetingen van de pomp, betekend dit dat het gemaal:

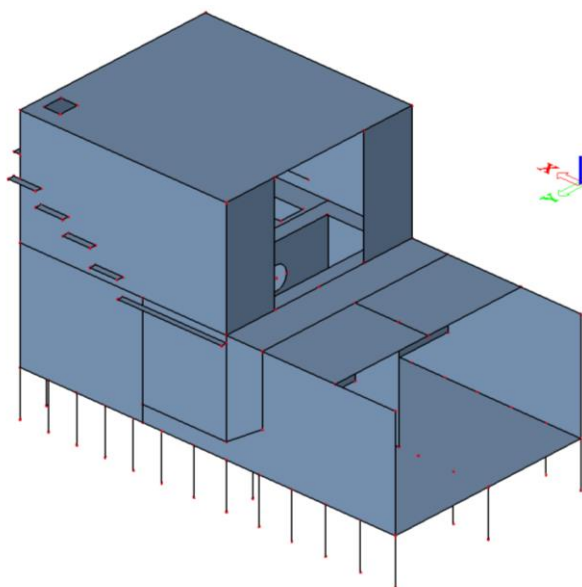
- $(A_{\text{nieuw}} - A_{\text{oud}}) \times \text{aantal pompen} = (3400 - 2400) \times 2 = 2000 \text{ mm}$ breder wordt.
- $B_{\text{nieuw}} - B_{\text{oud}} = 3800 - 2680 = 1120 \text{ mm}$ langer wordt.
- $(C_{\text{nieuw}} - C_{\text{oud}}) + (G_{\text{nieuw}} - G_{\text{oud}}) = (2800 - 2000) + (700 - 600) = 900 \text{ mm}$ dieper wordt.
- $C_{\text{nieuw}} - F_{\text{nieuw}} - (C_{\text{oud}} - F_{\text{oud}}) = (2000 - 1140) - (2800 - 1630) = 310 \text{ mm}$ hoger wordt (i.v.m. hijsruimte).

In het oude ontwerp ligt de verdiepingsvloer van het gemaal op 5,15 m – NAP. In het nieuwe ontwerp zal de verdiepingsvloer op 5,00 m – NAP worden gerealiseerd zodat de verdiepingsvloer even hoog ligt als het maaiveld. De uitgewerkte tekeningen van het gehele ontwerp van het gemaal zijn terug te vinden aan het einde van het rapport.

Uit oplossing A van de MCA volgt ook dat er parallel aan de A16 een watergang gerealiseerd moet worden. Deze watergang is op het maaiveld van 6,00 m – NAP 6 m breed. Het talud (van 2:3) loopt in een V-vorm naar 8,00 m – NAP. De watergang wordt in dit rapport niet verder uitgewerkt.

8. Berekening betonconstructie en fundering

Dit hoofdstuk is gebaseerd op de berekening betonconstructie Gemaal Bergweg-zuid Grontmij, document GM-0165450, revisie 0 van 22 juli 2015 (Grontmij, 2015). Het document betreft de berekening van de betonconstructie van het oude ontwerp. Waar nodig zijn de gegevens voor het nieuwe ontwerp verwijderd, toegevoegd of aangepast. In Figuur 8.1 is het rekenmodel weergegeven.



Figuur 8.1 Rekenmodel betonconstructie

8.1. Van toepassing zijnde normen

De constructie wordt berekend volgens Nederlandse NEN-EN normen in Tabel 8.1.

Tabel 8.1 Gehanteerde normen

Documentnummer	Titel	Datum
NEN-EN 1990	Eurocode 0 - Grondslagen van het constructief ontwerp	
NEN-EN 1990+A1	Grondslagen van het constructief ontwerp	12-2011
NEN-EN 1991	Eurocode 1 - Belastingen op constructies	
NEN-EN 1991-1-1	deel 1-1: Algemene belastingen - Volumieke gewichten, eigen gewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen	12-2011
NEN-EN 1991-1-4	deel 1-4: Algemene belastingen - Windbelasting	12-2011
NEN-EN 1992	Eurocode 2 - Ontwerp en berekening van betonconstructies	
NEN-EN 1992-1-1	deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen	11-2011
NEN-EN 1997	Eurocode 7 - Geotechnisch ontwerp van constructies	
NEN-EN 9997-1	Geotechnisch ontwerp van constructies - Deel 1: Algemene regels	04-2012
Elke eurocode moet worden gelezen met de bijbehorende nationale bijlage.		

8.2. Ontwerplevensduur

De ontwerplevensduur is de periode voor hoelang de constructie mee dient te gaan. Voor dit ontwerp geldt:

- Gevolgklasse RC2 (NEN-EN 1990+A1+A1/C2 tabel B1)
- Milieuklasse XC2 (nat, zelden droog) (NEN-EN 1991-1-1+C2 tabel 4.1)
- Geotechnische Categorie 2 (NEN-EN 9997-1+C1 2.1 (17))
- Referentieperiode: 100 jaar

8.3. Toegepaste software

Om de constructie te berekenen en controleren is de onderstaande software toegepast.

- Technosoft Palen Verticaal, versie 5.33b
- Scia Engineer 15.1
- Microsoft Excel

8.4. Materiaaleigenschappen

De materiaaleigenschappen geven het gewicht en de kwaliteit van het materiaal weer. De betondekking en de toelaatbare scheurwijdte volgen uit de ontwerplevensduur (NEN, 2011).

Kwaliteit vloeren en wanden i.h.w. gestort:	C30/37	
Kwaliteit onderwaterbetonvloer:	C25/30	
Kwaliteit funderingspalen:	C50/60	
Soortelijk gewicht gewapend beton:	24 kN/m ³	
Soortelijk gewicht ongewapend OWB:	23 kN/m ³	
Betonwapening:	B500B	
Betondekking:	30 mm	(NEN-EN 1991-1-1+C2 tabel 4.5N)
Toelaatbare scheurwijdte:	0,3 mm	(NEN-EN 1991-1-1+C2 tabel 7.1N)

8.5. Bodemopbouw en waterstanden

In Tabel 8.2 is de bodemopbouw van de projectlocatie weergegeven (Fugro, 2013). De hiervoor gebruikte sondering is ook opgenomen in de berekening van het paal draagvermogen in bijlage 2.

Tabel 8.2 Bodemopbouw (Fugro, 2013)

Grondlaag	B.k. laag [m t.o.v. NAP]	γ_{droog} [kN/m ³]	γ_{nat} [kN/m ³]	c [kN/m ²]	ϕ [°]	δ [°]
Klei, bovenlaag	-1,60	15	15	2	17,5	11,7
Veen, organisch	-5,25	12	12	2	15,0	0,0
Klei, zwak siltig	-7,75	16	16	2	22,5	15,0
Zand, zwak siltig	-15,00	18	20	0	27,5	18,3
Zand, matig vast	-17,00	19	21	0	30,0	20,0

Zomerpeil polder (ZP): NAP -6,60 m

Winterpeil polder (WP): NAP -6,80 m

Gemiddelde grondwaterstand (GWS): NAP -6,00 m

8.6. Optredende belastingen

De betonconstructie wordt belast met permanente belastingen (zoals eigen gewicht, gronddruk en waterdruk), veranderlijke belasting, verkeersbelasting en windbelastingen. Een uitwerkingen van deze belastingen zijn in Bijlage 3 opgenomen.

8.7. Belastingfactoren en –combinaties

De belastinggevallen worden getoetst volgens de uiterste grenstoestand en de bruikbaarheidsgrenstoestand (NEN, 2011).

8.7.1. De uiterste grenstoestand (ULS)

Voor de ongunstige belastingcombinatie van de uiterste grenstoestand geldt (NEN, 2011):

$$(6.10a) \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j}'' + \gamma_P P'' + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}'' + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

$$(6.10b) \sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j}'' + \gamma_P P'' + \gamma_{Q,1} Q_{k,1}'' + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Waarin:

"+" betekent "te combineren met"

Σ betekent "de gecombineerde uitkomst van"

ξ is een reductiefactor van 0,89

$$\gamma_{G,j} = 1,35$$

$$\gamma_{Q,1} / \gamma_{Q,i} = 1,50$$

$$\psi_{0,1} / \psi_{0,i} = 0,8 \text{ voor categorie B kantoorruimtes}$$

$$\psi_{0,1} / \psi_{0,i} = 0,9 \text{ voor verkeersbelasting}$$

$$\psi_{0,1} / \psi_{0,i} = 0,8 \text{ voor windbelasting}$$

P = prestress (niet van toepassing)

Waaruit volgt:

$$(6.10a) \quad 1,35 \times \text{permanente belasting} + 1,50 \times 0,8 \times \text{veranderlijke belasting} + 1,50 \times 0,9 \times \text{verkeersbelasting} + 1,50 \times 0,8 \times \text{windbelasting}$$

$$(6.10b) \quad 0,89 \times 1,35 \times \text{permanente belasting} + 1,50 \times \text{veranderlijke belasting} + 1,50 \times 0,9 \times \text{verkeersbelasting} + 1,50 \times 0,8 \times \text{windbelasting}$$

8.7.2. De bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT)

Voor de bruikbaarheidsgrenstoestand wordt de frequente combinatie (FRQ) getoetst. De frequente combinatie wordt normaliter gebruikte voor omkeerbare grenstoestanden. Hiervoor geldt (NEN, 2011):

$$(6.15b) \quad \sum_{j \geq 1} G_{k,j} + "P" + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Waarin:

"+" betekent "te combineren met"

Σ betekent "de gecombineerde uitkomst van"

$$\psi_{1,1} = 0,8 \text{ voor categorie B kantoorruimtes, verkeersbelasting en windbelasting}$$

$$\psi_{2,i} = 0,4 \text{ voor categorie B kantoorruimtes, verkeersbelasting en windbelasting}$$

P = prestress (niet van toepassing)

Waaruit volgt:

$$(6.15b) \quad 1,0 \times \text{permanente belasting} + 0,8 \times \text{veranderlijke belasting} + 0,4 \times \text{verkeersbelasting} + 0,4 \times \text{windbelasting}$$

$$(6.15b) \quad 1,0 \times \text{permanente belasting} + 0,4 \times \text{veranderlijke belasting} + 0,8 \times \text{verkeersbelasting} + 0,8 \times \text{windbelasting}$$

8.8. Modelling Scia

Om een te gunstige invloed van de onderwaterbeton op krachtswerking van de bovenliggende de betonconstructie uit te sluiten, is de onderwaterbetonvloer naast het model gemodelleerd. De inklemmingsmomenten worden op deze wijze wel op correcte wijze verkregen.

In bijlage 4 is het rapport van de in- en uitvoer in Scia Engineer opgenomen.

8.9. Wapeningsberekening

De wapening in de betonconstructie is bepaald met behulp van het programma Microsoft Excel. De wapeningsberekening is opgenomen in bijlage 5.

8.10. Paal draagvermogen en paalbelastingen

Het gemaal is gefundeerd op vierkante palen van 350 mm. De afstand tussen deze palen is hart-op-hart tussen de 1,30 en 1,60 m.

De maximaal optredende paalbelasting conform bijlage 4 is als volgt:

- UGT: $F_{E,d} = 1299 \text{ kN}$
- BGT FRQ: $F_{E,rep} = 945 \text{ kN}$

Het paal draagvermogen is berekend met behulp van Technosoft Palen Verticaal versie 5.33b (bijlage 2). Indien er een paal onder de constructie verwijderd wordt, is de extra doorbuiging van de vloer kleiner dan 5 mm. Dit betekent dat de vloer een stijve constructie betreft (NEN, 2012). Van het ontgravingsniveau op 11,7 m –NAP tot 14,5 m –NAP treedt negatieve kleeft op. Tussen 17,2 m –NAP tot het inheinniveau 25,0 m –NAP treedt positieve kleeft op. Uit de berekening volgt dat het draagvermogen op 25,0 m –NAP, 1325 kN bedraagt.

Naast druk, kunnen de palen ook trek opnemen. Op het inheinniveau van 25,0 m –NAP kunnen de palen 334,9 kN trek opnemen. Opdrijven van de constructie wordt voorkomen door een laag onderwaterbeton van 1,5 m aan te brengen. Dit wordt gewaarborgd aan de hand van de onderstaande rekensom.

$$\begin{aligned}\text{Opwaartse waterdruk} &= 1,1 * (11,7 \text{ m} - 6 \text{ m}) * 10 \text{ kN/m}^2 = 62,7 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Eigen gewicht onderwaterbeton} &= 0,9 * 1,5 \text{ m} * 23 \text{ kN/m}^2 = 31,0 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Op te nemen trekbelasting door palen} &= \text{opw. waterdruk} - \text{e. g. OWB} \\ &= 62,7 - 31,0 = 31,7 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Oppervl. lage zijde} &= (7,75 + \pm 1 \text{ m tot damwand}) * ((9,2 + 2 * \pm 1 \text{ m tot damwand}) = 98 \text{ m}^2 \\ \text{Totaal op te nemen door palen} &= \text{Opp. lage zijde} * \text{op te nemen trekbelasting} = \\ 98 \text{ m}^2 * 31,7 \text{ kN/m}^2 &= 3106,6 \text{ kN} \\ \text{Op te nemen per paal} &= \frac{\text{Totaal op te nemen door palen}}{\text{aantal palen}} = \frac{3106,6 \text{ kN}}{15 \text{ palen}} = 207,1 \text{ kN/paal} \\ 207,1 &\leq 334,9 \text{ dus voldoet}\end{aligned}$$

9. Het UAV-GC contract

Ter behoeve van de aanbesteding is er een UAV-GC contract opgesteld. Een UAV-GC contract is een contract waarbij de opdrachtnemer zowel ontwerp- als uitvoeringswerkzaamheden uitvoert. De afkorting van het contract staat voor Uniforme Administratieve Voorwaarden voor Geïntegreerde Contractvormen. In het contract staan de eisen van het project gedefinieerd en worden er afspraken gemaakt tussen de opdrachtgever en de opdrachtnemer. In dit geval is het HHSK de opdrachtgever en Sweco de tussenpartij die de aanbesteding verzorgt en controleert of opdrachtnemer zijn afspraken nakomt. Het contract is van toepassing op de UAV-GC 2005. De overeenkomst bestaat altijd uit de volgende onderdelen:

- De basisovereenkomst
- Vraagspecificatie deel 0
- Vraagspecificatie deel 1
- Vraagspecificatie deel 2
- Annexen

De inhoud van de bovenstaande onderdelen worden in de onderstaande paragrafen toegelicht en de gemaakte keuzes in het contract worden gemotiveerd.

9.1 De basisovereenkomst

(Berg, MBO_Grontmij standaard, 2014) In de basisovereenkomst verklaren de opdrachtgever en de opdrachtnemer akkoord te gaan met de artikelen die in de overeenkomst zijn opgenomen. De artikelen regelen o.a. de datum van oplevering, de vergunningen, de verrekening van wijzigingen van lonen en prijzen, het acceptatieplan, de betalingsregeling en een regeling bij geschillen. De belangrijkste keuzes die voor dit project in de basisovereenkomst zijn gemaakt inclusief de motivatie, zijn hieronder opgesomd.

- De opdrachtgever een aanbestedingsprocedure heeft gevolgd conform Aanbestedingsreglement Werken 2012 (ARW 2012). De inschrijvingen worden beoordeeld volgens de EMVI-criteria. Deze keuze is standaard. Er is geen reden om hier van af te wijken. Omwille van het afstuderen is er geen Aanbestedingsleidraad opgesteld.
- De opdrachtgever draagt geen Meerjarig Onderhoud op aan de opdrachtnemer. Meerjarig Onderhoud valt niet binnen de opdracht van de opdrachtgever.
- Voor digitale bestanden geldt dat een verstrekt pdf-bestand prevaleert boven een bestand in een andere automatische leesbare vorm. De opdrachtnemer wil voor tekeningen zowel een .pdf als .dwg-bestand ontvangen. In het .dwg-bestand kunnen meer gegevens zichtbaar zijn als op het .pdf-bestand. Deze regel voorkomt verwarringen.
- Partijen verstaan onder 'dag' een kalenderdag. Andere opties kunnen tot een discussie leiden.
- In de Overeenkomst is een boetebedrag opgenomen voor het overschrijden van de mijlpaaldata. Voor het overschrijden van de indieningstermijn is geen boetebedrag opgenomen. Het hanteren van een boete kan een averechts effecten hebben op de kwaliteit van de documenten.
- In de Overeenkomst is opgenomen dat de opdrachtnemer verplicht is om een bankgarantie in te dienen en opdrachtnemer verplicht is een zekerheid te stellen. Beide partijen lopen hierdoor een kleiner financieel risico.

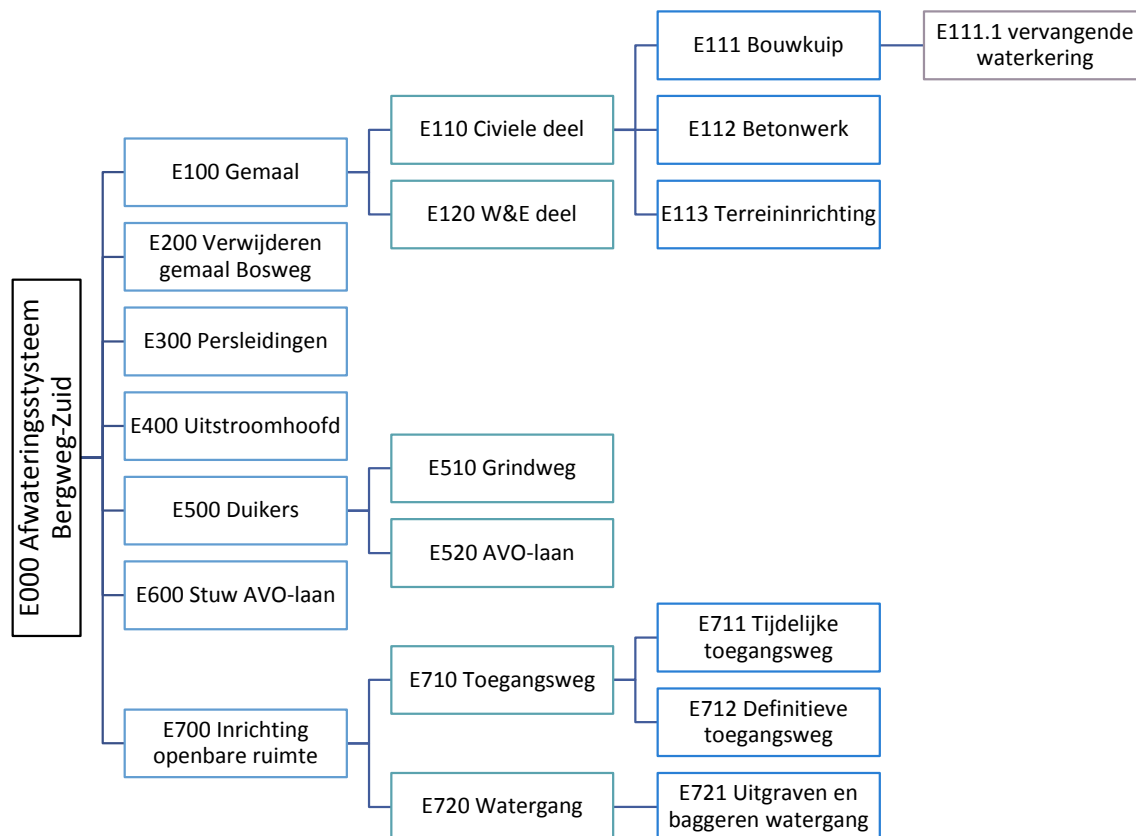
9.2 Vraagspecificatie deel 0

(Berg, VS0_Grontmij standaard, 2014) In de vraagspecificatie deel 0 is de projectdoelstelling en de gewenste eindsituatie geformuleerd. Daarnaast is er een overzicht van de contractdocumenten gegeven en zijn definities en afkortingen toegelicht.

De ongenummerde bijlage die in paragraaf 0.3.4. staan opgesomd zijn niet bijgevoegd bij het contract. Deze bijlage zouden voor verzending wel toegevoegd moeten worden maar vallen buiten de scope van de scriptie. De genummerde bijlage verwijzen naar de bijlage van dit rapport.

9.3 Vraagspecificatie deel 1

(Berg, VS1_Grontmij Standaard, 2014) In deel 1 van de Vraagspecificatie worden alle objecten van het project geordend. Dit gebeurt door middel van de zogenoemde System Breakdown Structure (SBS). In Figuur 9.1 is de SBS voor het project weergegeven.



Figuur 9.1 System Breakdown Structure

In de Vraagspecificatie zijn eisen gesteld aan de objecten. Met behulp van de SBS kunnen deze eisen hiërarchisch worden opgebouwd. Iedere eis wordt aan een bepaalde niveau (systeem, subsysteem, component, element) gekoppeld. Een eis is niet alleen van toepassing op het niveau waaraan de eis is gesteld, maar ook op alle onderliggende niveaus. Bijvoorbeeld een eis die aan het subsysteem 'E100' wordt gesteld, is zodoende van toepassing op alle onderliggende niveaus (component en element).

De eisen die aan de objecten gesteld worden zijn verdeeld in categorieën. De eisen en de toelichting op de categorieën zijn opgenomen in de Vraagspecificatie. Hierbij worden de typen onderscheiden:

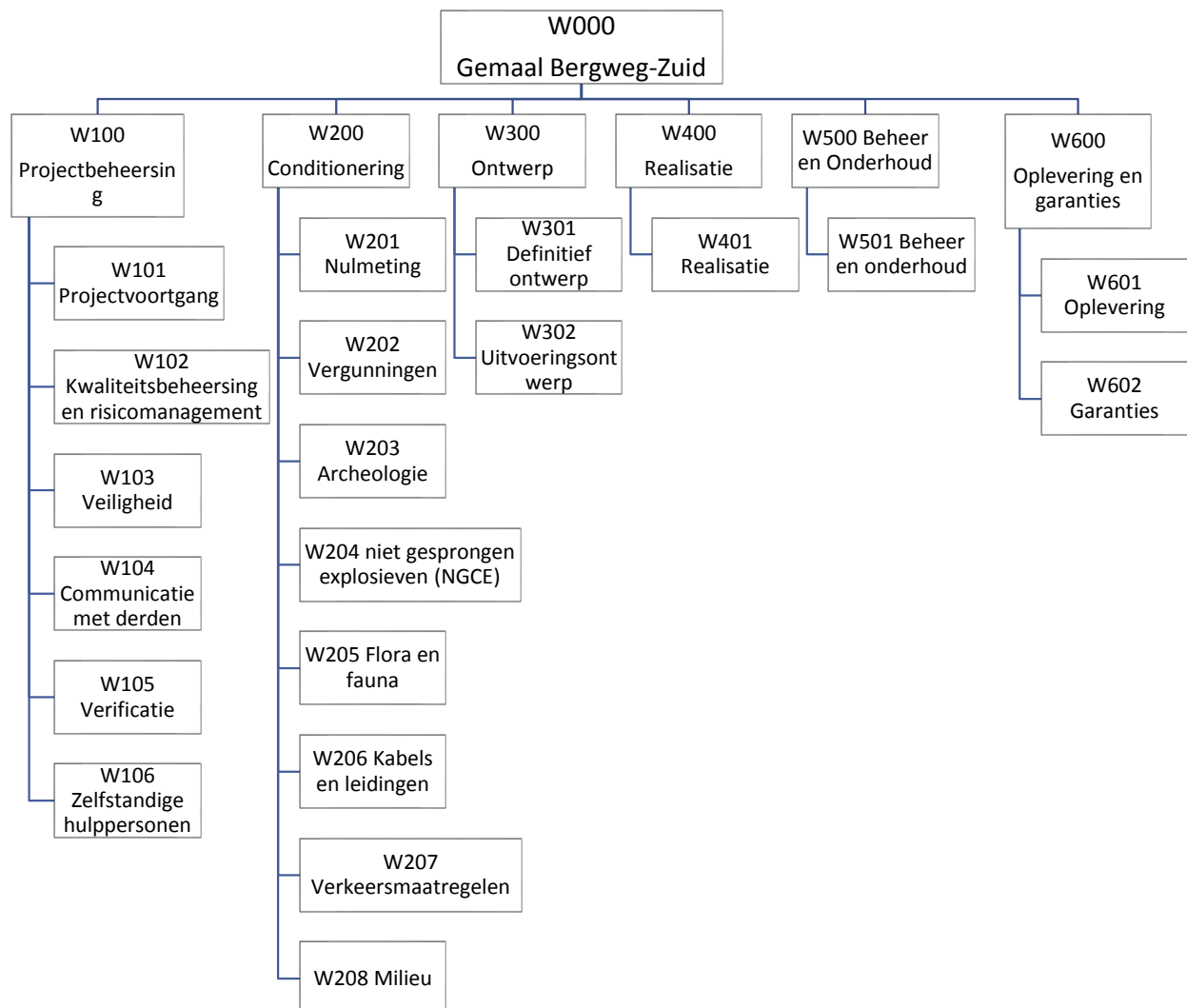
- Functionele eisen (fe)
- Externe raakvlakeisen (er)
- Interne raakvlakeisen (ir)
- Aspecteisen (ae)
- Randvoorwaarden (rvw)

9.4 Vraagspecificatie deel 2

(Berg, VS2_Grontmij Standaard, 2014) In deel 2 van de Vraagspecificatie worden eisen gesteld aan de processen van het ontwerp en de realisatie. Er wordt vastgelegd welke producten en/of diensten de opdrachtnemer aan dient te leveren, wanneer zij dit dient te doen en aan welke eisen het product en/of dienst dient te voldoen.

De werkzaamheden zijn opgesplitst in werkpakketten. Deze werkpakketten zijn gestructureerd door middel van een Work Breakdown Structure (WBS). In Figuur 9.2 is de WBS voor dit project weergegeven. Het eerste cijfer van de code staat voor het werkpakketnummer, het tweede cijfer

voor het product en/of dienst en het derde cijfer voor de product- en/of proceseis. Cijfers achter de punt geven het nummer van de eis weer.



Figuur 9.2 Work Breakdown Structure

9.5 Annexen

(Berg, ANX_Grontmij Standaard, 2014) De annexen zijn de bijlage die behoren bij de Vraagspecificatie. De annexen bestaat uit de onderstaande onderdelen.

(I) de vergunningen, ontheffingen, beschikkingen en toestemmingen die door de opdrachtgever moeten worden verkregen

In deze annex wordt aangegeven welke vergunningen, ontheffingen e.d. door de opdrachtgever zijn aangevraagd en welke door de opdrachtnemer aangevraagd dienen te worden. In dit project dient HHSK de omgevingsvergunning voor het project aan te vragen. Overige vergunning moeten aangevraagd worden door de opdrachtnemer.

(II) de planning

De annex wordt gebruikt om informatie op te nemen betreft de manier waarop de opdrachtnemer zijn planning dient te baseren. In dit geval zijn in artikel 2 lid 5 en 6 van de Basisovereenkomst alle planningszaken al geregeld. Deze Annex is daarom niet van toepassing.

(III) het acceptatieplan

In deze annex wordt een overzicht gegeven van Documenten die de opdrachtnemer ter acceptatie aan de opdrachtgever moet indienen op een door de opdrachtgever aangegeven tijdstip.

Acceptatie is er met name op gericht om voor de opdrachtgever na opdrachtverlening invloed uit te oefenen (indien gewenst) op het ontwerp en de uitvoering daarvan. De betreffende documenten zijn al eerder in UAV-GC, vraagspecificatie 2 of een andere annex benoemd.

(IV) het toetsingsplan Ontwerpwerkzaamheden

Deze annex beschrijft de invulling van de uitgangspunten en het verloop van de toetsingsprocedure zoals gedefinieerd in hoofdstuk 9 van de UAV-GC 2005. In de annex zijn de documenten (inclusief uiterlijke indieningstermijnen) die ingediend moeten worden opgesomd. Voor ieder onderdeel dienen er minimaal twee analoge exemplaren en één digitaal exemplaar beschikbaar te zijn.

De opdrachtgever heeft de mogelijkheid om bepaalde Ontwerpdocumenten te toetsen lopende de contractbeheersingsfase maar dat is hij niet verplicht. Toetsen conform Annex IV, heeft een ander status dan accepteren. Waar acceptatie meer het karakter heeft van een go-no go beslissing, heeft toetsen meer het karakter van 'over de schouder meekijken'.

(V) de vrijkomende materialen

In deze annex is geregeld wat er met de vrijgekomen materialen dient te gebeuren. Voor het project gemaal Bergweg-Zuid is de opdrachtnemer verantwoordelijk voor alle vrijgekomen grond en materialen die zowel geschikt als ongeschikt zijn voor hergebruik.

(VI) het overzicht van werkzaamheden die door nevenopdrachtnemers worden verricht alsmede van de tijdstippen waarop zij worden uitgevoerd

Deze annex brengt de werkzaamheden inzichtelijk die door nevenopdrachtnemers worden uitgevoerd op of nabij de locatie waar de werkzaamheden plaatsvinden. Voor de opdrachtnemer is dit belangrijke informatie waar hij rekening mee moet houden tijdens de uitvoering van zijn werkzaamheden.

Voor het project zijn er geen nevenwerkzaamheden bekend die gedurende het project zullen plaats vinden. Deze annex is daarom niet van toepassing.

(VII) de verrekening van wijzigingen van lonen, sociale lasten, prijzen, huren en vrachten

In deze annex zijn afspraken opgesteld betreft prijswijzigingen gedurende het project. Voor het project is deze regeling niet van toepassing aangezien het project van korte duur is en de opdrachtsom niet tot minimaal afhankelijk is van prijsgevoelige bouwstoffen.

(VIII) de stelposten

Zoals vastgelegd in paragraaf 34 van de UAV-GC 2005 zijn stelposten bedoeld voor werkzaamheden die op de dag van de Overeenkomst onvoldoende nauwkeurig zijn bepaald en door de opdrachtgever nog verder worden ingevuld. Het kan dus gaan om nog onbekende werkzaamheden (zoals het verwijderen van eventuele explosieven, archeologie of flora en fauna etc.) of eventueel nader te bepalen extra werkzaamheden (zoals inrichtingselementen, groenvoorziening etc.).

In de ongenummerde bijlage van deel 0 van de vraagspecificatie zijn voldoende onderzoeken opgenomen. De stelposten zijn hier dus niet van toepassing.

(IX) de bankgarantie

Opstellen conform het model bankgarantie in de UAV-GC 2005 (bijlage B).

(X) de verzekeringen

De opdrachtnemer dient zorg te dragen dat hij adequaat verzekerd is voor realisatie van het Werk. De volgende verzekeringen dienen in ieder geval door de opdrachtnemer te zijn afgesloten:

- Wettelijke Aansprakelijkheidsverzekering (WA)
- Verzekeringen inzake in te zetten werkmaterieel en vaartuigen

De CAR (Construction All Risks) verzekering heeft primair tot doel alle bij de bouw betrokken partijen tijdens de bouw dekking te bieden tegen de geldelijke gevolgen van materiële schade. Uit de praktijk blijkt dat deze verzekering beter afgesloten kan worden door de opdrachtgever omdat er dan een grotere kans is op een goede en uitgebreide dekking.

(XI) de geschillenregeling Raad van Deskundigen

Indien zich een geschil voordoet hebben partijen de mogelijkheid om dit voor te leggen bij de Raad van Deskundigen. Voor dit project wordt dit niet voorgeschreven. Groot nadeel is dat een aantal deskundigen gedurende het hele project op de hoogte moet blijven, hetgeen veel geld kost. De ervaring leert dat de Raad van Deskundigen zelden geraadpleegd wordt en als deze geraadpleegd wordt, dat dit vaak niet het gewenste (snelle) resultaat oplevert. Bovendien is het aantal geschikte deskundigen zeer beperkt. Als er een Raad van Deskundigen is, is de Raad van Arbitrage niet bevoegd en is ook hoger beroep niet meer mogelijk. Indien een geschil zich voordoet in dit project, wordt dit berecht door de rechtbank.

(XII) de betalingsregeling

Na opdrachtverlening dient door de opdrachtnemer een betalingsschema ter Acceptatie te worden ingediend. Dit betalingsschema moet voldoen aan de in deze annex omschreven voorwaarden.

(XIII) kabels en leidingen derden

In de annex wordt een overzicht gegeven van de stand van zaken m.b.t. kabels en leidingen. In het project bevindt zich een waterleiding, een datakabel en een laagspanningskabel onder de grond. De opdrachtnemer dient hiermee om te gaan zoals in Vraagspecificatie deel 2 is vastgelegd.

(XIV) allocatie risico's

In deze annex is een risico-inventarisatie-tabel opgenomen. In deze tabel is aangegeven of de opdrachtgever of de opdrachtnemer als risicodrager wordt aangemerkt. In deze tabel zijn niet alle voorkomende risico's genoemd. Voor de niet vermelde risico's en de bijbehorende risicodrager geldt de Vraagspecificatie, de Model Basisovereenkomst en de UAV-GC 2005.

10. Conclusie

Met dit onderzoeksrapport kan antwoord gegeven worden op de deelvragen en de hoofdvraag die in het plan van aanpak (bijlage 7) staan beschreven.

10.1 Antwoord op deelvragen

Wat is het effect van de verlenging van de A16 op de nieuwe waterhuishouding?

Het gewijzigde plan voor de verlenging van de A16 belemmert het oorspronkelijke plan van de nieuwe waterhuishouding. Voor de nieuwe waterhuishouding dient een watergang aangelegd te worden maar het tracé van de A16 komt over het tracé van de watergang heen te liggen waardoor deze route niet meer mogelijk is. Ook het gemaal dat het water uit de watergang nabij de Bosweg naar de Rotte pompt, bevindt zich op het tracé van de verlenging van de A16. Voor zowel de watergangen als het gemaal Bosweg moeten aanpassingen worden gedaan om de nieuwe waterhuishouding tot stand te brengen.

Welke aanpassingen zijn er mogelijk om de waterhuishouding geschikt te maken?

1. Voor het oorspronkelijke plan van de watergangen komt er een nieuwe waterroute die langs de verlenging van de A16 zal komen te liggen.
2. Met behulp van een duiker zal het water uit de watergang nabij de Bosweg uitmonden in de nieuwe watergang langs de A16. Hierdoor kan het gemaal Bosweg, dat het water van de Bosweg naar de Rotte pompt, komen te vervallen.
3. Door deze wijzigingen stroomt er meer water de watergang naast de A16 in waardoor de vereiste capaciteit van deze watergang ook groter wordt. Dit kan worden opgelost door de berging van de watergang te vergroten, de pompcapaciteit van het nieuwe gemaal Bergweg-zuid te vergroten of een grotere overstroomfrequentie van de watergang te hanteren. Voor het bepalen van een optimum uit deze drie mogelijkheden zijn, met behulp van Excel en de uitgangspunten die in hoofdstuk 3 en 4 staan benoemd, de meest relevante oplossingen naar voren gedragen (Tabel 10.1).

Tabel 10.1 Mogelijke aanpassingen

Mogelijke combinaties	Pompcapaciteit gemaal Bergweg-zuid (Q) [m ³ /min]	Breedte onderzijde van de watergang langs A16 (b) [m]	overstroomfrequentie van watergang (f) [aantal in 10 jaar]
A	160	0	0
B	135	0	2
C	135	1,5	1
D	135	5,5	0
E	120	0	2
F	90	0	12
G	90	5	9

Welke oplossing is het meest toereikend?

Met behulp van de multicriteria-analyse kan een afgewogen keuze gemaakt worden tussen verschillende mogelijke aanpassingen die staat genoemd in Tabel 10.1. In de analyse is er getoetst op kosten, risico en aansluiting op de subdoelstellingen.

De combinaties $Q = 90 \text{ m}^3/\text{min}$, $b = 0 \text{ m}$, $f = 12$ (mogelijkheid F) en $Q = 90 \text{ m}^3/\text{min}$, $b = 5 \text{ m}$, $f = 9$ (mogelijkheid G) hebben in alle scorematrixen uit hoofdstuk **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** de laagste punten. Ondanks dat ze met een waarde van $90 \text{ m}^3/\text{min}$ een hoge score op de pompcapaciteit (Q), hebben ze door een te brede waterweg en/of een te hoge overstroomfrequentie (f) te weinig punten. Uit de matrix komt naar voren dat combinatie $Q = 160 \text{ m}^3/\text{min}$, $b = 0 \text{ m}$, $f = 0$ (mogelijkheid A) en combinatie $Q = 120 \text{ m}^3/\text{min}$, $b = 0 \text{ m}$, $f = 2$ (mogelijkheid E) het beste scoren. Alleen als de kosten zwaarder gewogen wordt, zou mogelijkheid E hoger worden gerankt dan

mogelijkheid A. Dit verschil in scores is echter maar heel klein (0,06 punten). Als de criteria risico en doelstelling zwaarder gewogen zouden worden, scoort mogelijkheid A het beste. Omdat dit verschil in scores groter is, en A ook beter scoort als alle criteria even zwaar gewogen worden, wordt deze mogelijkheid gekozen als beste oplossing.

De volgende mogelijkheid zal verder worden uitgewerkt:

$Q = 160 \text{ m}^3/\text{min}$ (gemaal met 2 pompen type Vision 90 met capaciteit van $80 \text{ m}^3/\text{min}$)

$b = 0 \text{ m}$ (talud 2:3, diepte 8,0 m –NAP, breedte onderkant 0 m, breedte bovenkant 3,6 m)

$f = 0$ (geen overstromingen in een periode van 10 jaar)

Daarnaast zal het gemaal bij de Bosweg worden gesloopt en vervangen door een duiker onder de Grindweg/Bergweg-Zuid.

Wat moet er worden aangepast aan het huidige ontwerp om de meest toereikende oplossing te maken?

Op de meest toereikende oplossing te kunnen realiseren dienen de volgende onderdelen ten opzichte van het oude ontwerp te worden aangepast:

- Er wordt parallel aan de A16 een nieuwe watergang gerealiseerd die het water tussen de stuw bij de AVO-laan en het gemaal bij de Bergweg-Zuid met elkaar verbindt. Deze watergang is op het maaiveld van 6,00 m –NAP 6 m breed en loopt in een V-vormig talud van 2:3 naar 8,00 m –NAP.
- Ten opzichte van het oude ontwerp komen er grotere pompen in het gemaal Bergweg-Zuid waardoor de betonconstructie aangepast dient te worden. De diktes van de wanden en vloeren zijn waar nodig aangepast. Het ontwerp is uitgewerkt in de tekeningen aan het einde van dit rapport.
- Het gemaal nabij de Bosweg wordt vervangen door een duiker onder de Grindweg/Bergweg-Zuid. Het water vanuit de Bosweg mondt uit in de watergang die parallel aan A16 gerealiseerd zal worden.

10.2 Antwoord op de hoofdvraag

De hoofdvraag luidt:

Wat is de meest economisch voordelige aanpassing aan het ontwerp van de waterhuishouding om deze met de wijzigingen omtrent de verlenging van de A16 in te passen?

Het antwoord op deze hoofdvraag is door de deelvragen al beantwoord. De meest economisch voordelige aanpassing betreft namelijk:

- Het gemaal bij de Bosweg wordt vervangen door een duiker onder de Grindweg/Bergweg-Zuid.
- Om een waterverbinding tussen de stuw bij de AVO-laan en het gemaal Bergweg-Zuid te realiseren zal het plan om de bestaande watergangen uit te baggeren te komen vervallen en zal er een nieuwe watergang parallel aan de A16 worden gerealiseerd. Deze nieuwe watergang is op het maaiveld van 6,00 m –NAP 6 m breed en loopt in een V-vormig talud van 2:3 naar 8,00 m –NAP.
- De pompcapaciteit van het gemaal Bergweg-Zuid wordt verhoogt van $90 \text{ m}^3/\text{min}$ naar $160 \text{ m}^3/\text{min}$. Hiervoor wordt het gemaal 2 m breder, 1,12 m langer, 1,15 m dieper en 0,31 m hoger. Het ontwerp is uitgewerkt in de tekeningen aan het eind van dit rapport.

Het project dient door de aannemer uitgevoerd te worden zoals deze is omschreven in het UAV-GC contract in bijlage 6.

Aanbeveling

Uit het onderzoek is naar voren gekomen dat de meest toereikende oplossing bestaat uit:

- Het gemaal Bosweg te vervangen door een duiker onder de Grindweg/Bergweg-Zuid.
- Een watergang parallel aan de A16 te realiseren met de in het onderzoek genoemde maten.
- De capaciteit van het gemaal Bergweg-Zuid te verhogen van 90 m³/min naar 160 m³/min en de betonconstructie te realiseren zoals in het onderzoek is uitgewerkt.
- Het project uit te besteden volgens het UAV-GC contract.

De onderzochte oplossing is een geschikte oplossing voor in de praktijk en wordt daarom aanbevolen om over te nemen. Echter zijn er in het onderzoek voor het bepalen van de hoeveel water dat de nieuwe watergang instroomt een aantal aannames gedaan. Voordat de aanbevolen oplossing wordt overgenomen dienen deze aannames eerst beter gespecificeerd te worden om problemen in de toekomst te voorkomen.

Nawoord

Met trots kan ik terug kijken naar het resultaat van mijn afstudeerstage. Het tot stand brengen van het rapport was interessant en leerzaam.

Toen ik aan de opdracht begon wist ik niet zo goed hoe ik van start moest gaan. Het was mij onduidelijk wat er van mij verwacht werd en hoe ik te werk moest gaan. Na een paar weken kreeg ik de smaak te pakken en ging het eigenlijk allemaal vanzelf. Ondanks dat ik het erg leuk vond om in mijn afstudeerrapport meerdere disciplines van de Civiele Techniek in het onderzoek te behandelen, had ik achteraf liever meer verdieping in mijn onderzoek gebracht. Helaas wilde het Hoogheemraadschap van Schieland en Krimpenerwaard weinig gegevens vrijgeven waardoor ik veel aannames heb moeten doen. Over de onderdelen waarin ik wel verdieping gevonden heb, heb ik veel geleerd.

Waar ik mij in heb vergist was de tijd die ik nodig had om het Scia Engineer rapport tot stand te brengen. Ondanks het vrij lang duurde tot ik het programma eigen was, was ik wel erg enthousiast en was het erg interessant waardoor ik er met plezier aan gewerkt heb. In tegenstelling tot het Scia Rapport was ik het UAV-GC contract wel heel snel eigen waardoor ik hier weer kon inlopen op mijn planning.

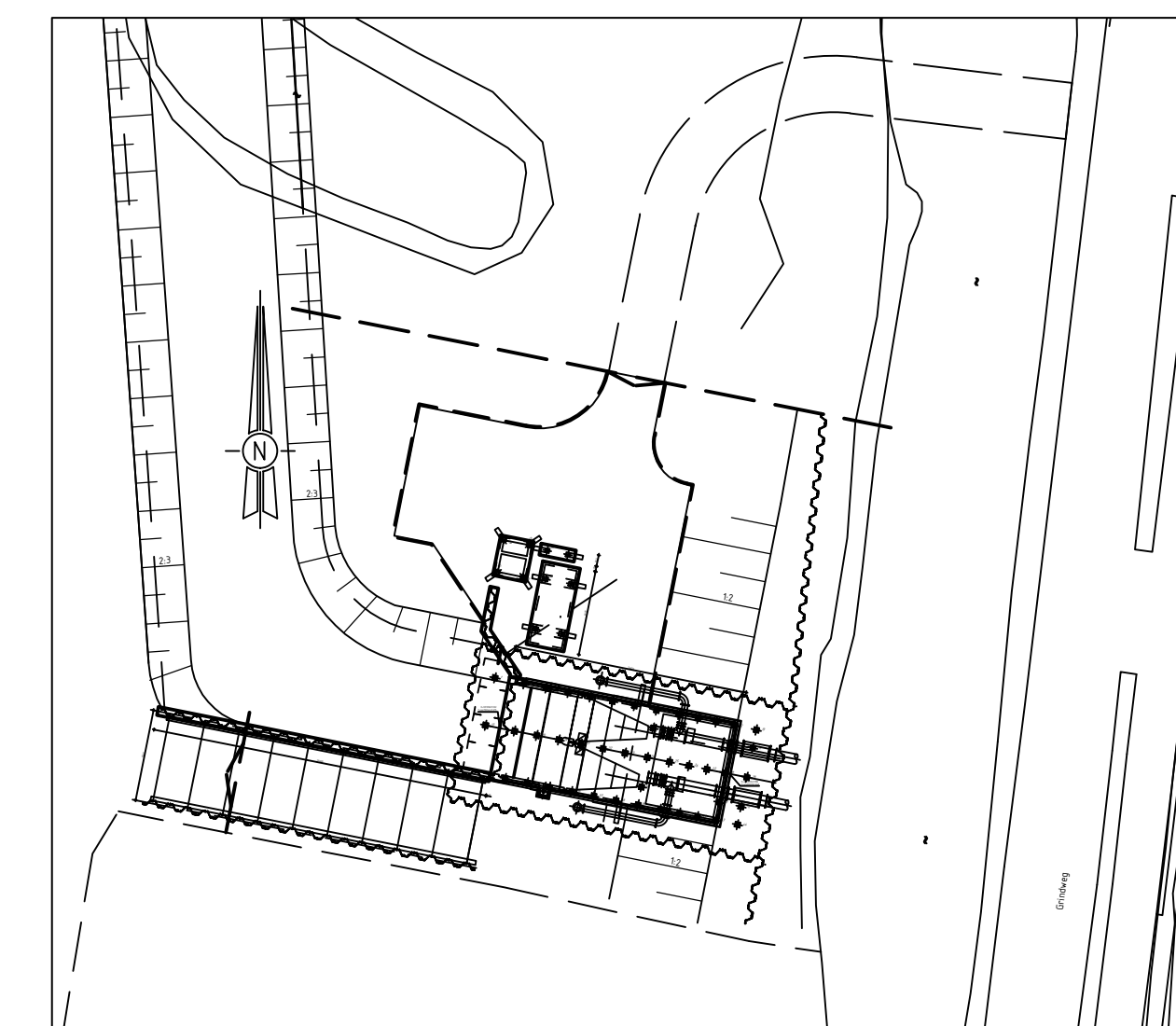
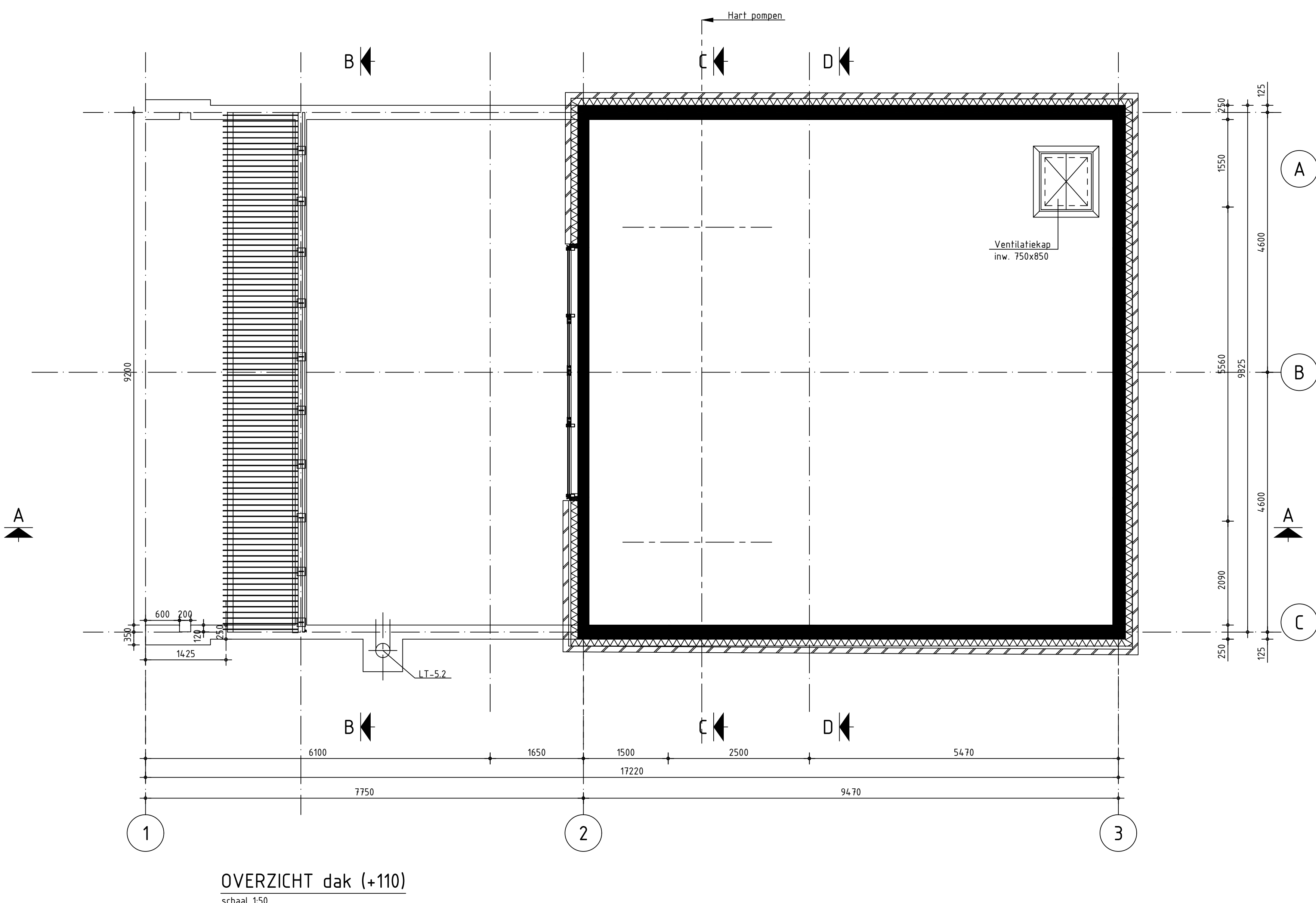
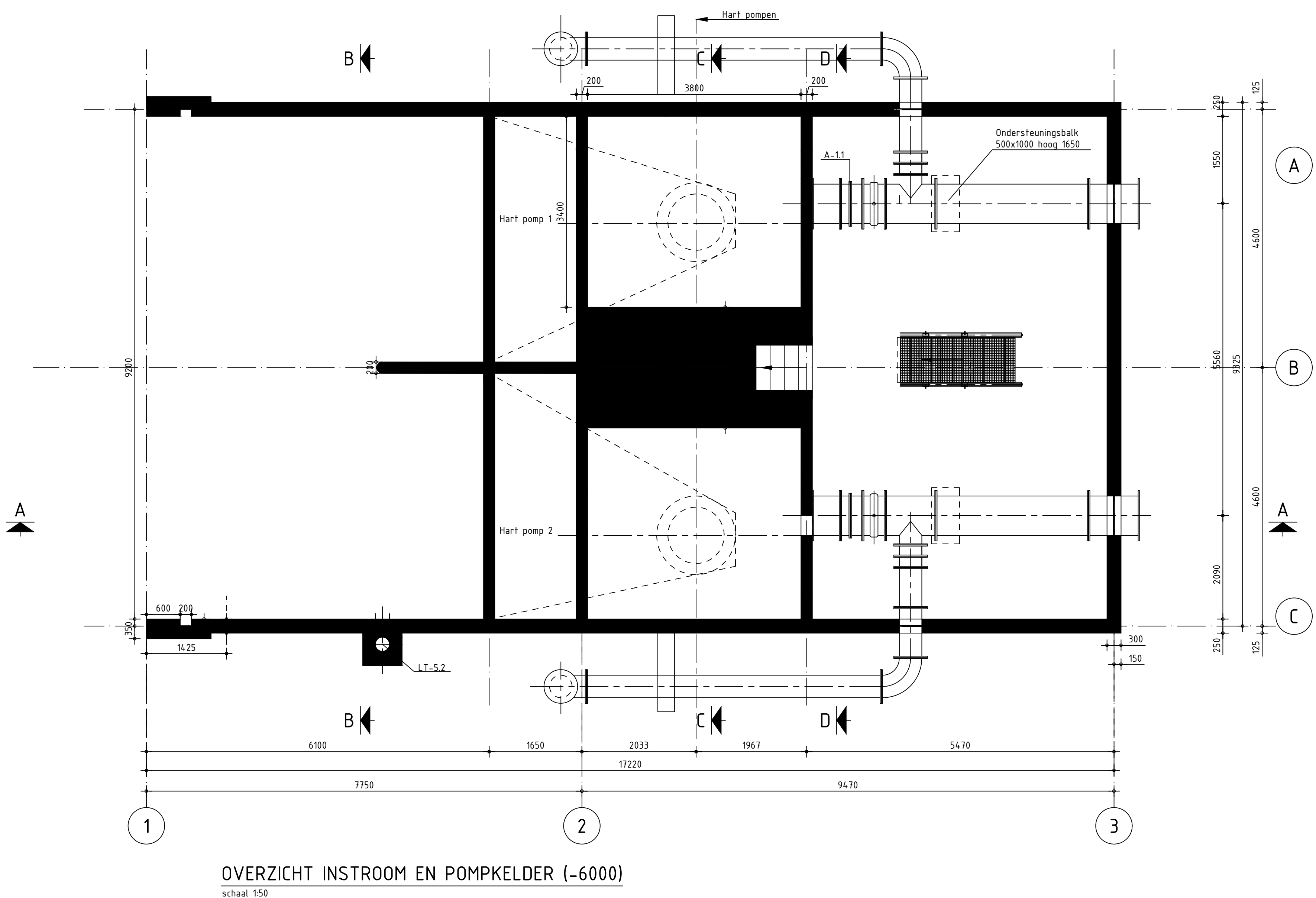
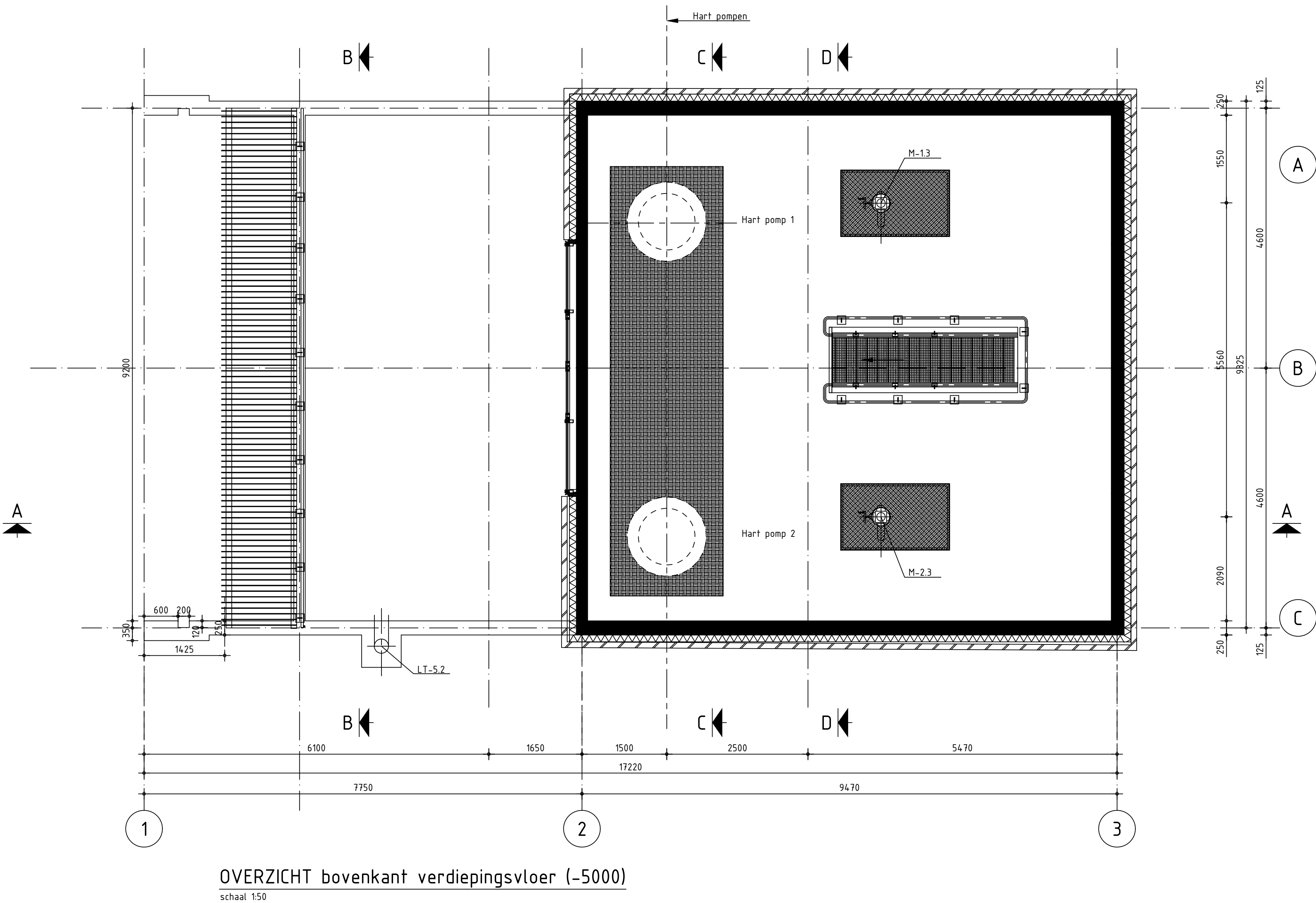
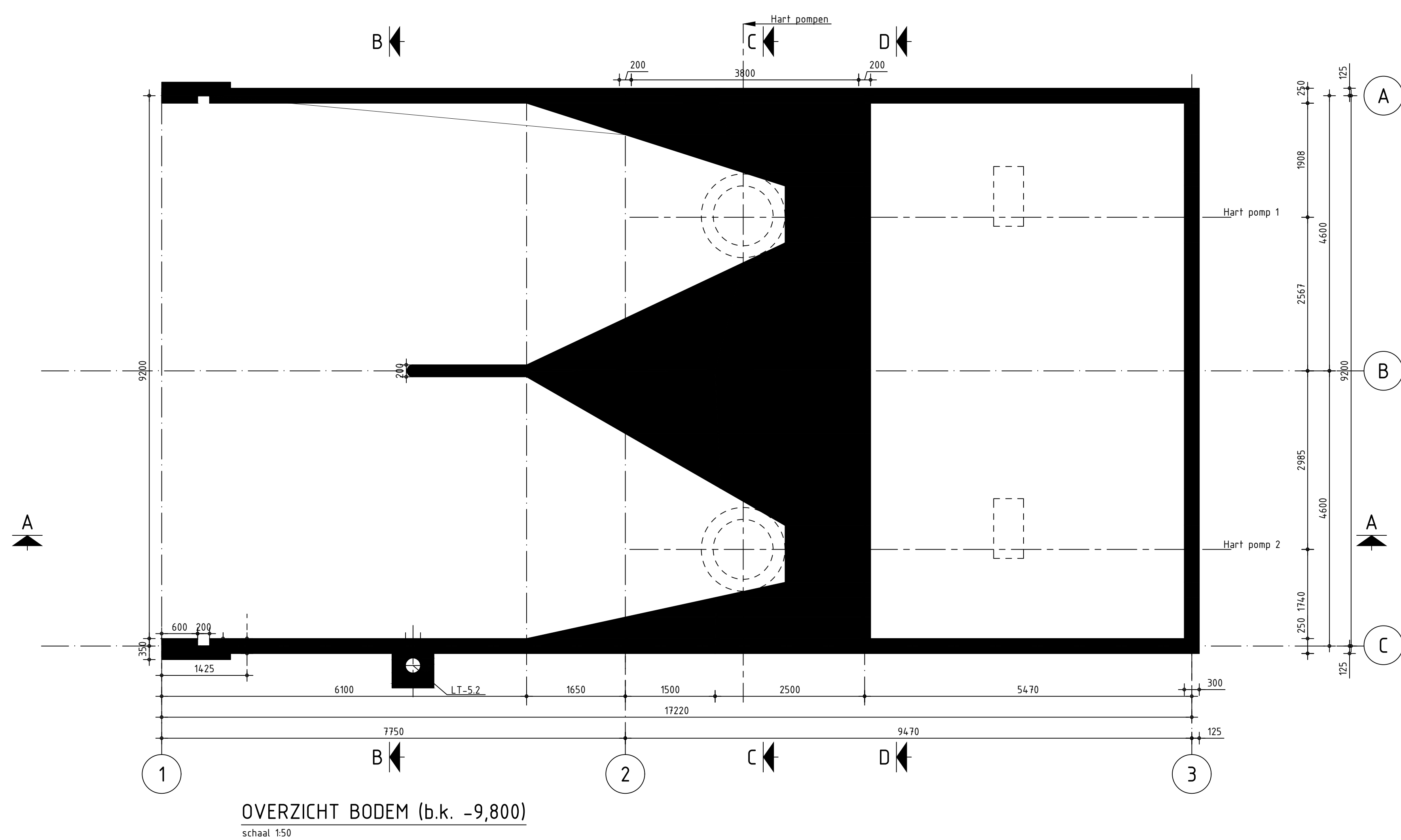
De ervaringen die ik heb opgedaan tijdens mijn afstudeerperiode zijn erg waardevol en zullen goed van pas komen tijdens mijn carrière.

Anne-Fleur van Geest

1 juni 2016

Literatuurlijst

- Afstandmeten.nl. (2016). *Afstand meten*. Opgehaald van <http://afstandmeten.nl/>
- Berg, E. v. (2014). *ANX_Grontmij Standaard*.
- Berg, E. v. (2014). *MBO_Grontmij standaard*.
- Berg, E. v. (2014). *VS0_Grontmij standaard*.
- Berg, E. v. (2014). *VS1_Grontmij Standaard*.
- Berg, E. v. (2014). *VS2_Grontmij Standaard*.
- Blok, R. (2006). *Tabellen voor bouw- en waterbouwkundigen*. Utrecht: ThiemeMeulenhoff.
- Bosman watermanagement B.V. (2015). Afmetingen Vision pompen. *Bosman watermanagement*.
- CIVHYD02C. (2014). Module Hydrologie (opleiding Civiele Techniek Hogeschool Rotterdam).
- CIVRIO11C. (2014). Module Riolering (opleiding Civiele Techniek Hogeschool Rotterdam).
- De overheid. (2016). *Waterwet*. Opgehaald van Wet- en regelgeving: <http://wetten.overheid.nl/BWBR0025458/2016-01-01>
- Fugro. (2013). *Sonderrapport Fugro gemaal bergweg-zuid*.
- Gemeente Lansingerland. (2016). *RoPubliceer versie 2.0.1*. Opgehaald van RoView: <http://1621.roview.net/>
- Gemeente Rotterdam. (2016). *Grondwatermeetnet Rotterdam*. Opgehaald van GIS Rotterdam: <http://www.gis.rotterdam.nl/rik/rik.html>
- Grontmij. (2015). *Berekening betonconstructie gemaal bergweg-zuid*.
- Grontmij. (2015). *Raming gemaal Bergweg-Zuid*.
- Hoogheemraadschap van Schieland en Krimpenerwaard. (2015). Offerte uitvraag Grontmij. *Offerte uitvraag voor de contractvoorbereiding van het gemaal Bergweg-zuid, persleidingen, uitstroomhoofd en brug over de Bleiwijkse vaart te Rotterdam*.
- KNMI. (2012, 12 14). *uurgegevens station 224 Rotterdam 2001-2010*. Opgehaald van KNMI: <http://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/uurgegevens>
- KNMI. (2016). *Grotere toename lokale neerslag extremen in warmer klimaat*. Opgehaald van KNMI: <https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/achtergrond/grotere-toename-lokale-neerslag-extremen-in-warmer-klimaat>
- KNMI. (2016). *Klimatologie*. Opgehaald van KNMI: <https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/gegevens/monv>
- KNMI. (2016). *Verdamping*. Opgehaald van KNMI: <https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/uitleg/verdamping>
- Natuurkennis. (2016). *Stroming van grondwater*. Opgehaald van Natuurkennis - De site over herstel-, inrichtings- en instandhoudingsbeheer: <http://www.natuurkennis.nl/uploads/eh/f2-8.jpg>
- NEN. (2011). *NEN-EN 1990*.
- NEN. (2011). *NEN-EN 1991*.
- NEN. (2011). *NEN-EN 1991*.
- NEN. (2012). *NEN-EN 9997*.
- Rijkswaterstaat. (2016). *TB RW A16 Rotterdam (Referentie-ontwerp locatie persleidingen)*.
- Royal HaskoningDHV. (2014). *Waterafvoer Schiebroek en bouw gemaal (projectplan Waterwet)*.
- Royal HaskoningDHV. (2015). *Ontwerp watersysteem traject Randstadrail - Rotte*.
- Royal HaskoningDHV. (2016). *Notitie: analyse capaciteitsvergroting Bergweg-Zuid*.
- Witteveen+Bos. (2009). *Deelgemeentelijk waterplan Schiebroek/Hillegersberg*.



SITUATIE
schaal 1500

Definitief

VERKLARING

AS LIJN

STRAMEN LIJN

Opdrachtgever
Hoogheemraadschap van Schieland en Krimpenerwaard

Project
Optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg

Opdracht
Gemaal Bergweg-Zuid overzichtstekeningen

Blad 1

Projectcode
Afstudeeronderzoek gemaal Bergweg-Zuid

Documentcode
RAP-1.0-definitief

Versie
1.0

Datum van uitgave
06-06-16

Blad

Van

Schied

1:50

Formaat
A0

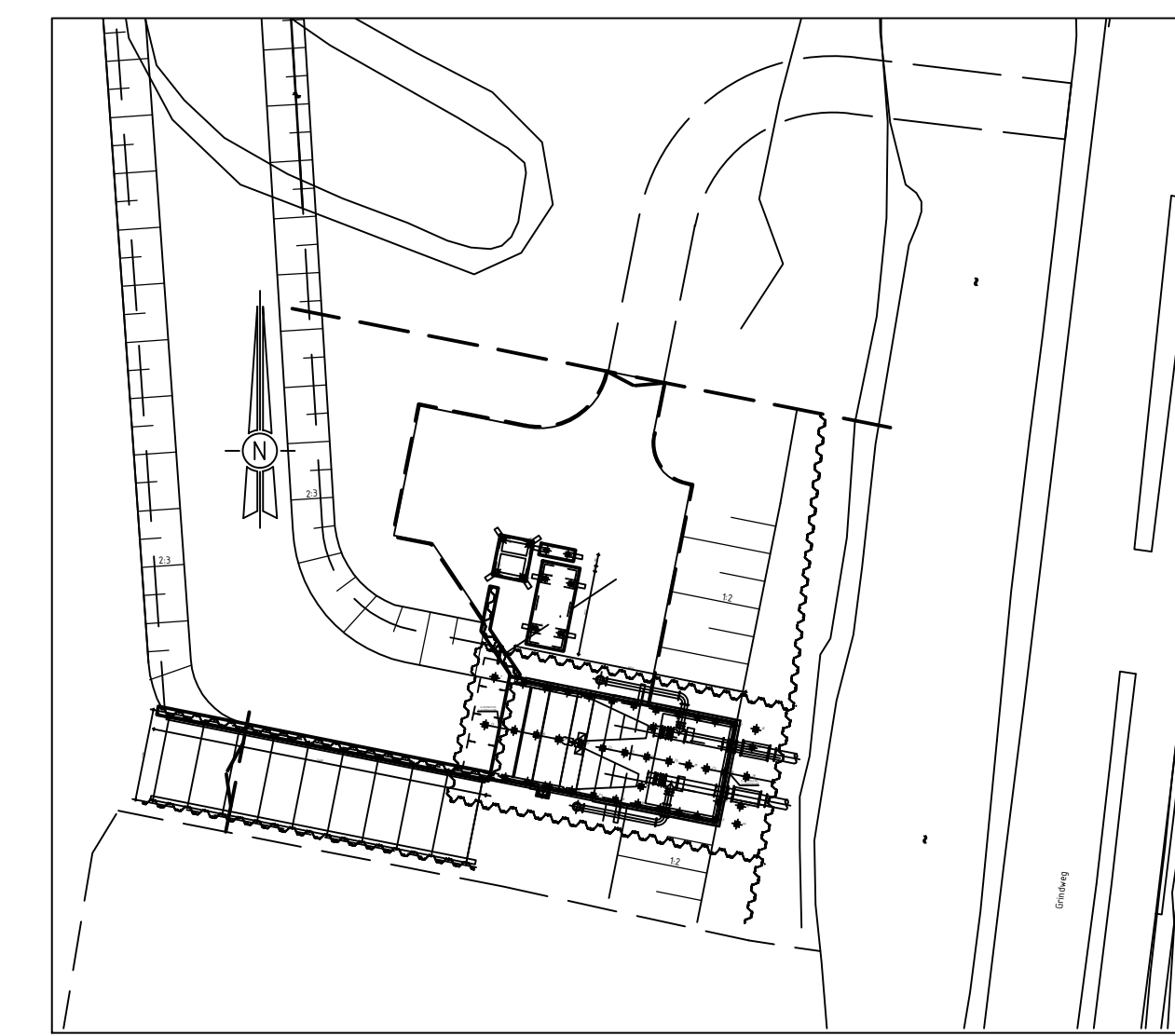
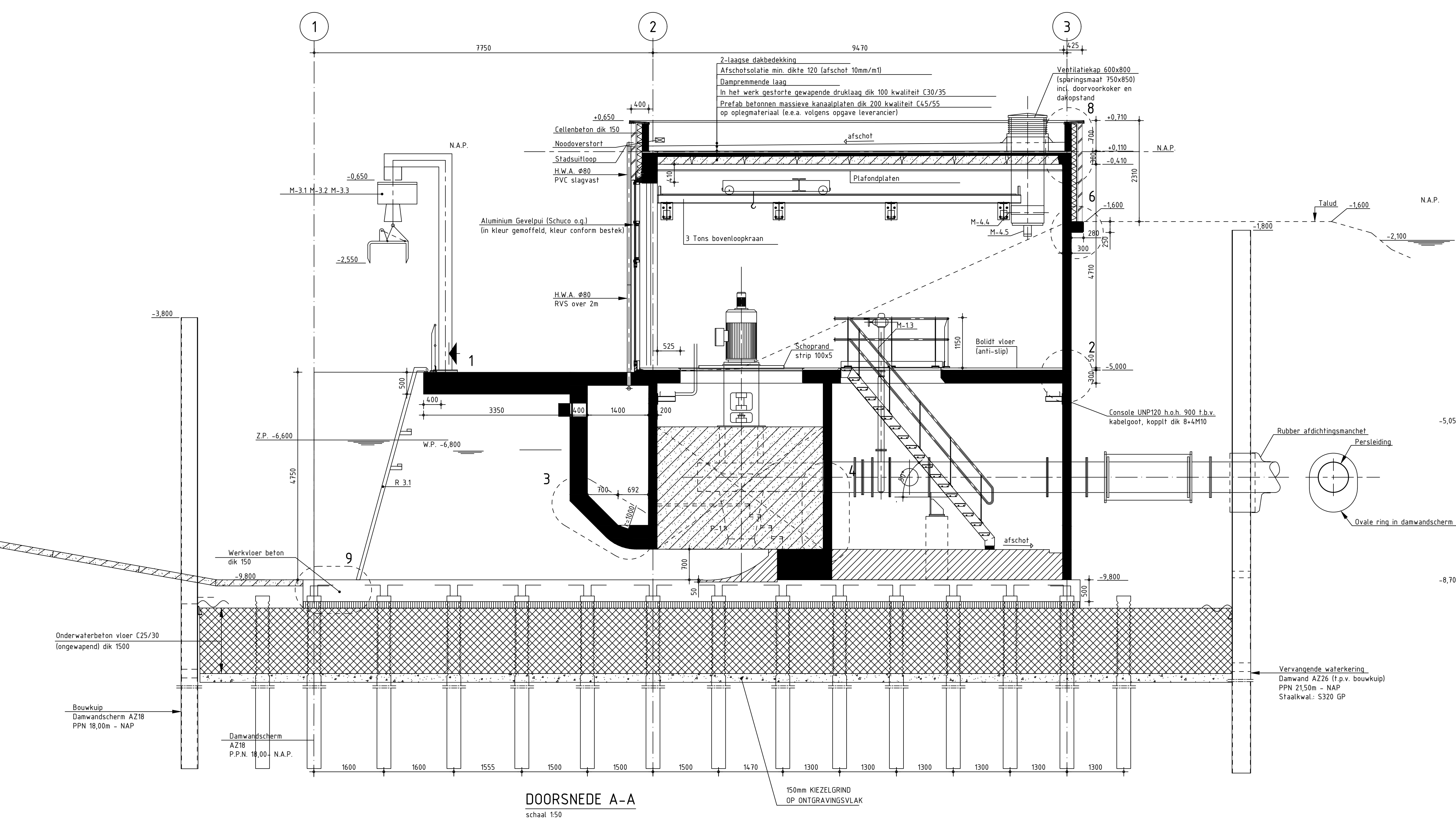
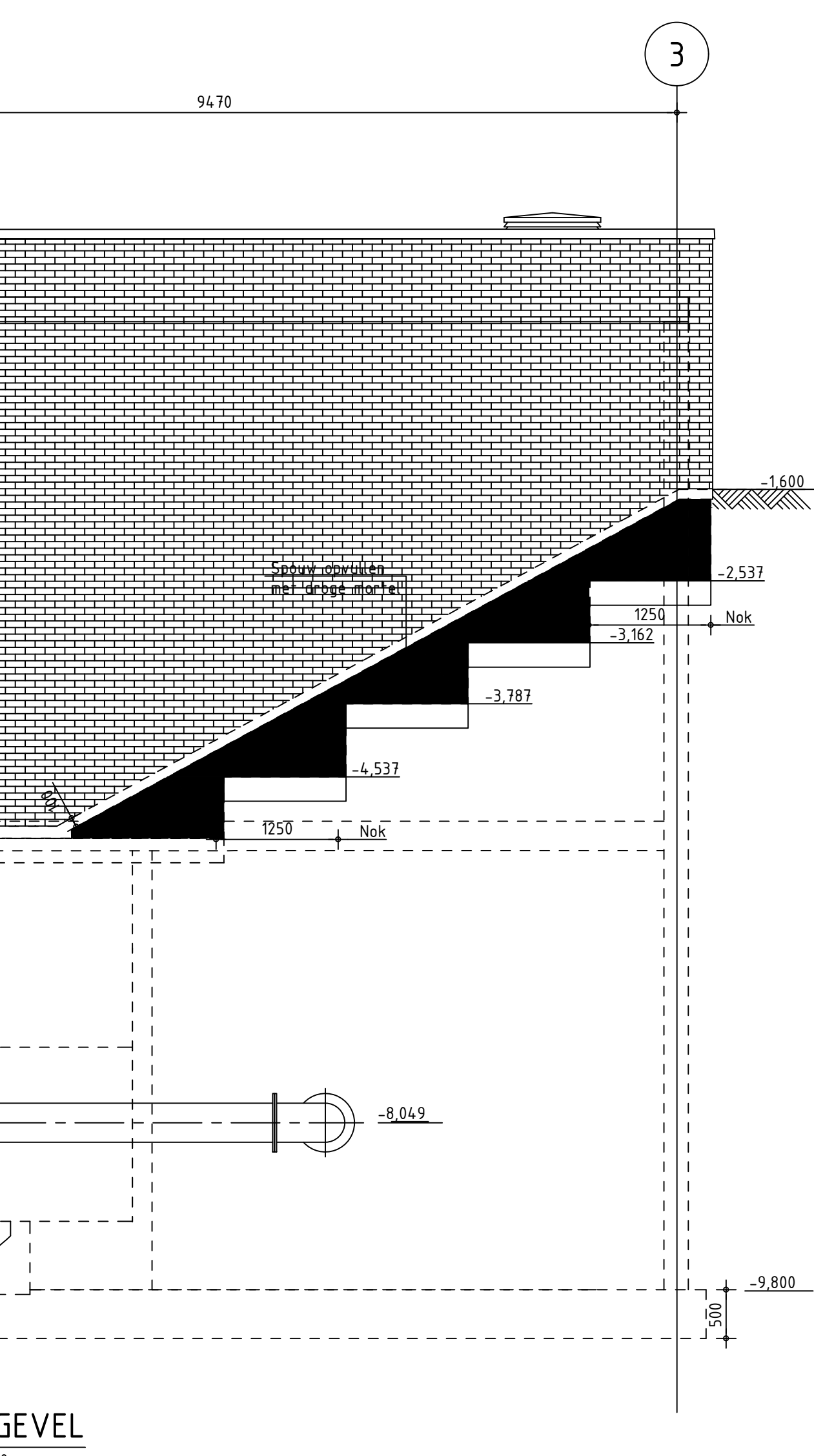
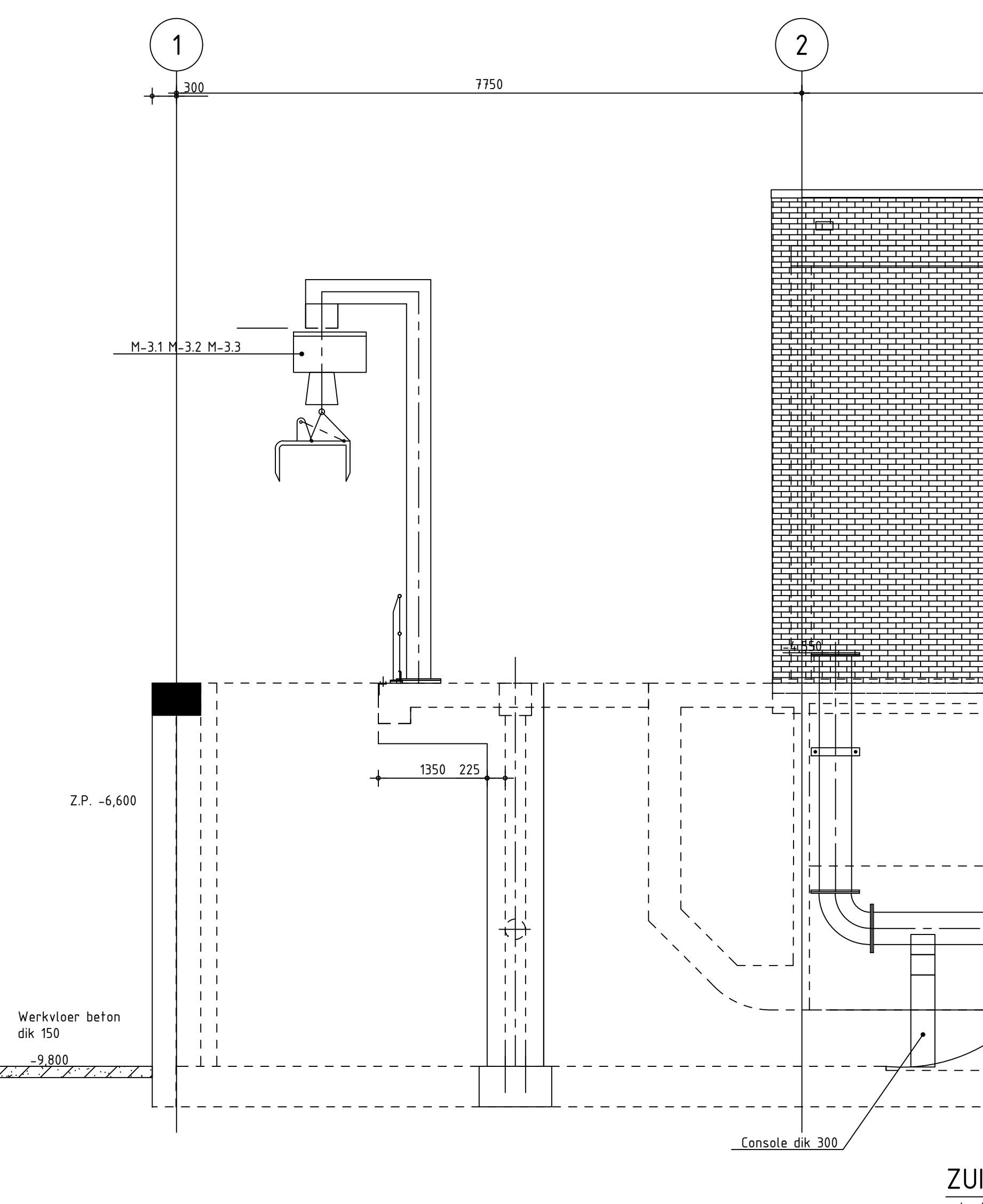
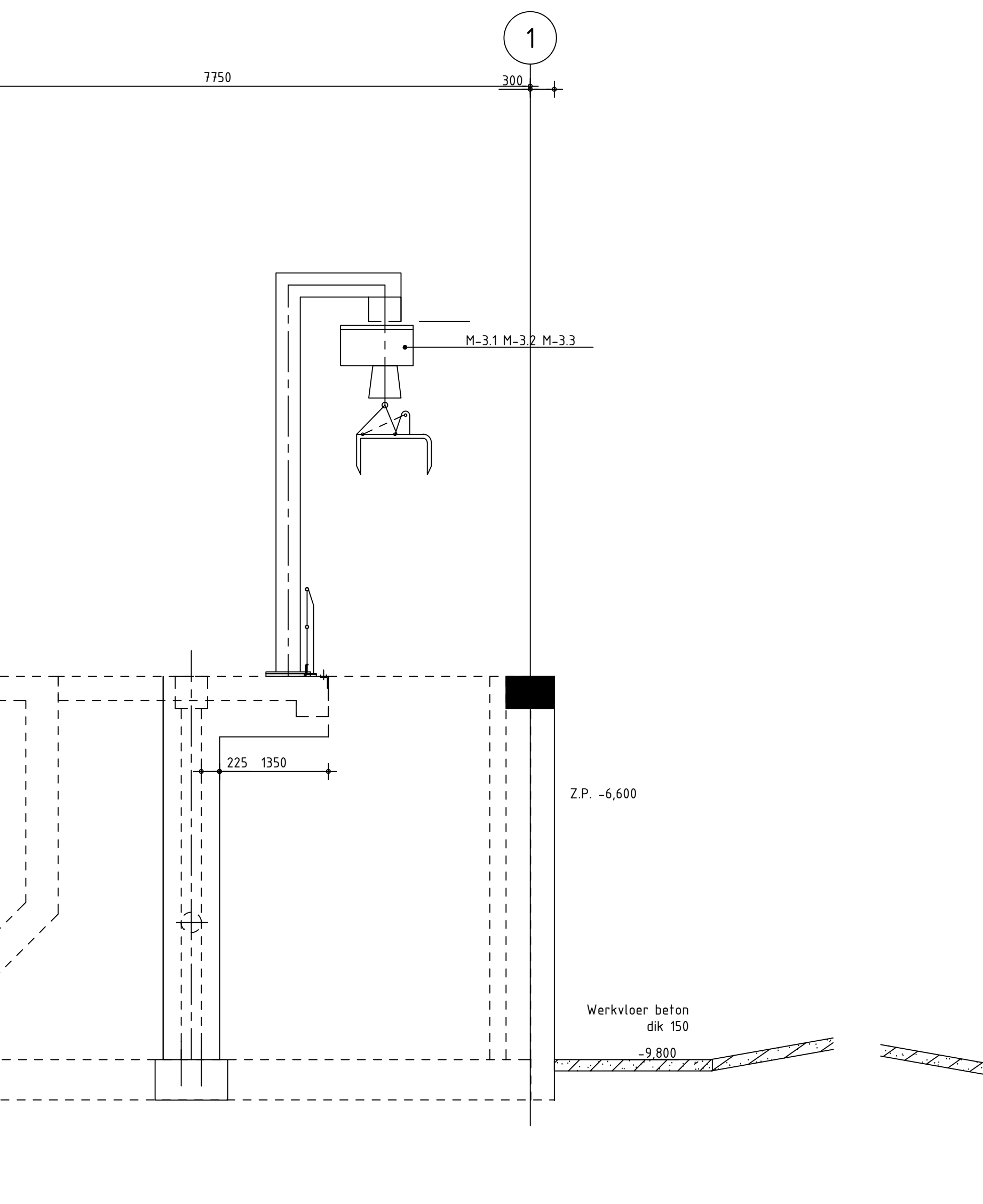
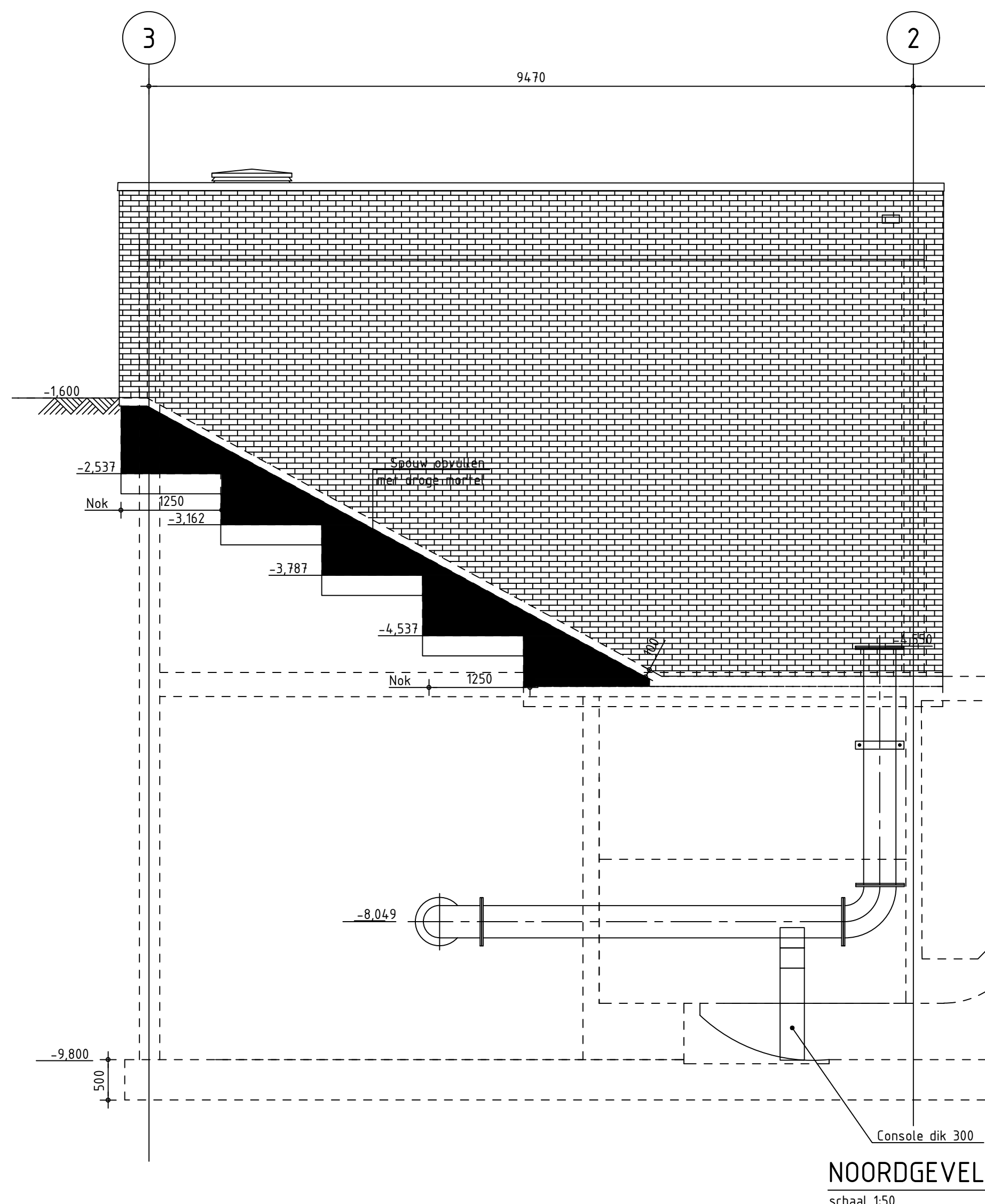
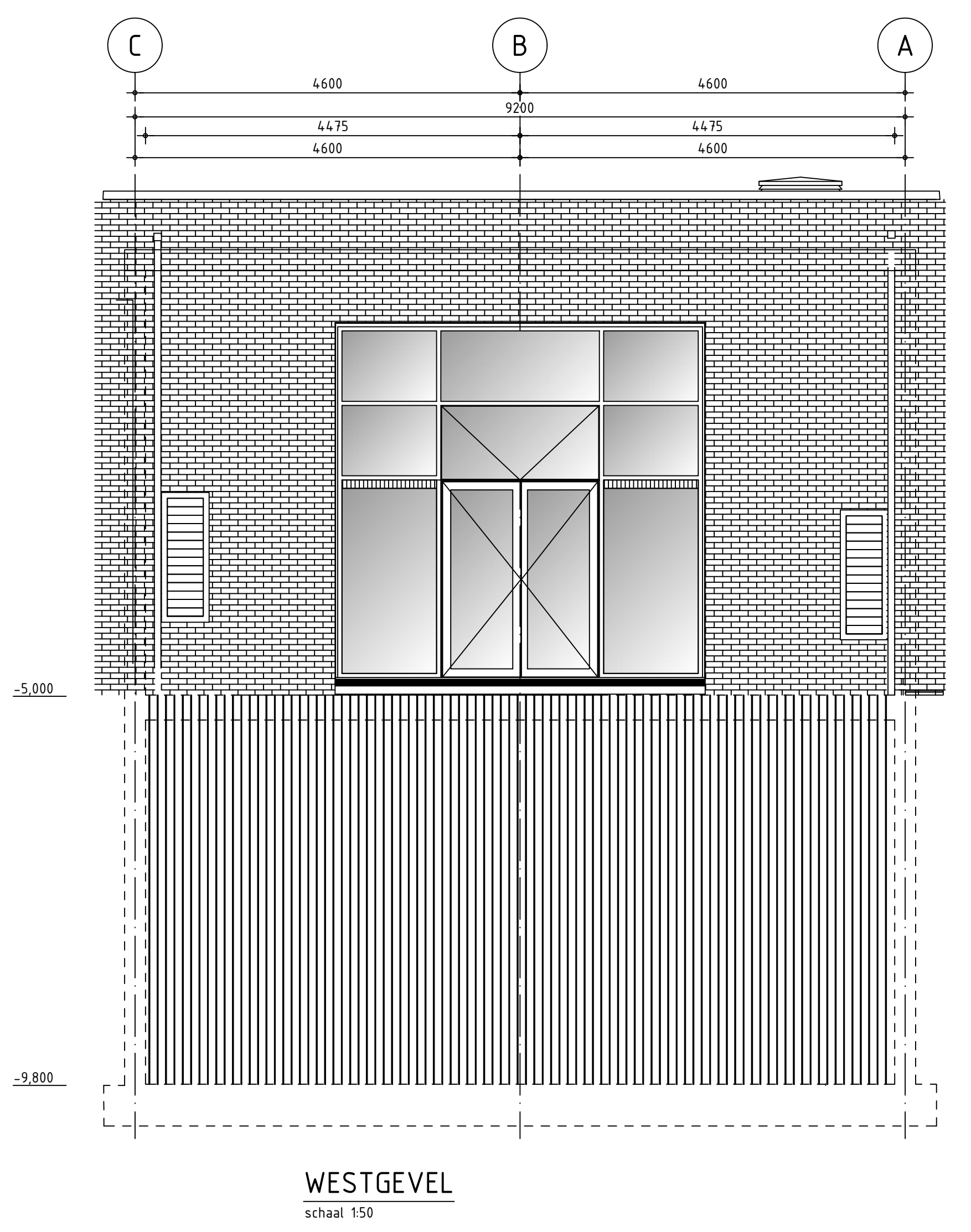
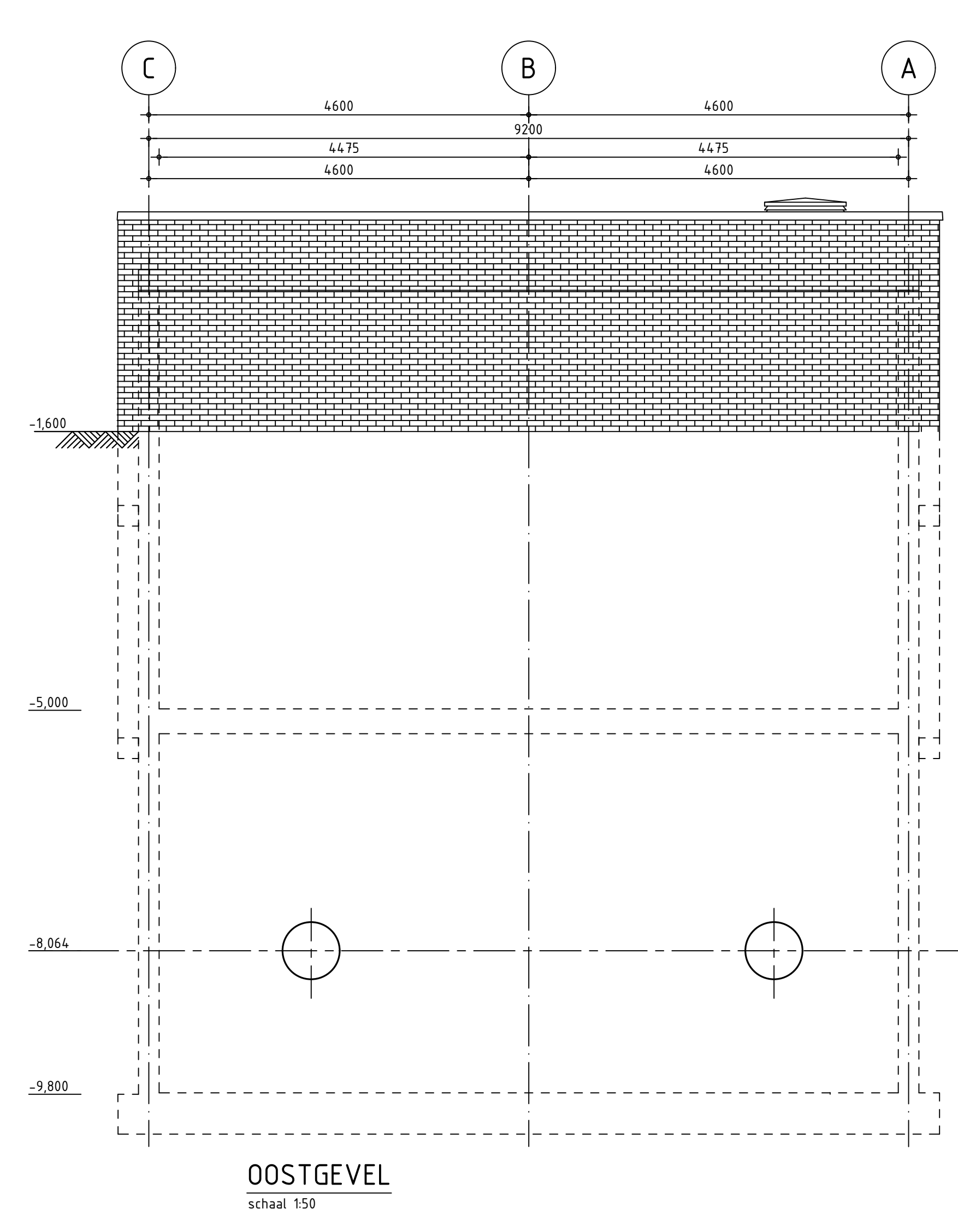
Aanbieder
Rotterdam

Tekenaar
AF van Geest

www.sweco.nl

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden



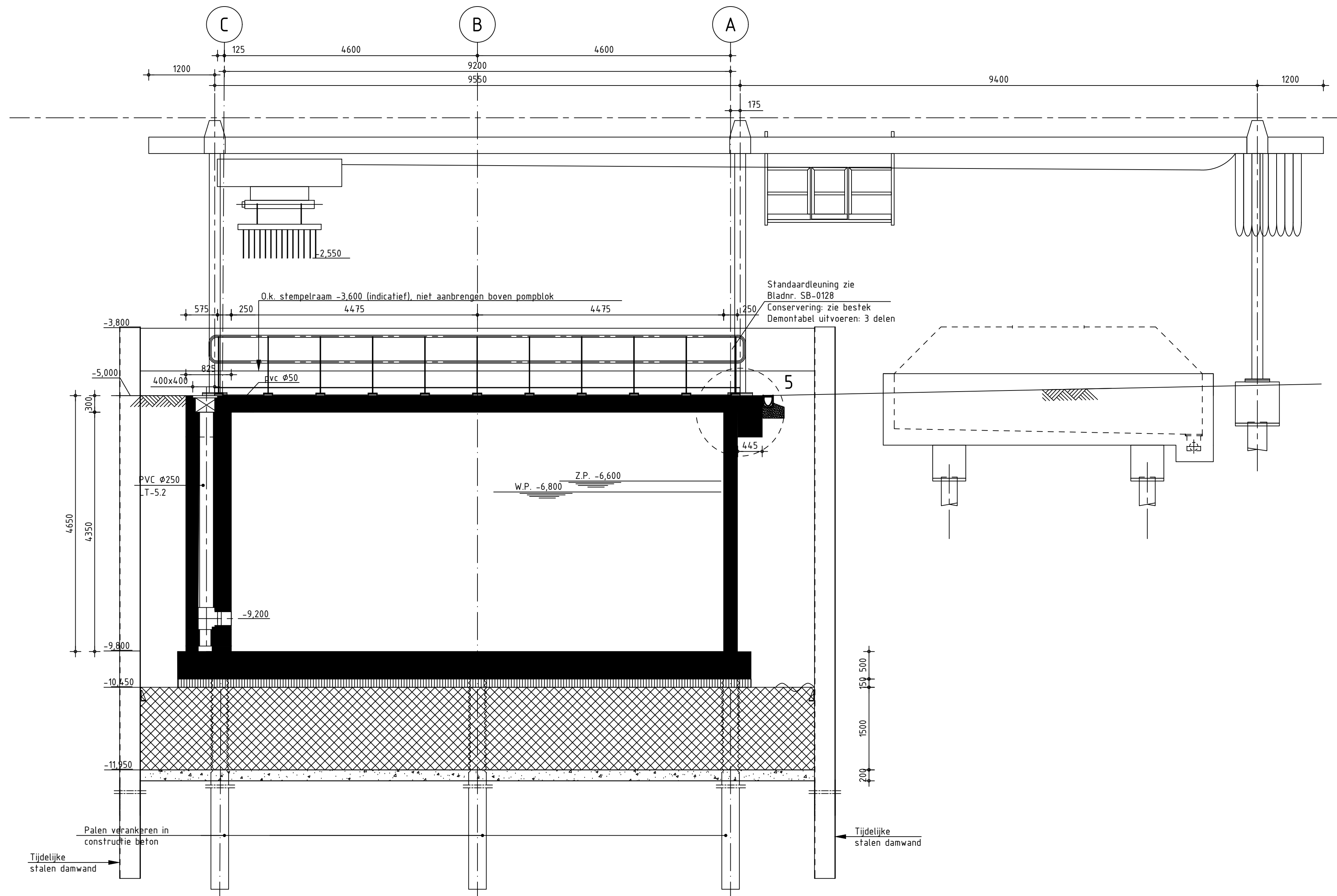


VERKLARING		AS LUN		STRAMEN LUN	
1					
A					

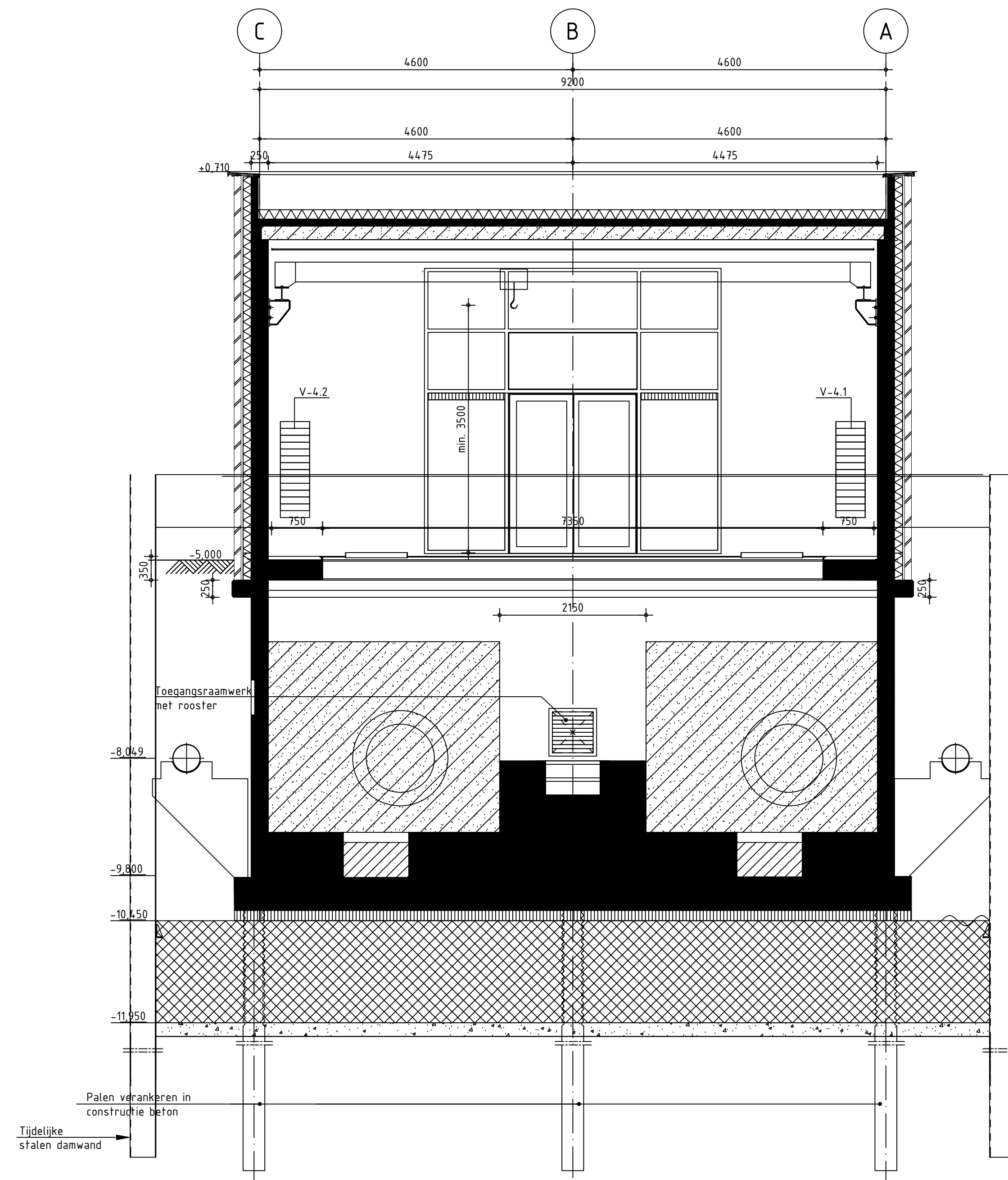
Hoogheemraadschap van Schieland en Krimpenerwaard		Optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg	
Gemaal Bergweg-Zuid gevels en langdoorsnede		Blad 2	
Projectonderdeel		Documentnaam	Verste
Afstudeeronderzoek gemaal Bergweg-Zuid		RAP-1.0-definitief	06-06-2016
Blad		Van	Schaal
2		3	1:50
Formaat		A0	Rotterdam
Definitief		AF van Geest	

WWW.SWECO.NL
© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

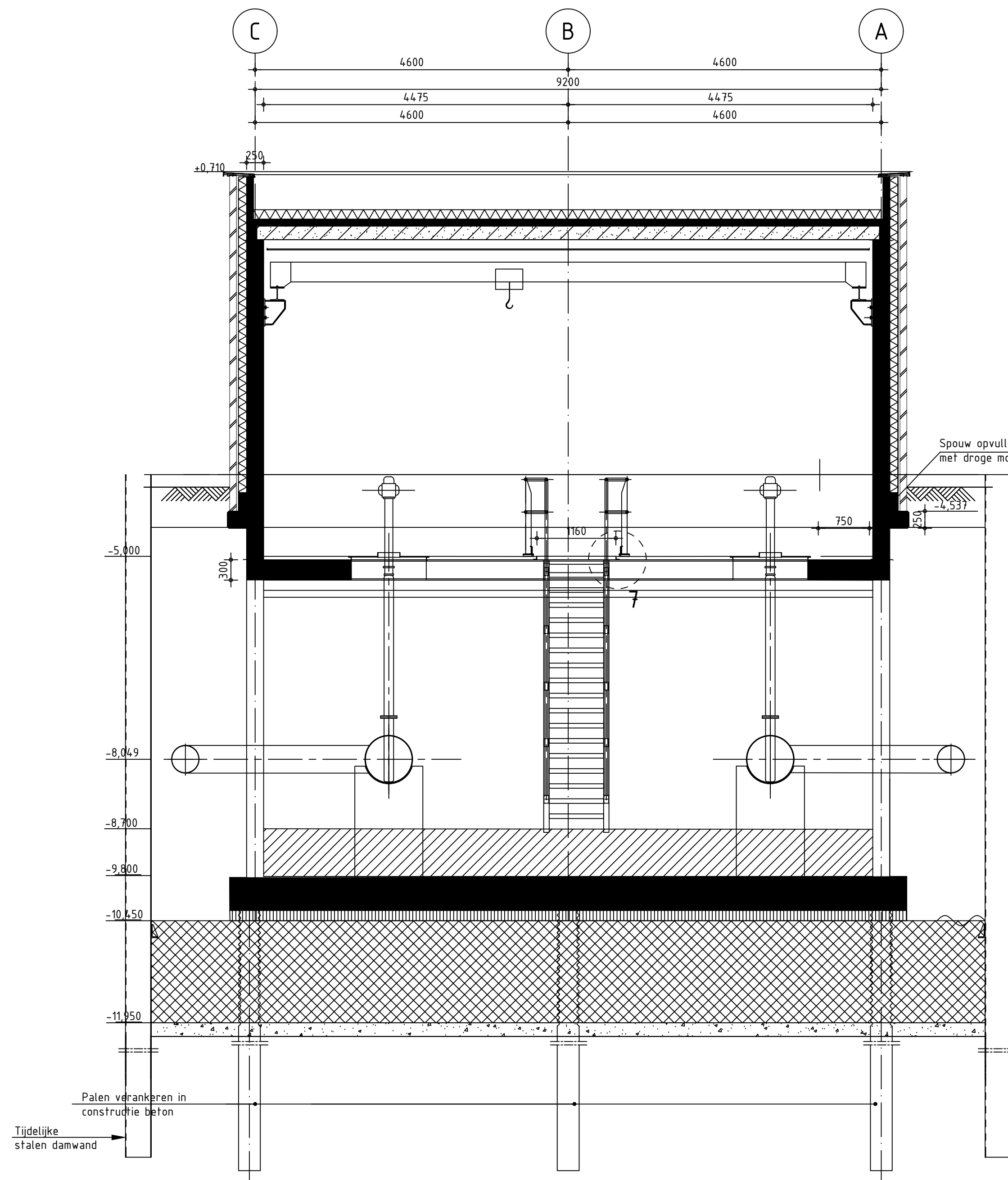




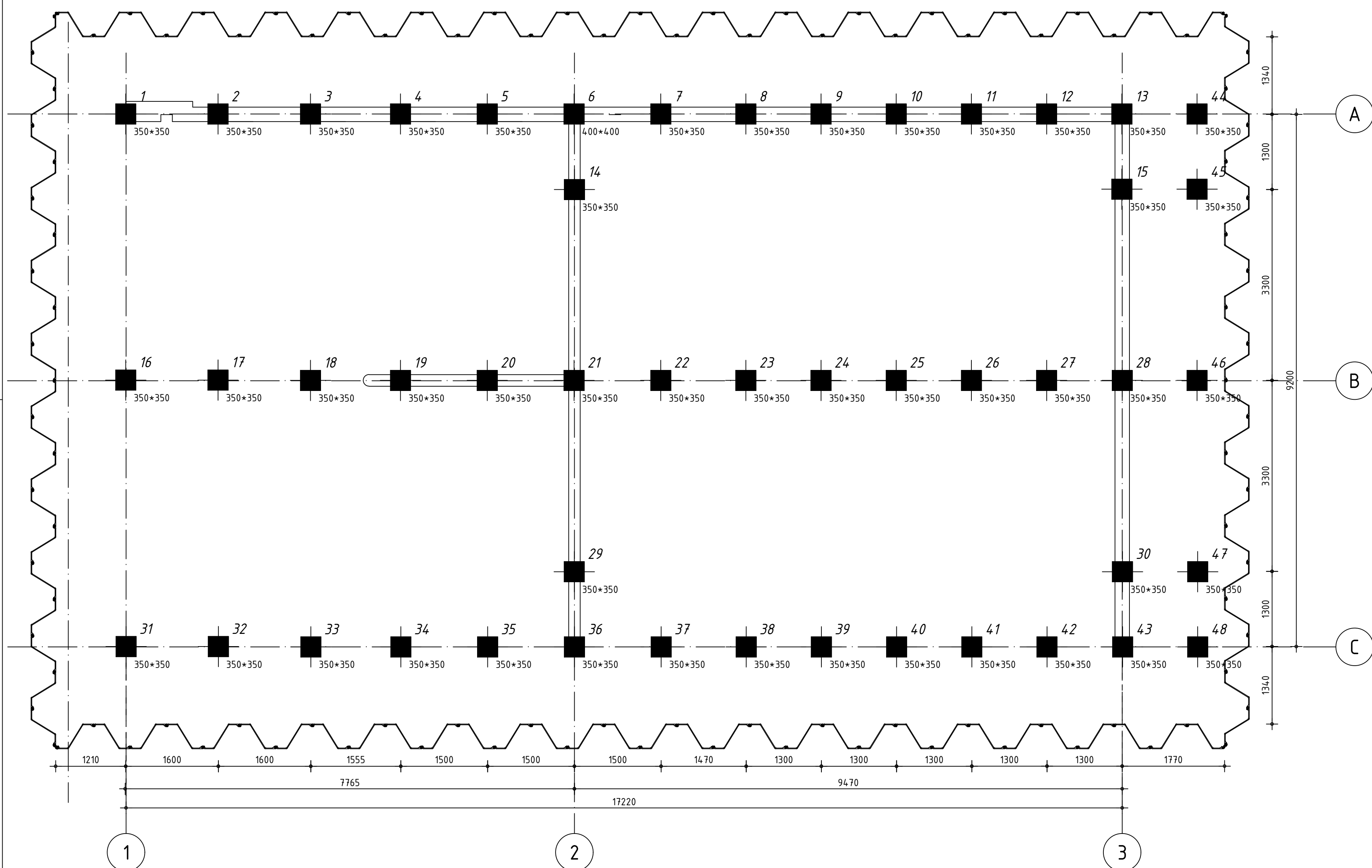
DOORSNEDE B-B
SCHAAL 1:50



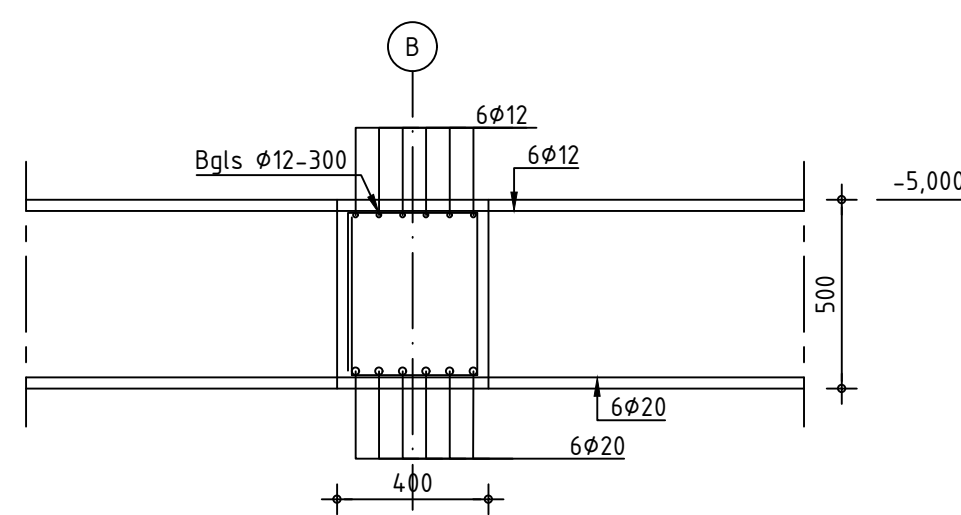
DOORSNEDE C-C
SCHAAL 1:50



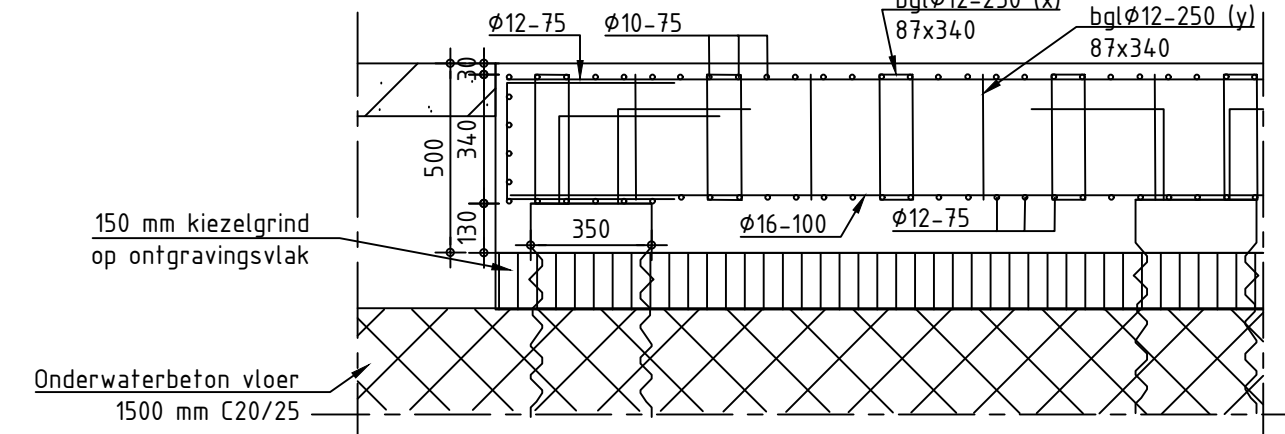
DOORSNEDE D-D
SCHAAL 1:50



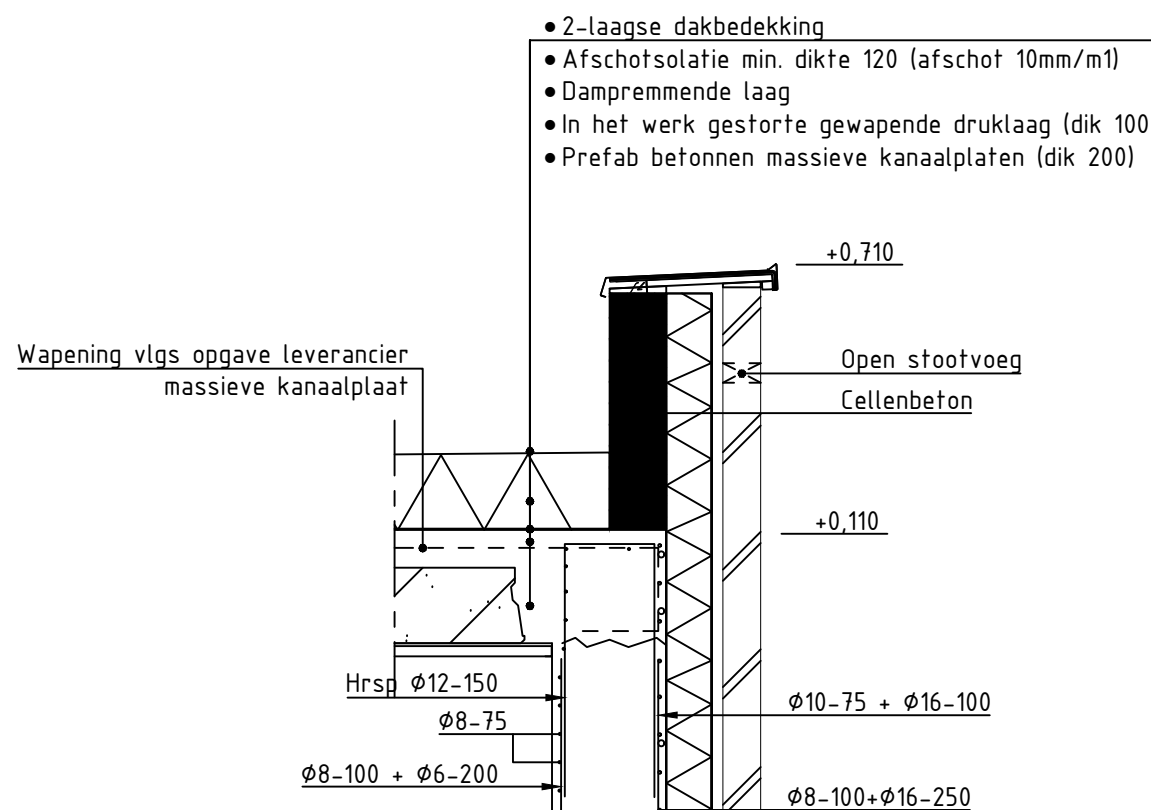
Palenplan (inheineiveau 25 m -NAP)
schaal 1:50



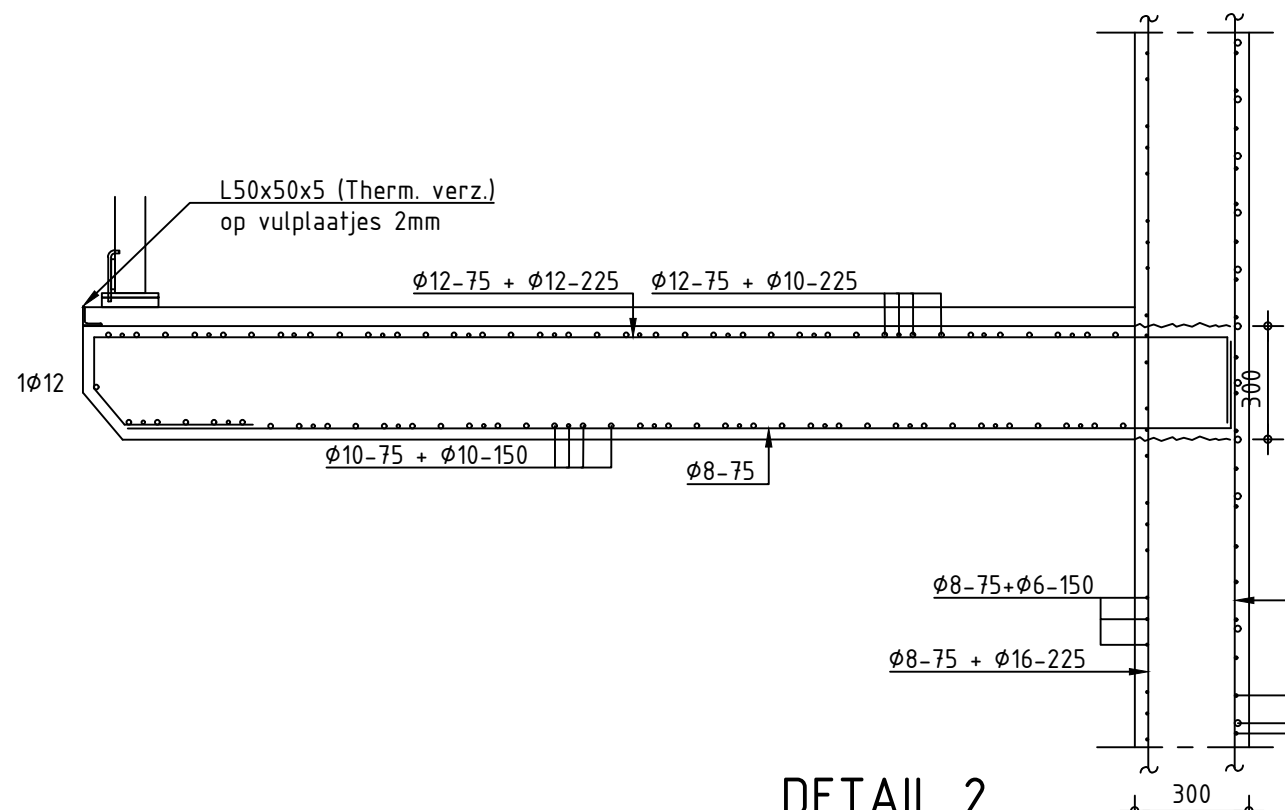
DETAIL 1
SCHAAL 1:20



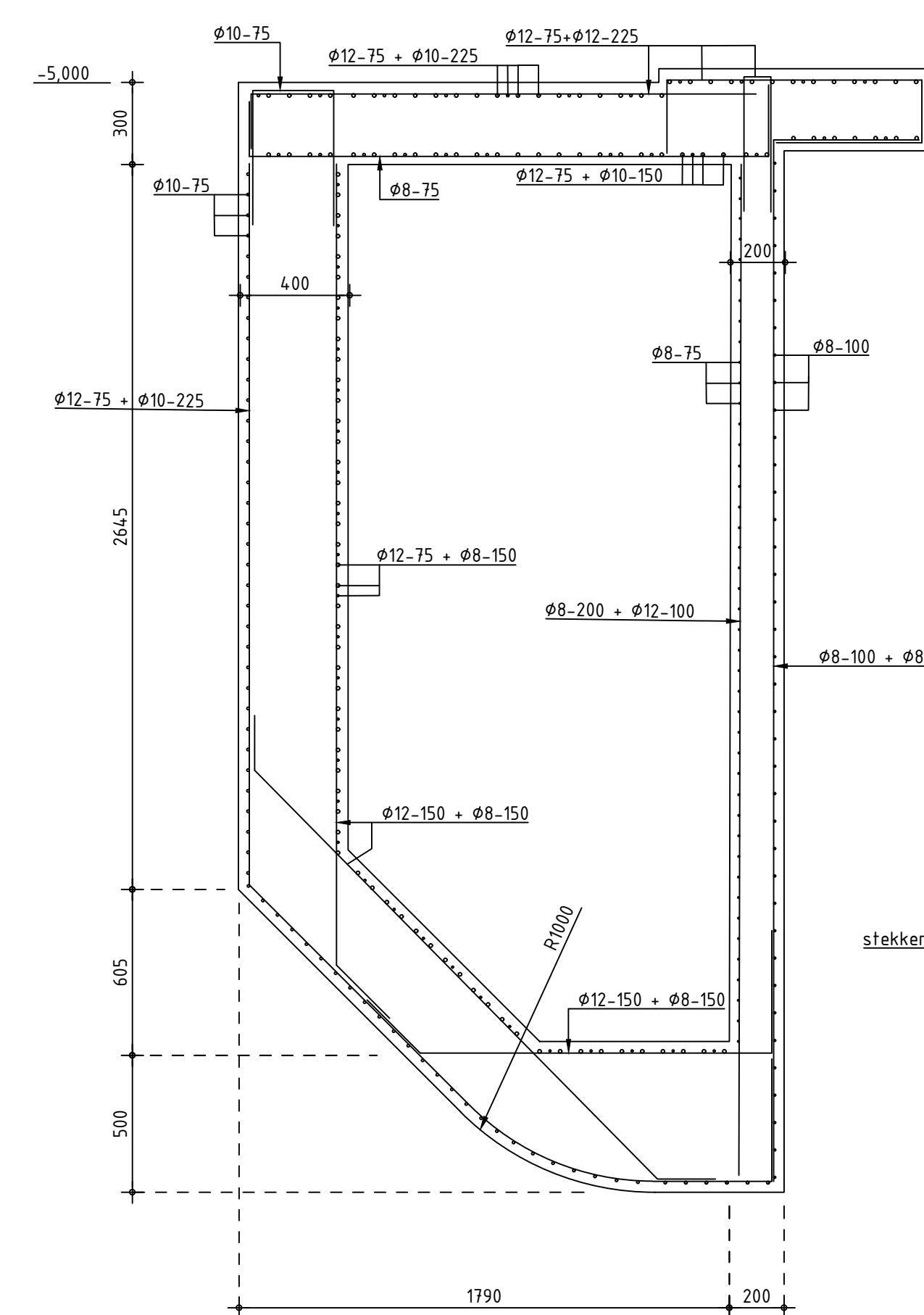
DETAIL 9
SCHAAL 1:20



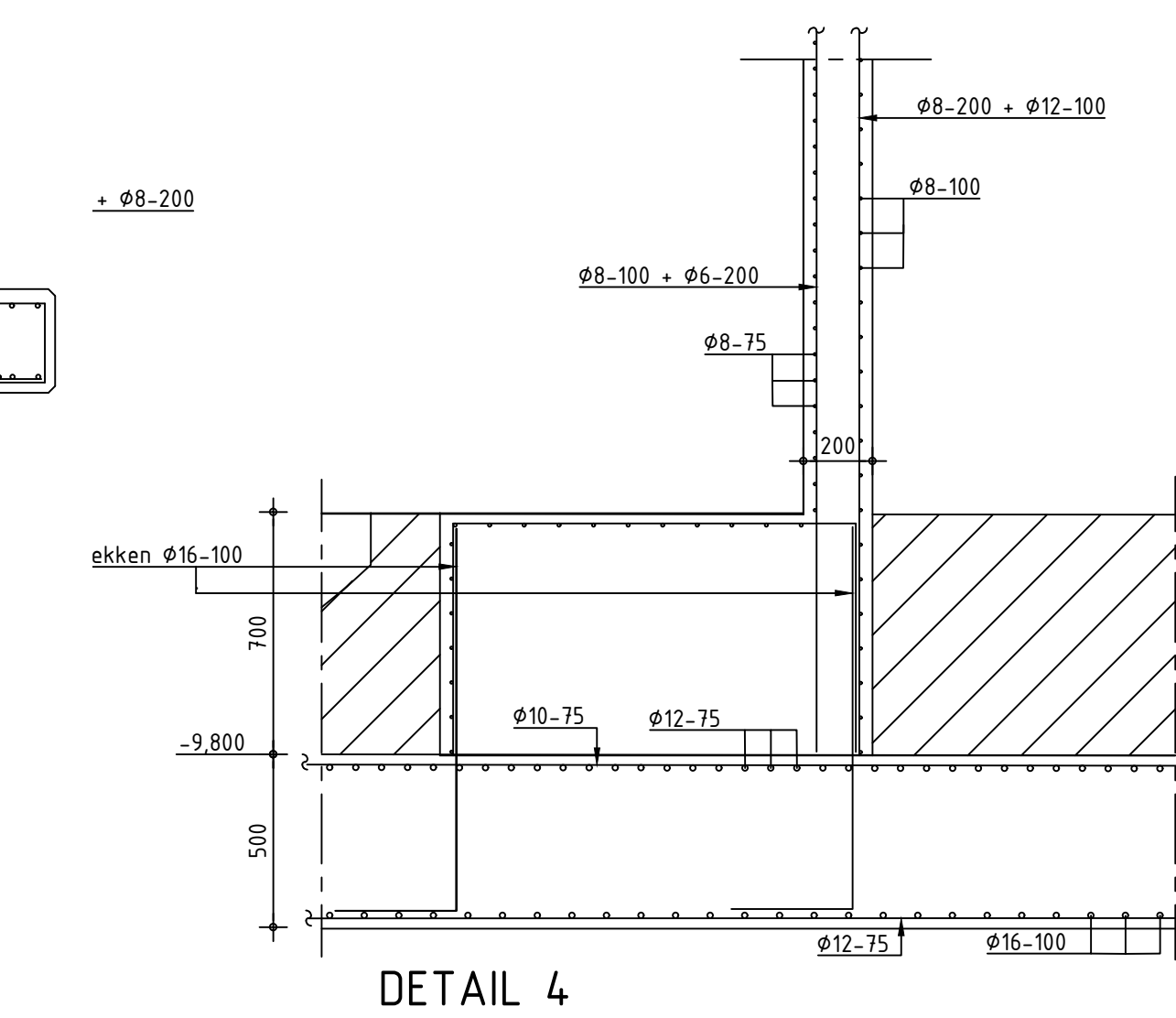
DETAIL 8
SCHAAL 1:20



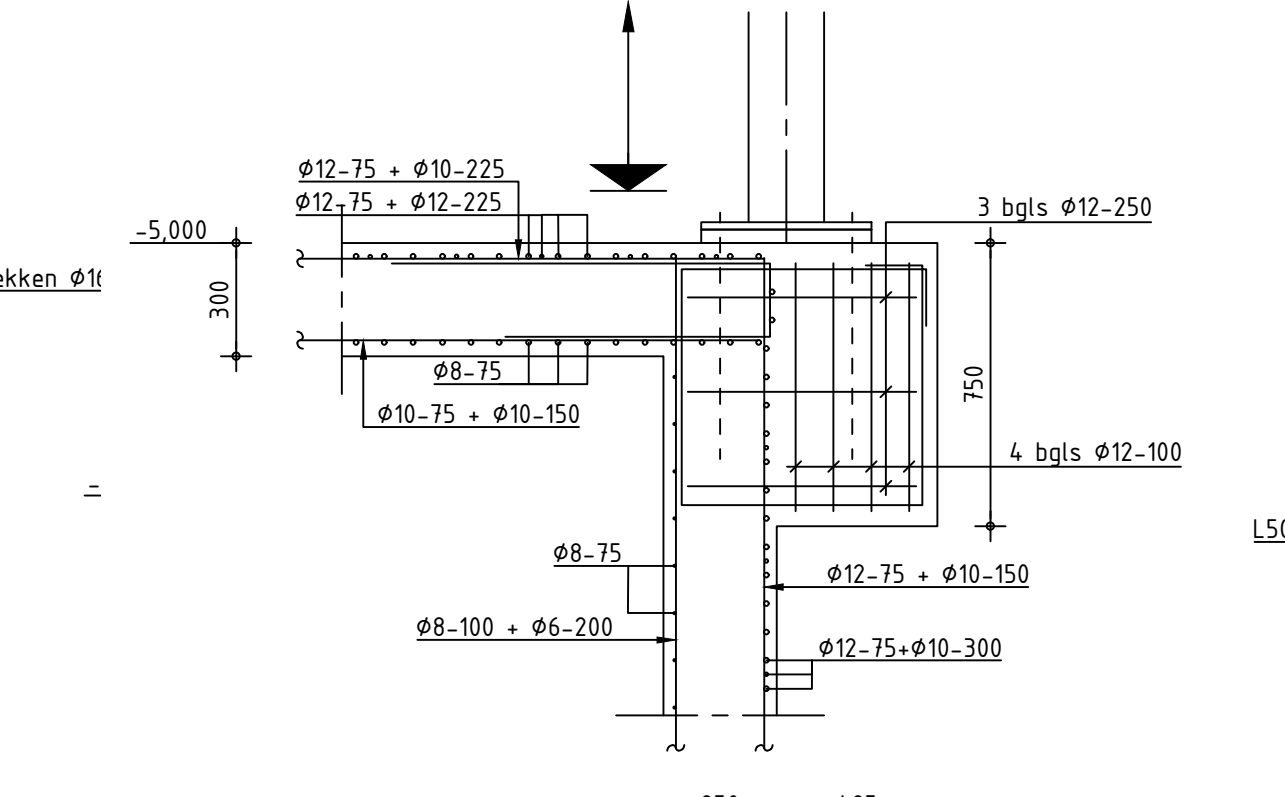
DETAIL 2
SCHAAL 1:20



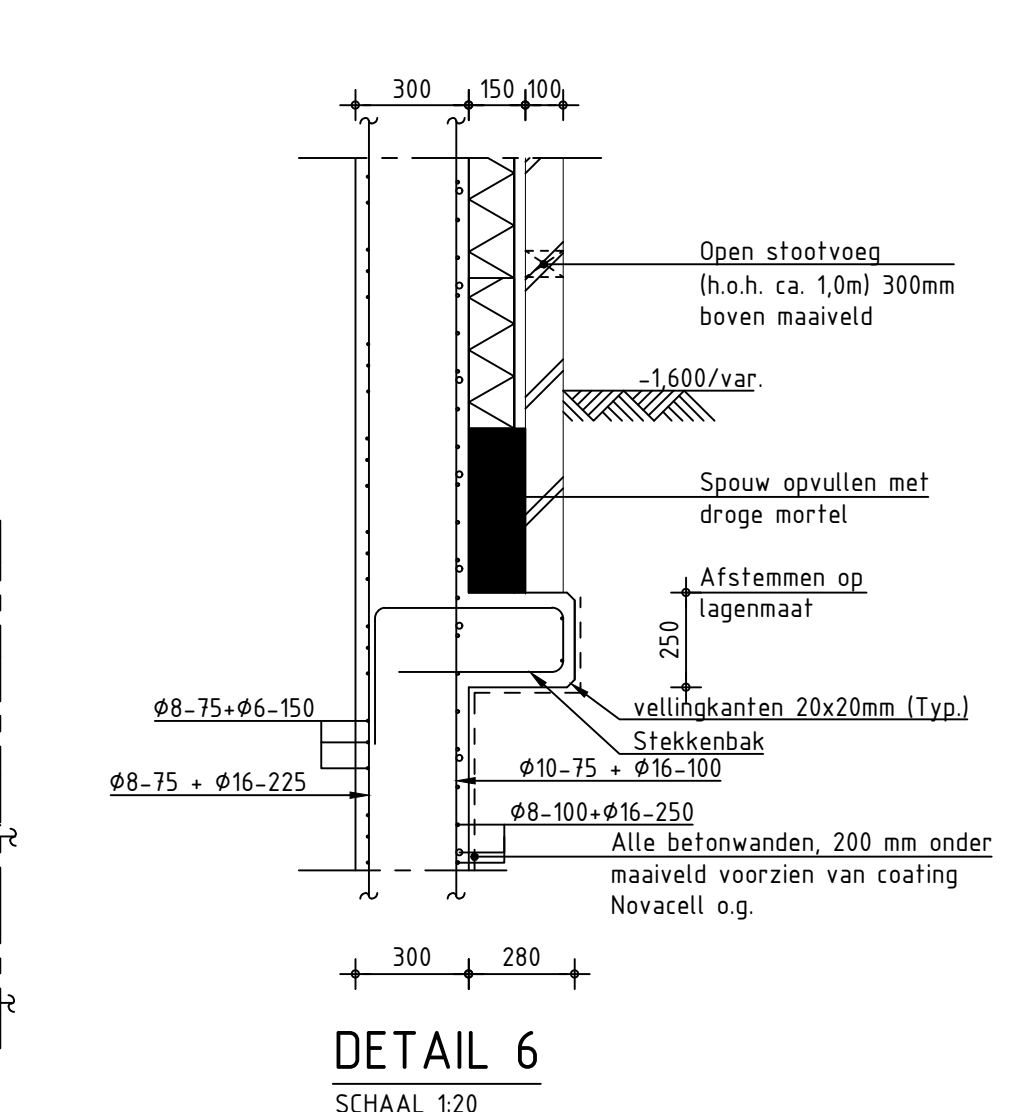
DETAIL 3
SCHAAL 1:20



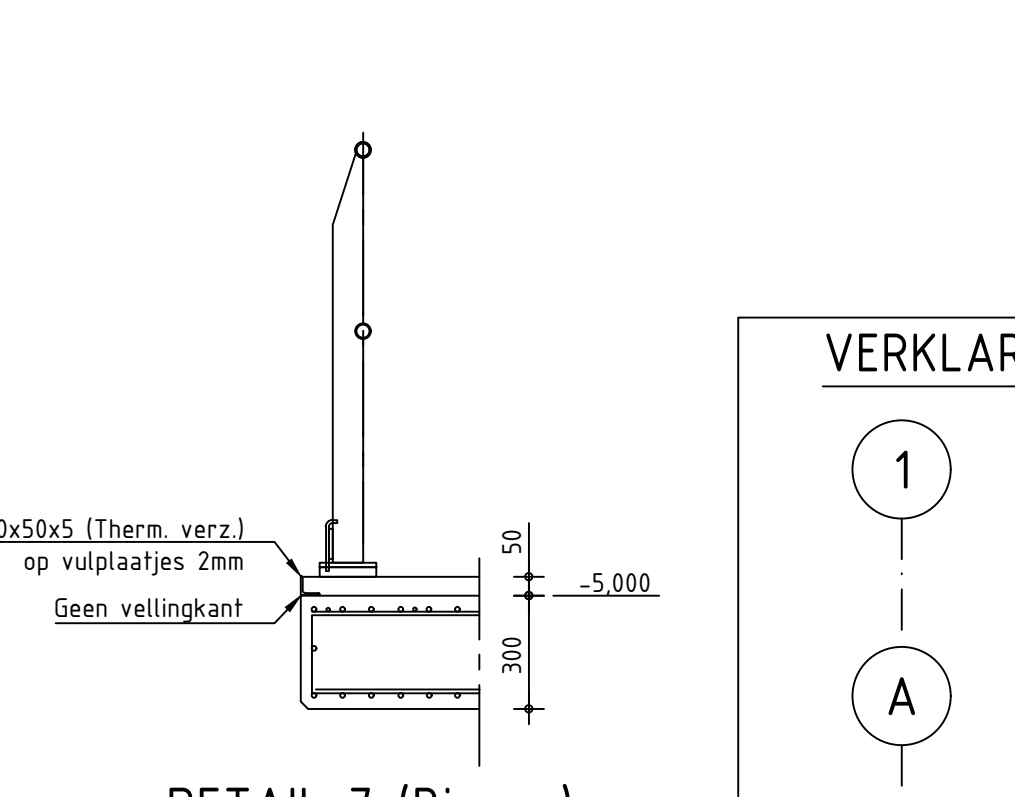
DETAIL 4
SCHAAL 1:20



DETAIL 5
SCHAAL 1:20



DETAIL 6
SCHAAL 1:20



DETAIL 7 (Binnen)
SCHAAL 1:20

- STORTNADEN:**
- Stortnaden tot op de kiezel opruwen, zodat de cementhuid is verwijderd.
 - Ter plaatse van keldervloer-wand-aansluitingen, onderlinge wand-aansluitingen en stortnaden beneden maaiveld Schrumpprofiel (o.g.) opnemen ten behoeve van de waterdichting.

RENVOOI

OVERLAPPLINGSLENGTE C30/37

Straafdiameter	ø6	ø8	ø10	ø12	ø16	ø20	ø25	ø32
Goede aanhechtingsomstandigheden	250	300	400	500	750	1050	1350	1750
Slechte aanhechtingsomstandigheden (bovenstaaf)	350	450	550	700	1000	1450	1950	2450

GEWAPEND BETON

Constructieve eisen en rekenmethode : NEN-EN 1992
Uitvoering : NEN-EN 13610
Technologie : NEN-EN 206-1
NEN 8005
NEN-EN 10080
NEN 6008
NEN-EN 1992

Cement:
- Soort : HC Klasse CEM III/B 42,5 LHHS
- Technologie : CEM III/B 42,5 LHHS

BETONNEN PALEN

Sterkteklasse : C30/37
Mileuklassen : XC2, XC4, XD3, XF2, XF4
Ontwerplevensduur : 100 jaar

BALKEN (DEKSLAOF)
Sterkteklasse : C30/37
Mileuklassen : XC4, XD3, XF2, XF4
Ontwerplevensduur : 100 jaar

KOLOMSEN
Sterkteklasse : N.V.T.
Mileuklassen : -
Ontwerplevensduur : - jaar

VLOEREN EN WANDEN
Sterkteklasse : C30/37
Mileuklassen : XC2, XC4, XD3, XF2, XF4
Ontwerplevensduur : 100 jaar

WAPENINGSSTAAL
ø : B500B
ee : bundel van 2 staven
eee : bundel van 3 staven

Werkvloer : Dikte 150mm; Sterkteklasse C12/15
- Prefab beton. Berekening + tekeningen volgens aanmerken in te dienen bij de directie

BETONDEKKING (c.n.m)

Betondekking op de buitenste wapening in mm (tenzij anders aangegeven)

Onder	Boven	Zijkant
Vloer	30	30
Wanden	30	30 (BU) 30 (BU)
Balken	30	30
Kolommen	-	-

LAAGAANDUIDING WAPENING
Buitenste laag
2e laag van buiten
3e laag van buiten
Buitenste laag
Onbuisgevoerd
hoofdwapening
(tenzij anders aangegeven)

min. 50mm
min. 50mm

ALGEMEEN OPMERKINGEN

Zomerpeil = 6.80 m - N.A.P.

Winterpeil = 6.60 m - N.A.P.

Ontwerplevensduurklasse 100 jaar

Van deze tekening mag niet getekend worden

Maatvoering i.h.w. te controleren

Alle in het zicht komende hoeken van de betonconstructie voorzien van vellingkanten 15x15

Alle in het zicht komende hoeken van de betonnen deksloof voorzien van vellingkanten 20x20

VERKLARING

AS LUN

1

A

Optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg

Gemaal Bergweg-Zuid dwarsdoorsneden, palenplan en details
Blad 3

Scheidt Bergweg Ltd afdeling:..., planplan en details				
Blad 3				
Projectdeel	Documentnummer	Versie	Datum van uitgave	Ontwerper
Afdeling:...	RAP-1.0-definitief	1.0	06-06-2016	Definitief Ontwerp

Blad	Van	Schaal	Formaat	Tekenaar
3	3	divers	A0	Rotterdam

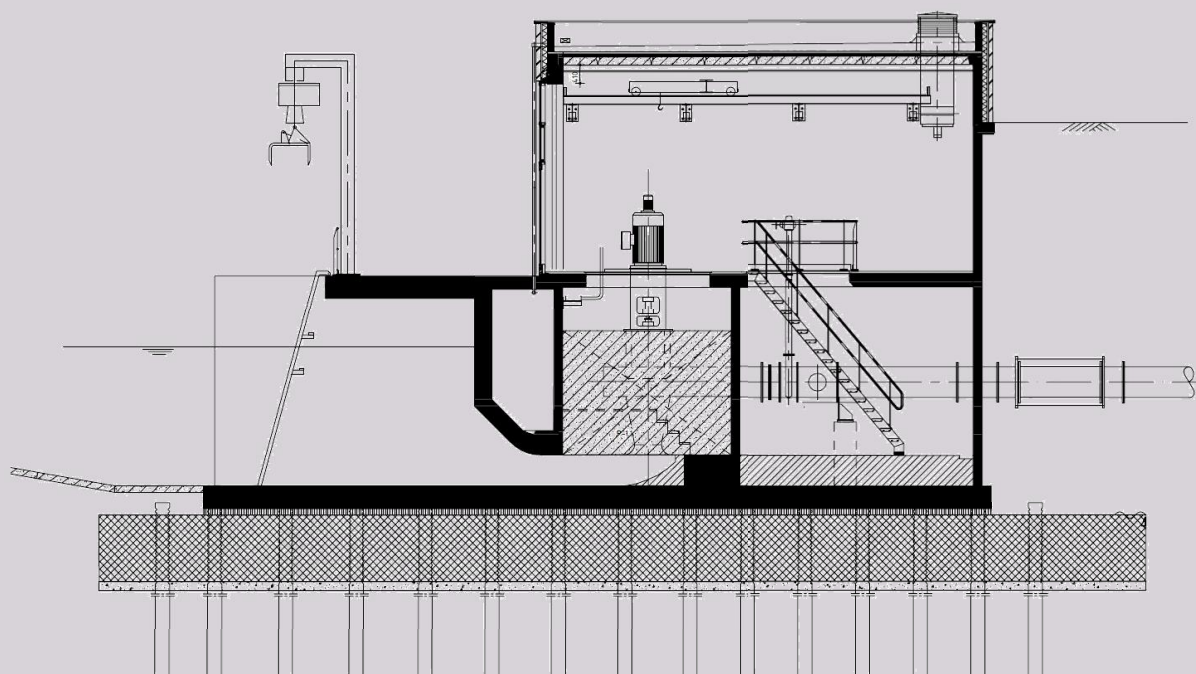
WWW.SWECO.NL
© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

SWECO

Definitief

Optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg

Bijlage 1: Hydrologie rekensheet



Datum: 06-06-2016
Versie: 1.0
Status: Definitief
Kenmerk: HYD-1.0-definitief

Afstudeerder: Anne-Fleur van Geest
Bedrijfsbegeleider: Dhr. I. de Graaf
Docentbegeleiders: Dhr. L. van Dorp/Dhr. G.J. Verkerk
2^{de} lezer: Mevr. M. Sharout

Optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg

Bijlage 1: Hydrologie rekensheet

versie 1.0
6 juni 2016, Rotterdam

Student

Anne-Fleur van Geest
0862737
Oude Bovendijk 220
3046 NL Rotterdam
06 47553006
annefleurvangeest@hotmail.com

Bedrijf

Sweco Nederland B.V. (voorheen Grontmij)
K.P. van der Mandelelaan 41-43
3062 MB Rotterdam

Onderwijsinstelling

Hogeschool Rotterdam
Civiele Techniek
G.J. de Jonghweg 4-6
3015 GG Rotterdam

Afstudeerbegeleider

Dhr. I. de Graaf
Coördinator engineering / projectleider
088 8114120 / 06 53776957
sjaak.degraaf@sweco.nl

Docentbegeleiders

Dhr. L. van Dorp
010 7944461 / 06 23662725
l.van.dorp@hr.nl

Dhr. G.J. Verkerk
010 7944935
g.j.verkerk@hr.nl

2de lezer

Mevr. M. Sharout
010 7945943
m.sharout@hr.nl

Oppervlakte neerslaggebied

Onverhard	2448497 m ²
Verhard	4335696 m ²
Totaal	6784193 m ²

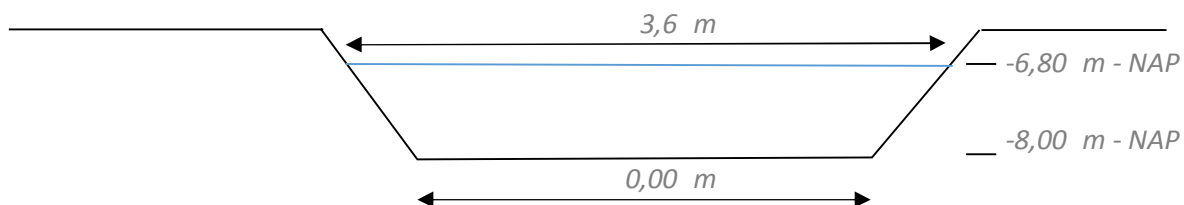
Neerslag overschot

Gemiddeld 1981-2010	Neerslag [mm]	Verdampi- ng [mm]	Neerslago verschot [mm]	Verhouding neerslag- overschot	Verhouding neerslag- overschot orgineel [mm]
januari	75	10	65	0,87	0,87
februari	60	15	45	0,75	0,75
maart	70	35	35	0,50	0,50
april	45	60	-15	0,00	-0,33
mei	60	90	-30	0,00	-0,50
juni	75	100	-25	0,00	-0,33
juli	80	100	-20	0,00	-0,25
augustus	80	85	-5	0,00	-0,06
september	85	50	35	0,41	0,41
oktober	85	25	60	0,71	0,71
november	85	15	70	0,82	0,82
december	82	7	75	0,91	0,91
Totaal	880	590	290	0,33	0,33

Te handhaven polderpeil

	Schiebroek	Voor het nieuw gemaal	Na het nieuwe gemaal
Inundatiepeil	NAP -5,40 m	NAP -6,00 m	NAP -6,00 m
Zomerpeil over 25 jaar	NAP -5,80 m	NAP -6,55 m	NAP -6,55 m
Zomerpeil huidig		NAP -6,60 m	
Winterpeil over 25 jaar		NAP -6,70 m	NAP -6,70 m
Winterpeil huidig		NAP -6,80 m	

Uitgangspunten berging



W.P.	-6,80	m - NAP	Aw W.P.	2052	m ³
Z.P.	-6,60	m - NAP	Aw Z.P.	2394	m ³
maaiveld	-6,00	m - NAP	Aw max.	5700	m ³
o.k.	-8,00	m - NAP			
l =	950	m	Aw rest	3648	m ³
b =	0,00	m	Aw rest	3306	m ³
talud	2:3				

Uitgangspunten pomp		
Q =	90	m3/min
	1,50	m3/sec
	5400	m3/uur

aantal uur voor afstroom gehele gebied
24

Maximale overstroming		
opp	134608	m2
overstroming	-0,03	m
toelaatbaar	0,50	m

Verticale doorlatendheid (k)		
kleiig veen	0,05	m/etmaal
	2,08	mm/uur
Maximaal optredend		
	0,0	mm/uur

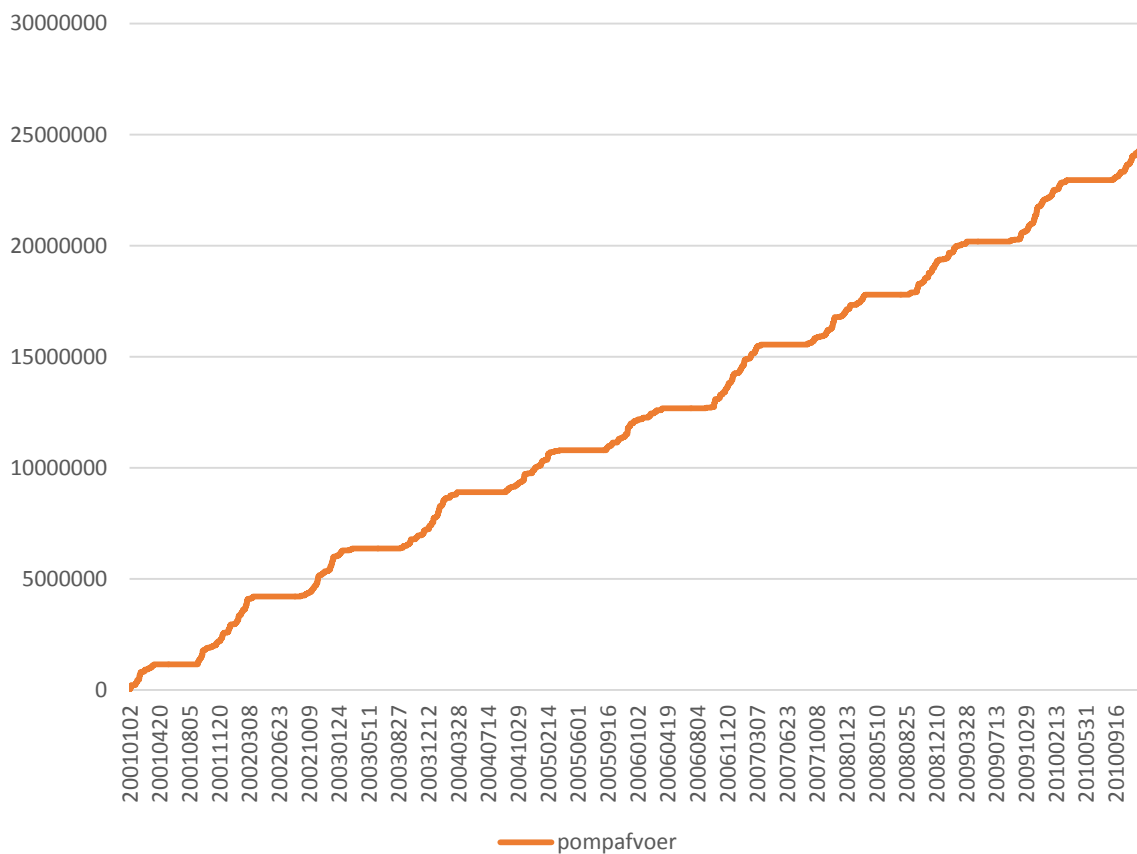
Gemiddelde GWS		
Datum	GWS	
		Minimaal -7,2 m - NAP
28-12-2015	-6,67	Maximaal -6,5 m - NAP
12-11-2015	-6,84	
21-10-2015	-6,65	
13-7-2015	-7,06	
15-6-2015	-7	
27-5-2015	-6,93	
23-4-2015	-6,84	
27-3-2015	-6,78	
3-3-2015	-6,55	
12-12-2014	-6,92	
3-11-2014	-6,94	
10-10-2014	-6,96	
15-9-2014	-6,96	
17-7-2014	-7,03	
20-6-2014	-7,03	
15-5-2014	-6,91	
23-4-2014	-6,99	
18-3-2014	-6,83	
17-2-2014	-6,63	
22-1-2014	-6,81	
25-11-2013	-6,74	
5-11-2013	-6,5	
15-10-2013	-6,95	
11-9-2013	-7	
13-8-2013	-7,2	
11-7-2013	-7,2	
16-6-2013	-7,14	
12-5-2013	-7,1	
19-4-2013	-7,02	
22-3-2013	-6,92	
1-3-2013	-6,94	
8-2-2013	-6,75	
13-1-2013	-6,59	

Neerslag 2001 tm 2010																
YYYYMMDD	Tijd	RH	verhouding		Neerslago				t=23	t=24	Totaal	Cummelatief	m3 regen	pompaafvoer	berging	
			Neerslag	overschot	verschot	t = 1	t = 2	t = 3								
20010100	1	0	0	0,87	0,0	x		x	x	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
20010101	2	0	0	0,87	0,0	0,00	x	x	x	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
20010101	3	16	1,6	0,87	1,4	0,06	0,00	x	x	0,1	0,1	392,0	392,0	0,0	0,0	
20010101	4	24	2,4	0,87	2,1	0,09	0,06	0,00	x	0,1	0,2	1371,9	1371,9	0,0	0,0	
20010101	5	15	1,5	0,87	1,3	0,05	0,09	0,06	x	0,2	0,4	2719,3	2719,3	0,0	0,0	
20010101	6	15	1,5	0,87	1,3	0,05	0,05	0,09	x	0,3	0,7	4434,2	4434,2	0,0	0,0	
20010101	7	11	1,1	0,87	1,0	0,04	0,05	0,05	x	0,3	0,9	6418,6	6418,6	0,0	0,0	
20010101	8	23	2,3	0,87	2,0	0,08	0,04	0,05	x	0,4	1,3	8966,4	8966,4	0,0	0,0	
20010101	9	7	0,7	0,87	0,6	0,03	0,08	0,04	x	0,4	1,7	11685,8	11685,8	0,0	0,0	
20010101	10	0	0	0,87	0,0	0,00	0,03	0,08	x	0,4	2,1	14405,1	14405,1	0,0	0,0	
20010101	11	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,03	x	0,4	2,5	17124,4	17124,4	0,0	0,0	
20010101	12	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	x	0,4	2,9	19843,8	19843,8	0,0	0,0	
20010101	13	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	x	0,4	3,3	22563,1	22563,1	0,0	0,0	
20010101	14	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	x	0,4	3,7	25282,4	25282,4	0,0	0,0	
20010101	15	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	x	0,4	4,1	28001,8	28001,8	0,0	0,0	
20010101	16	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	x	0,4	4,5	30721,1	30721,1	0,0	0,0	
20010101	17	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	x	0,4	4,9	33440,4	33440,4	0,0	0,0	
20010101	18	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	x	0,4	5,3	36159,7	36159,7	0,0	0,0
20101230	4	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498101,6	24498101,6	0,0	0,0
20101230	5	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498101,6	24498101,6	0,0	0,0
20101230	6	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498101,6	24498101,6	0,0	0,0
20101230	7	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498101,6	24498101,6	0,0	0,0
20101230	8	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498101,6	24498101,6	0,0	0,0
20101230	9	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498101,6	24498101,6	0,0	0,0
20101230	10	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498101,6	24498101,6	0,0	0,0
20101230	11	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498101,6	24498101,6	0,0	0,0
20101230	12	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498101,6	24498101,6	0,0	0,0
20101230	13	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498101,6	24498101,6	0,0	0,0
20101230	14	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498101,6	24498101,6	0,0	0,0
20101230	15	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498101,6	24498101,6	0,0	0,0

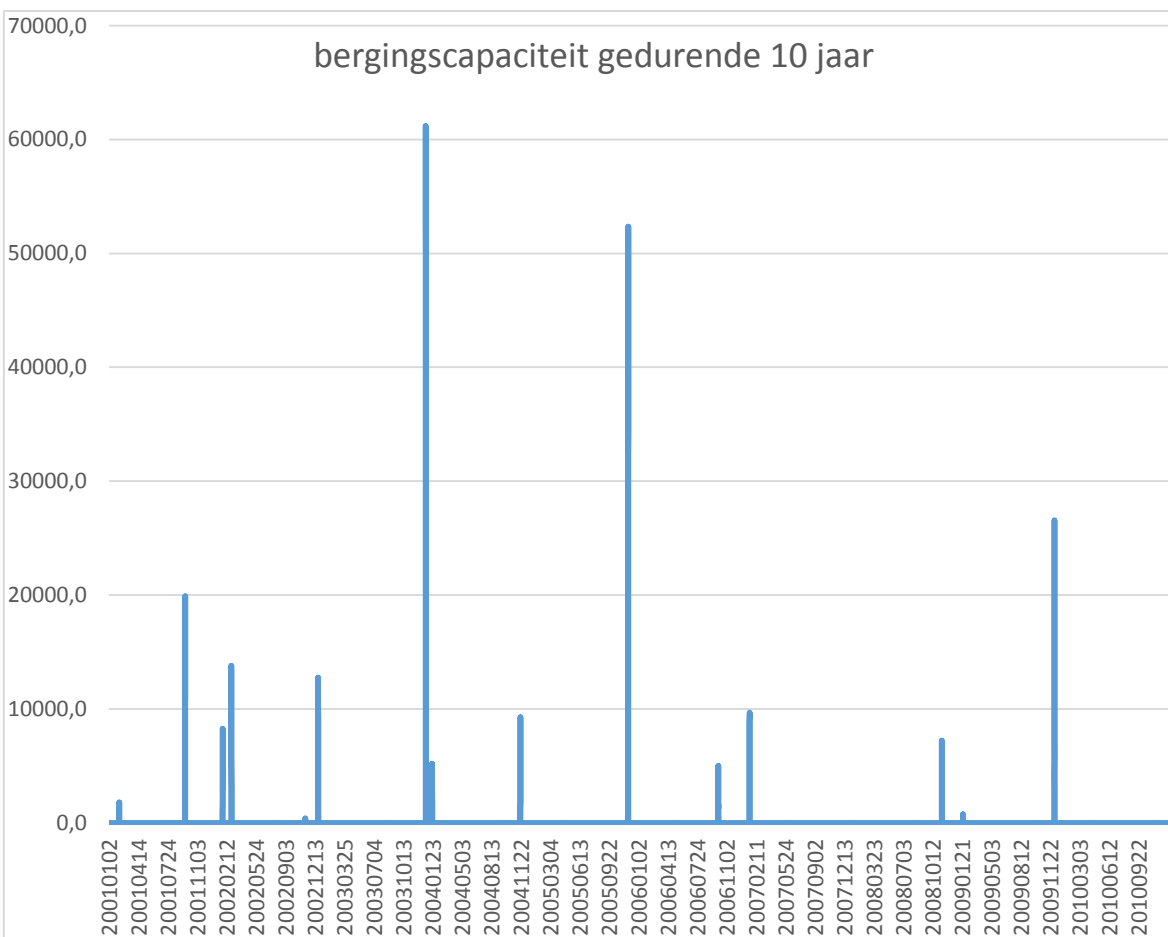
20101230	16	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498101,6	24498101,6	0,0
20101230	17	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498101,6	24498101,6	0,0
20101230	18	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498101,6	24498101,6	0,0
20101230	19	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498101,6	24498101,6	0,0
20101230	20	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498101,6	24498101,6	0,0
20101230	21	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498101,6	24498101,6	0,0
20101230	22	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498101,6	24498101,6	0,0
20101230	23	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498101,6	24498101,6	0,0
20101230	24	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498101,6	24498101,6	0,0
20101230	1	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498101,6	24498101,6	0,0
20101231	2	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498101,6	24498101,6	0,0
20101231	3	1	0,1	0,87	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498126,1	24498126,1	0,0
20101231	4	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498150,6	24498150,6	0,0
20101231	5	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498175,1	24498175,1	0,0
20101231	6	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498199,6	24498199,6	0,0
20101231	7	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498224,1	24498224,1	0,0
20101231	8	0	0	0,87	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498248,6	24498248,6	0,0
20101231	9	1	0,1	0,87	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498297,6	24498297,6	0,0
20101231	10	1	0,1	0,87	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498371,1	24498371,1	0,0
20101231	11	1	0,1	0,87	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498469,1	24498469,1	0,0
20101231	12	1	0,1	0,87	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,1	24498591,6	24498591,6	0,0
20101231	13	1	0,1	0,87	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,2	24498738,6	24498738,6	0,0
20101231	14	1	0,1	0,87	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,2	24498910,1	24498910,1	0,0
20101231	15	1	0,1	0,87	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,2	24499106,1	24499106,1	0,0
20101231	16	1	0,1	0,87	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,2	24499326,5	24499326,5	0,0
20101231	17	1	0,1	0,87	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,3	24499571,5	24499571,5	0,0
20101231	18	1	0,1	0,87	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,3	24499841,0	24499841,0	0,0
20101231	19	1	0,1	0,87	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,4	24500135,0	24500135,0	0,0
20101231	20	1	0,1	0,87	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3611,4	24500453,5	24500453,5	0,0
20101231	21	1	0,1	0,87	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,1	3611,5	24500796,5	24500796,5	0,0
20101231	22	1	0,1	0,87	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,1	3611,5	24501163,9	24501163,9	0,0
20101231	23	1	0,1	0,87	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,1	3611,6	24501555,9	24501555,9	0,0
20101231	24	1	0,1	0,87	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,1	3611,6	24501972,4	24501972,4	0,0

Neerslag 2001 tm 2010															
YYYYMMDD	Tijd	RH	verhouding		Neerslago										
			Neerslag	overschot	verschot	t = 1	t = 2	t = 3	t = 23	t = 24	Totaal	Cummelatief	m3 regen	pompafvoer	berging
20010919	5	17	1,7	0,41	0,7	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	233,8	1586004,9	1586004,9	0,0
20010919	6	2	0,2	0,41	0,1	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,0	233,8	1586330,8	1586330,8	0,0
20010919	7	34	3,4	0,41	1,4	0,06	0,00	0,03	0,00	0,00	0,1	233,9	1587052,4	1587052,4	0,0
20010919	8	44	4,4	0,41	1,8	0,08	0,06	0,00	0,00	0,00	0,2	234,1	1588286,2	1588286,2	0,0
20010919	9	48	4,8	0,41	2,0	0,08	0,08	0,06	0,00	0,00	0,3	234,4	1590078,7	1590078,7	0,0
20010919	10	47	4,7	0,41	1,9	0,08	0,08	0,08	0,00	0,00	0,3	234,7	1592418,3	1592418,3	0,0
20010919	11	80	8	0,41	3,3	0,14	0,08	0,08	0,00	0,00	0,5	235,2	1595689,0	1595689,0	0,0
20010919	12	94	9,4	0,41	3,9	0,16	0,14	0,08	0,00	0,00	0,6	235,9	1600053,8	1600053,8	0,0
20010919	13	49	4,9	0,41	2,0	0,08	0,16	0,14	0,00	0,00	0,7	236,6	1604989,0	1604989,0	0,0
20010919	14	50	5	0,41	2,1	0,09	0,08	0,16	0,00	0,00	0,8	237,4	1610506,1	1610389,0	117,1
20010919	15	34	3,4	0,41	1,4	0,06	0,09	0,08	0,01	0,00	0,9	238,3	1616420,9	1615789,0	632,0
20010919	16	37	3,7	0,41	1,5	0,06	0,06	0,09	0,00	0,00	0,9	239,2	1622718,4	1621189,0	1529,5
20010919	17	22	2,2	0,41	0,9	0,04	0,06	0,06	0,00	0,00	1,0	240,2	1629259,8	1626589,0	2670,9
20010919	18	23	2,3	0,41	0,9	0,04	0,04	0,06	0,00	0,00	1,0	241,2	1636070,0	1631989,0	4081,0
20010919	19	0	0	0,41	0,0	0,00	0,04	0,04	0,00	0,00	1,0	242,2	1642855,8	1637389,0	5466,8
20010919	20	0	0	0,41	0,0	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	1,0	243,2	1649641,7	1642789,0	6852,7
20010919	21	0	0	0,41	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,0	244,2	1656427,5	1648189,0	8238,6
20010919	22	0	0	0,41	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,0	245,2	1663213,4	1653589,0	9624,4
20010919	23	0	0	0,41	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,0	246,2	1669999,2	1658989,0	11010,3
20010919	24	0	0	0,41	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,0	247,2	1676785,1	1664389,0	12396,1
20010919	1	0	0	0,41	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,0	248,2	1683570,9	1669789,0	13782,0
20010920	2	0	0	0,41	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,0	249,2	1690357,8	1675189,0	15168,8
20010920	3	0	0	0,41	0,0	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	1,0	250,2	1697128,6	1680589,0	16539,6
20010920	4	0	0	0,41	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,0	251,1	1703694,3	1685989,0	17705,3
20010920	5	0	0	0,41	0,0	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	1,0	252,1	1710252,2	1691389,0	18863,2
20010920	6	0	0	0,41	0,0	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,9	253,0	1716419,2	1696789,0	19630,2
20010920	7	0	0	0,41	0,0	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,8	253,8	1722076,0	1702189,0	19887,1
20010920	8	0	0	0,41	0,0	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,8	254,6	1727173,7	1707589,0	19584,7
20010920	9	0	0	0,41	0,0	0,00	0,00	0,00	0,14	0,01	0,7	255,3	1731740,2	1712989,0	18751,3
20010920	10	0	0	0,41	0,0	0,00	0,00	0,00	0,16	0,01	0,5	255,8	1735382,4	1718389,0	16993,5

pompcapaciteit cummelatief 10 jaar

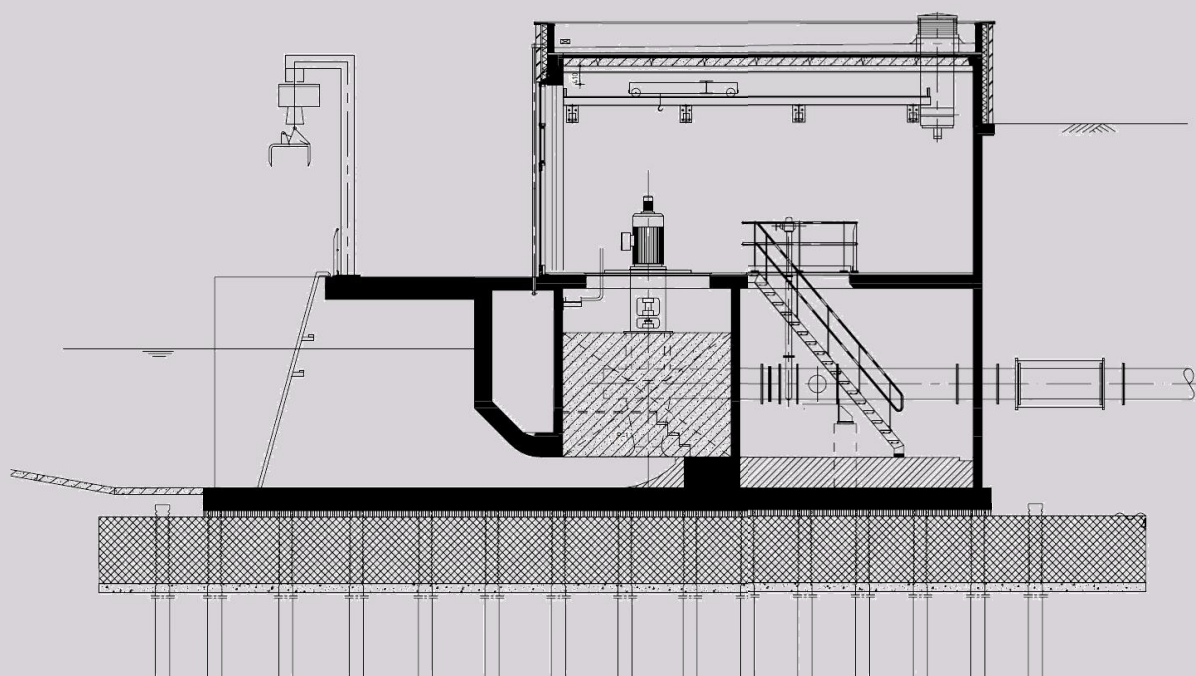


bergingscapaciteit gedurende 10 jaar



Optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg

Bijlage 2: Paal draagvermogen



Datum: 06-06-2016

Versie: 1.0

Status: Definitief

Kenmerk: PDV-1.0-definitief

Afstudeerder: Anne-Fleur van Geest

Bedrijfsbegeleider: Dhr. I. de Graaf

Docentbegeleiders: Dhr. L. van Dorp/Dhr. G.J. Verkerk

2^{de} lezer: Mevr. M. Sharout

Optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg

Bijlage 2: Paal draagvermogen

versie 1.0
6 juni 2016, Rotterdam

Student

Anne-Fleur van Geest
0862737
Oude Bovendijk 220
3046 NL Rotterdam
06 47553006
annefleurvangeest@hotmail.com

Bedrijf

Sweco Nederland B.V. (voorheen Grontmij)
K.P. van der Mandelelaan 41-43
3062 MB Rotterdam

Onderwijsinstelling

Hogeschool Rotterdam
Civiele Techniek
G.J. de Jonghweg 4-6
3015 GG Rotterdam

Afstudeerbegeleider

Dhr. I. de Graaf
Coördinator engineering / projectleider
088 8114120 / 06 53776957
sjaak.degraaf@sweco.nl

Docentbegeleiders

Dhr. L. van Dorp
010 7944461 / 06 23662725
l.van.dorp@hr.nl

Dhr. G.J. Verkerk
010 7944935
g.j.verkerk@hr.nl

2de lezer

Mevr. M. Sharout
010 7945943
m.sharout@hr.nl

Project : 342367 - Gemaal Bergweg Zuid
 Onderdeel : Fundering gemaal

ALGEMENE GEGEVENS

Project : 342367 - Gemaal Bergweg Zuid
 Onderdeel : Fundering gemaal
 Datum : 06-06-2016
 Bestand : C:\Users\P626321\Dropbox\Afstuderen\04 Ontwerp\
 Paal draagvermogen gemaal 1.0.pvw

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1:2009	NB:2012
	NEN 9997-1:2011	C1:2012	

BODEMPROFIELGEGEVENS: DKM02 - Ontgraven tot -11.70

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m]			Grondwaterstand [m] : -6.00				
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	a _s	d ₅₀ [mm]
1	-11.70	-13.90	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
2	-13.90	-14.70	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0		
3	-14.70	-16.10	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
4	-16.10	-16.30	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0		
5	-16.30	-16.50	Klei - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	-16.50	-16.70	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	100.0		
7	-16.70	-16.90	Klei - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-16.90	-17.30	Klei - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	-17.30	-17.80	Klei - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	-17.80	-18.20	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	100.0		
11	-18.20	-18.60	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	-18.60	-18.80	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	-18.80	-19.40	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	-19.40	-19.90	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	-19.90	-20.10	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
16	-20.10	-20.70	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	-20.70	-21.20	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
18	-21.20	-21.40	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
19	-21.40	-22.70	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
20	-22.70	-23.60	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
21	-23.60	-24.01	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
22	-24.01	-24.51	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
23	-24.51	-25.11	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
24	-25.11	-25.81	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
25	-25.81	-26.31	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
26	-26.31	-26.91	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
27	-26.91	-27.31	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
28	-27.31	-27.71	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
29	-27.71	-28.71	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
30	-28.71	-29.41	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
31	-29.41	-29.48	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		

Project : 342367 - Gemaal Bergweg Zuid
Onderdeel : Fundering gemaal

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: DKM02 - Ontgr.tot -11.70

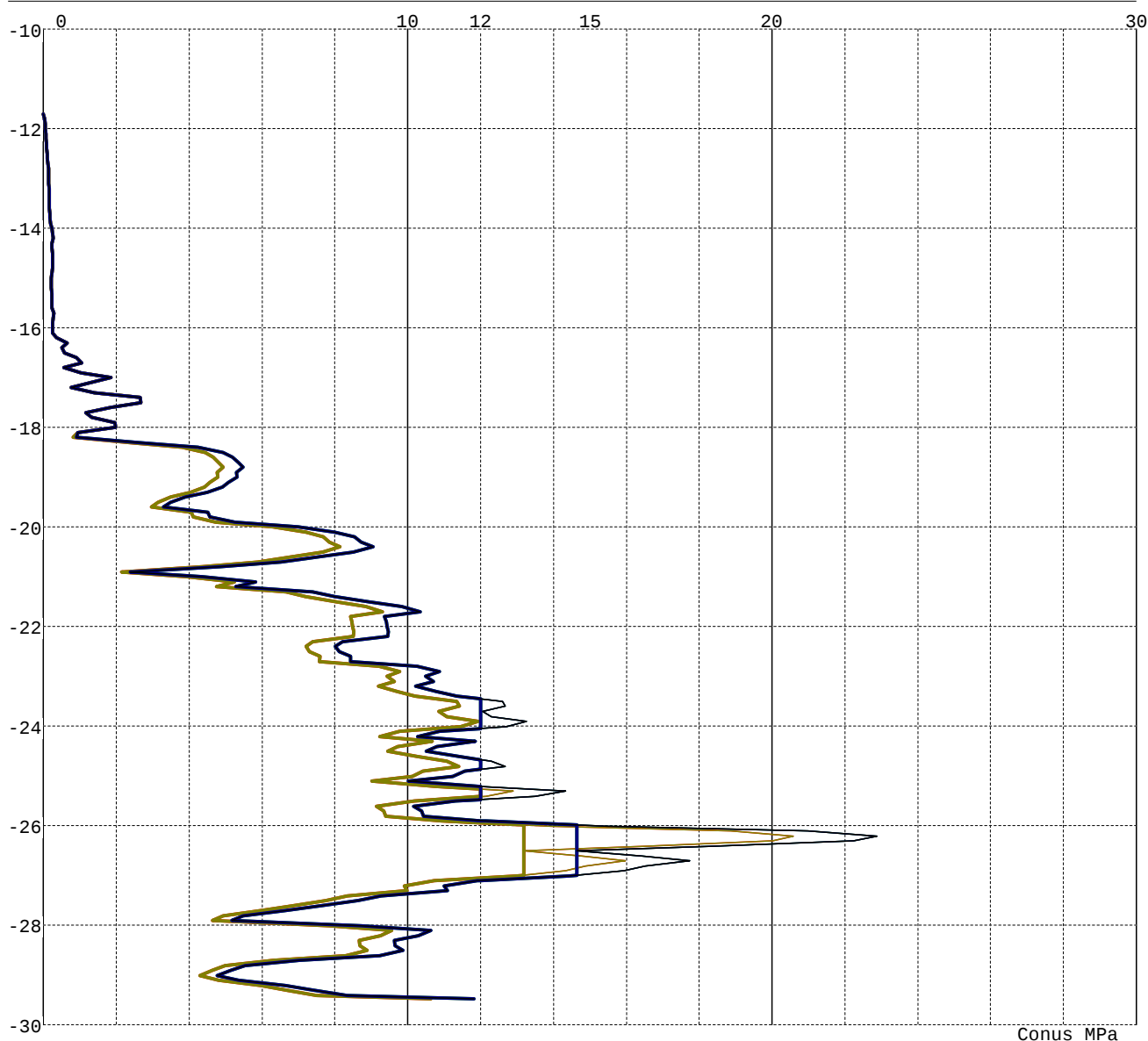
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : -11.70 Bodemprofiel: DKM02 - Ontgraven tot -11.70

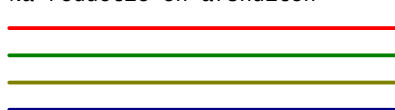
Traject negatieve kleeft : -11.70 tot -14.50 [m]

Traject positieve kleeft : -17.20 tot -29.48 [m]

Reductie conusweerstand door ontgraven conform art. 7.6.2.3 (k).
De palen zijn geïnstalleerd voorafgaand aan het ontgraven, of zijn
aantoonbaar trillingsarm ingebracht.

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: DKM02 - Ontgr.tot -11.70

Na reductie en afsnuiten



rekengegevens

350x350
350x350 (trek)
400x400
400x400 (trek)

paal

350x350
350x350
400x400
400x400

Project : 342367 - Gemaal Bergweg Zuid
 Onderdeel : Fundering gemaal

PAALGEGEVENS 350x350

Type : Geheide paal (beton)
 Wijze van installeren : Heien
 Afmeting a [m] : 0.350
 Afmeting b [m] : 0.350
 Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
 Factor a_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Factor a_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
 Paalklassefactor a_p : 1.00
 Paalvoetvormfactor b : 1.00
 Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal
 Verm.factor * $j'_{j;k}$: 0.75

REKENGEGEVENS 350x350

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
 Sondering(en) : DKM02 - Ontgr.tot -11.70

Stijf bouwwerk : JA
 Paalgroep : NEE
 Aantal palen : 1 Aantal sonderingen : 1
 Factor x_3 (gem) : 1.26
 Factor x_4 (min) : 1.26
 Weerstandsfactor g_R : 1.20
 $g_{f,nk}$: 1.0
 $q_{b,max}$ begrenzen op 12 MN/m² : NEE
 $R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op $0.5 * R_{b;cal;max;i}$: NEE

Paal : 350x350
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. -9.80
 $E_{d;1}$ [kN] : -809.00 $E_{d;2}$ [kN] : -578.00
 $S_{req;1}$ [m] : 0.15 $S_{req;2}$ [m] : 0.05
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS 350x350

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	-20.00	-30.00	0.25

RESULTATEN 350x350**Sondering : DKM02 - Ontgr.tot -11.70**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Niveau [m]	R_b [kN]	R_s [kN]	R_{ccg} [kN]	R_{ccr} [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	R_{cnd} [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	U.C.	$S_{1;1}$ [mm]	$S_{1;2}$ [mm]
-20.00	403.8	162.3	566.1	449.3	374.4	-8.4	366.1	-817.4	2.18 dg.vpl dg.vpl		
-20.25	404.2	187.6	591.7	469.6	391.3	-8.4	383.0	-817.4	2.09 dg.vpl dg.vpl		
-20.50	379.5	215.3	594.8	472.1	393.4	-8.4	385.0	-817.4	2.08 dg.vpl dg.vpl		
-20.75	337.3	238.1	575.4	456.7	380.6	-8.4	372.2	-817.4	2.15 dg.vpl dg.vpl		
-21.00	471.1	250.3	721.3	572.5	477.1	-8.4	468.7	-817.4	1.71 dg.vpl dg.vpl		
-21.25	644.9	267.3	912.2	724.0	603.3	-8.4	595.0	-817.4	1.35 dg.vpl	-16.3	
-21.50	712.0	292.0	1004	796.9	664.0	-8.4	655.7	-817.4	1.23 dg.vpl	-12.1	
-21.75	733.7	322.9	1057	838.6	698.9	-8.4	690.5	-817.4	1.17 dg.vpl	-10.6	
-22.00	755.5	352.7	1108	879.5	732.9	-8.4	724.6	-817.4	1.12 dg.vpl	-9.6	
-22.25	765.7	382.3	1148	911.1	759.2	-8.4	750.9	-817.4	1.08 dg.vpl	-8.8	

Project : 342367 - Gemaal Bergweg Zuid
 Onderdeel : Fundering gemaal

Sondering : DKM02 - Ontgr.tot -11.70

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Niveau [m]	R_b [kN]	R_s [kN]	R_{ccg} [kN]	R_{ccr} [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	R_{cnd} [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	U.C.	$S_{1;1}$ [mm]	$S_{1;2}$ [mm]
-22.50	820.9	408.0	1229	975.4	812.8	-8.4	804.4	-817.4	<u>1.01 dg.vpl</u>	-7.8	
-22.75	958.7	434.6	1393	1106	921.5	-8.4	913.1	-817.4	0.89	-24.5	-6.6
-23.00	1000	467.6	1468	1165	970.7	-8.4	962.3	-817.4	0.84	-19.9	-6.2
-23.25	1082	500.6	1583	1256	1047	-8.4	1039	-817.4	0.78	-15.4	-5.7
-23.50	1118	536.3	1654	1313	1094	-8.4	1086	-817.4	0.75	-13.6	-5.5
-23.75	1136	575.5	1711	1358	1132	-8.4	1123	-817.4	0.72	-12.6	-5.3
-24.00	1165	615.6	1780	1413	1178	-8.4	1169	-817.4	0.69	-11.6	-5.2
-24.25	1197	650.7	1848	1467	1222	-8.4	1214	-817.4	0.67	-10.9	-5.0
-24.50	1221	685.7	1906	1513	1261	-8.4	1252	-817.4	0.65	-10.3	-4.9
-24.75	1231	722.0	1953	1550	1292	-8.4	1283	-817.4	0.63	-9.9	-4.9
-25.00	1256	759.7	2016	1600	1333	-8.4	1325	-817.4	0.61	-9.4	-4.8
-25.25	1266	794.6	2061	1635	1363	-8.4	1355	-817.4	0.60	-9.1	-4.7
-25.50	1236	835.6	2072	1644	1370	-8.4	1362	-817.4	0.60	-9.0	-4.7
-25.75	1363	868.8	2232	1771	1476	-8.4	1468	-817.4	0.55	-8.3	-4.6
-26.00	1197	906.3	2103	1669	1391	-8.4	1382	-817.4	0.59	-8.7	-4.7
-26.25	901.8	952.4	1854	1472	1226	-8.4	1218	-817.4	0.67	-9.6	-4.8
-26.50	827.7	998.6	1826	1449	1208	-8.4	1199	-817.4	0.68	-9.6	-4.8
-26.75	798.9	1045	1844	1463	1219	-8.4	1211	-817.4	0.67	-9.4	-4.7
-27.00	752.0	1091	1843	1463	1219	-8.4	1210	-817.4	0.67	-9.2	-4.7
-27.25	717.3	1129	1847	1466	1221	-8.4	1213	-817.4	0.67	-9.1	-4.7
-27.50	677.4	1161	1838	1459	1216	-8.4	1207	-817.4	0.67	-9.0	-4.7
-27.75	679.6	1184	1864	1479	1233	-8.4	1224	-817.4	0.66	-8.9	-4.7

REKENGEGEVENS 350x350 (trek)

Berekening : Controlerend
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
 Sondering(en) : DKM02 - Ontgr.tot -11.70

Stijf bouwwerk : JA
 Paalgroep : NEE
 Aantal palen : 1 Aantal sonderingen : 1
 Factor x_3 (gem) : 1.26
 Factor x_4 (min) : 1.26
 Weerstandsfactor g_R : 1.25
 $g_m; var; q_c$: 1.30

Paal : 350x350
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. -9.80
 $E_{d;1}$ [kN] : 181.00 $E_{d;2}$ [kN] : 113.00
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS 350x350

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	-20.00	-29.00	0.25

RESULTATEN 350x350 (trek)

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	$R_{c;cal;rep}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	U.C.
---------------------	-------------------------------	-------------------------	-------------------	-----------------------	------

Project : 342367 - Gemaal Bergweg Zuid
 Onderdeel : Fundering gemaal

RESULTATEN 350x350 (trek)

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	$R_{c;cal;rep}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	U.C.
-20.00	-20.00	102.5	102.5	181.0	<u>1.77</u>
-20.25	-20.25	112.4	112.4	181.0	<u>1.61</u>
-20.50	-20.50	123.3	123.3	181.0	<u>1.47</u>
-20.75	-20.75	132.4	132.4	181.0	<u>1.37</u>
-21.00	-21.00	137.3	137.3	181.0	<u>1.32</u>
-21.25	-21.25	144.2	144.2	181.0	<u>1.26</u>
-21.50	-21.50	153.9	153.9	181.0	<u>1.18</u>
-21.75	-21.75	166.0	166.0	181.0	<u>1.09</u>
-22.00	-22.00	177.7	177.7	181.0	<u>1.02</u>
-22.25	-22.25	189.3	189.3	181.0	0.96
-22.50	-22.50	199.4	199.4	181.0	0.91
-22.75	-22.75	209.9	209.9	181.0	0.86
-23.00	-23.00	222.8	222.8	181.0	0.81
-23.25	-23.25	235.7	235.7	181.0	0.77
-23.50	-23.50	249.6	249.6	181.0	0.73
-23.75	-23.75	264.3	264.3	181.0	0.68
-24.00	-24.00	279.1	279.1	181.0	0.65
-24.25	-24.25	292.7	292.7	181.0	0.62
-24.50	-24.50	306.4	306.4	181.0	0.59
-24.75	-24.75	320.4	320.4	181.0	0.56
-25.00	-25.00	334.9	334.9	181.0	0.54
-25.25	-25.25	348.5	348.5	181.0	0.52
-25.50	-25.50	363.2	363.2	181.0	0.50
-25.75	-25.75	376.2	376.2	181.0	0.48
-26.00	-26.00	390.8	390.8	181.0	0.46
-26.25	-26.25	408.7	408.7	181.0	0.44
-26.50	-26.50	426.6	426.6	181.0	0.42
-26.75	-26.75	444.5	444.5	181.0	0.41
-27.00	-27.00	462.4	462.4	181.0	0.39
-27.25	-27.25	477.3	477.3	181.0	0.38
-27.50	-27.50	489.6	489.6	181.0	0.37
-27.75	-27.75	498.9	498.9	181.0	0.36
-28.00	-28.00	506.4	506.4	181.0	0.36
-28.25	-28.25	518.7	518.7	181.0	0.35
-28.50	-28.50	530.7	530.7	181.0	0.34
-28.75	-28.75	541.3	541.3	181.0	0.33
-29.00	-29.00	548.1	548.1	181.0	0.33

VERKLARENDE WOORDENLIJST

a	de kleinste afmeting van de rechthoekige paalvoet, in m
b	de grootste afmeting van de rechthoekige paalvoet, in m
Bovenk	Niveau bovenkant beschouwde grondlaag
d_{50}	Gemiddelde korrelgrootte [mm]
dg.vpl	Doorgaande verplaatsing
$e_{0;i}$	Initiële poriëngetal van de grond (art. 7.6.3.3 (e))
$e_{1;i}$	Poriëngetal van de grond na paalinstallatie
e_{max}	Maximaal poriëngetal van de grond (art. 7.6.3.3 (e))
e_{min}	Minimaal poriëngetal van de grond (art. 7.6.3.3 (e))
$E_{d;1}$	Rekenwaarde van de belasting op de paalkop voor grenstoestand 1B
$E_{d;2}$	Rekenwaarde van de belasting op de paalkop voor grenstoestand 2
$f_{1;i}$	Factor voor het effect van installatie (art. 7.6.3.3 (e))
$f_{2;i}$	Factor voor de afname van de korrelspanning (art. 7.6.3.3 (f))
$F_{c;tot;1/2}$	$F_{c;tot} = (F_{c;rep} + F_{nk;rep})$ voor grenstoestand 1B/2

Project : 342367 - Gemaal Bergweg Zuid
 Onderdeel : Fundering gemaal

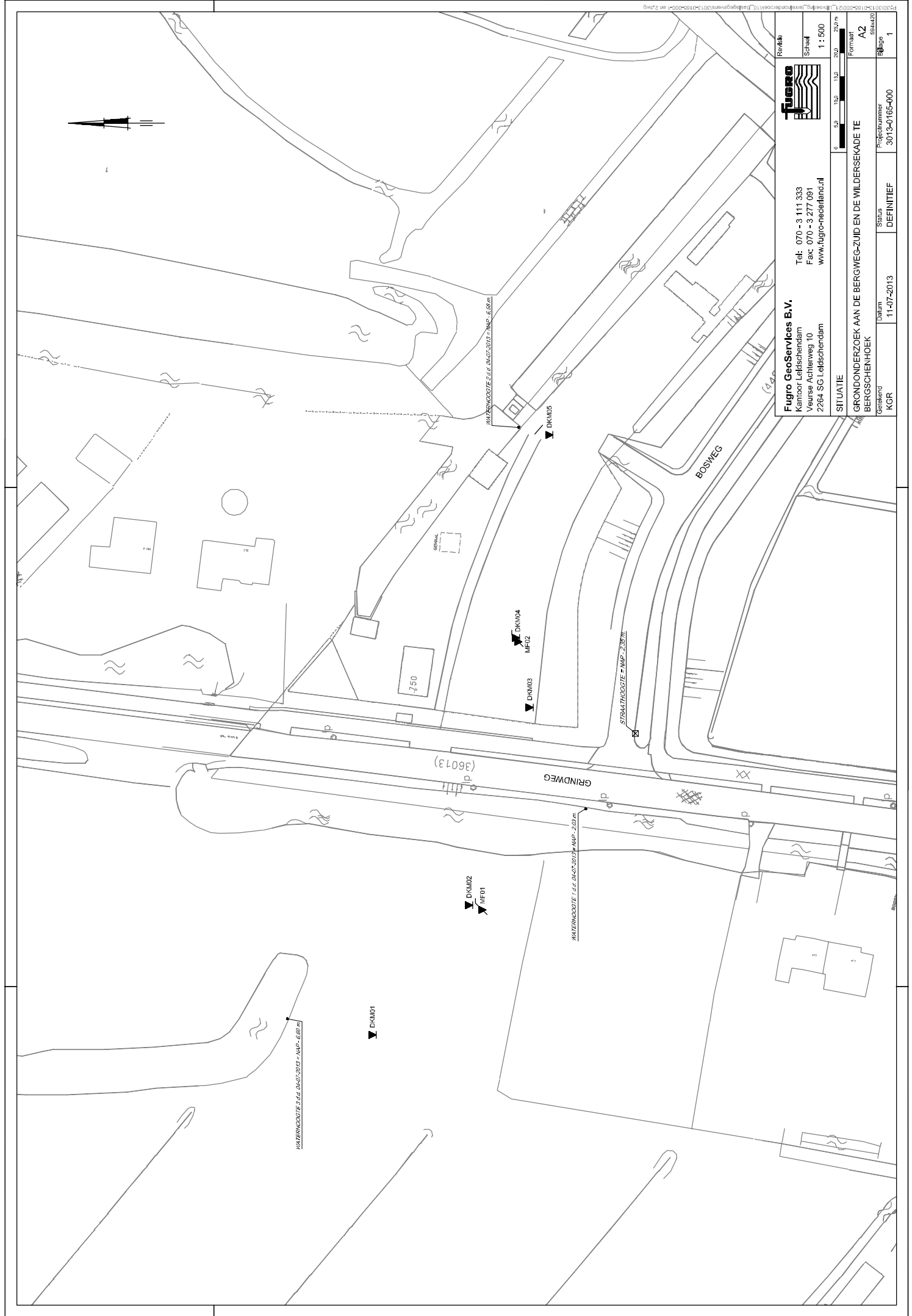
VERKLARENDE WOORDENLIJST

	(art. 7.6.4.2 (i))
$F_{nk;rep}$	$F_{nk;rep}$ representatieve waarde van de belastingen ten gevolge van negatieve kleeft (art. 7.3.2.2 (d) en (e))
$F_{nk;d}$	$G_{f,nk} \times F_{nk;rep}$ rekenwaarde v.d. de belastingen t.g.v. negatieve kleeft
L	Lengte tussen de paalpunt en het boveinde van de paal
l	Gedeelte van de paal waarover geen schachtwrijving is aangenomen (art. 7.6.4.2 (j))
M_i	Hulpfactor in kN/m ² (art. 7.6.3.3 (f))
Onderk	Niveau onderkant beschouwde grondlaag
$O_{s;gem}$	Omtrek van de dwarsdoorsnede van de paalschacht (art. 7.6.3.3 (a))
$p_{sur;rep}$	Bovenbelasting in kN/m ²
$q_{b;max}$	Maximumpuntweerstand in MPa (art. 7.6.2.3 (e))
q_{bmax}	Zie $q_{b;max}$
$q_{bmax;red}$	Door de gebruiker toegepaste reductie op maximumpuntweerstand $q_{b;max}$ ('volgens richtlijnen Almere')
$q_{c;i;d}$	Rekenwaarde gemiddelde conusweerstand in laag j in MPa (art. 7.6.3.3 (f))
$q_{c;z}$	De gemeten conusweerstand op diepte z in MPa (voor ontgraven) (art. 7.6.2.3 (k))
$q_{c;z;a}$	Afgesnoten conusweerstand $q_{c;z;a}$ op diepte z in MPa (art. 7.6.2.3 (i t/m k))
$q_{c;z;d}$	Rekenwaarde van de conusweerstand (art. 7.6.3.3 (b) en (e))
$q_{c;z;ontgr}$	De conusweerstand op diepte z in MPa na ontgraven (art. 7.6.2.3 (k))
$q_{c;z;gem}$	Gemiddelde conusweerstand beschouwde grondlaag
$q_{c;z;gem;corr}$	Gemiddelde gecorrigeerde conusweerstand beschouwde grondlaag
q_{cI}	$q_{c;I;gem}$ (art. 7.6.2.3 (e))
q_{cII}	$q_{c;II;gem}$ (art. 7.6.2.3 (e))
q_{cIII}	$q_{c;III;gem}$ (art. 7.6.2.3 (e))
q_{cza}	Zie $q_{c;z;a}$
$q_{s;max}$	Zie $q_{s;max;z;i}$
$q_{s;max;z;i}$	Maximumpaalschachtwrijving $q_{s;max;z;i}$ op diepte z (art 7.6.2.3 (i))
$q_{s;z;d}$	Rekenwaarde van de schachtwrijving in kPa (art. 7.6.3.3 (b))
$q_{t;i;d}$	Bijdrage draagkracht op trek van deze laag in kN/m ² (art. 7.6.3.3 (f))
r	Verhouding b/a ; voor ronde palen geldt: $r=1$ (art. 7.6.2.3 (h))
R_b	$R_{b;cal;max;i}$ maximumpunt draagkracht (art. 7.6.2.3 (c))
$R_{b;1/2}$	$R_{b;cal;max;i}$ voor grenstoestand 1B/2 (art. 7.6.2.3 (c))
$R_{c;cal;gem}$	$R_{c;cal;gem} = R_{b;cal;max;i} + R_{s;cal;max;i}$ (art. 7.6.2.3 (c))
$R_{c;cal;rep}$	$R_{c;cal;rep}$ (representatieve waarde van de maximale draagkracht)
$R_{c;d}$	Draagkracht $R_{c;d}$ (art. 7.6.4.2 (k)) of $R_{t;d}$ (art. 7.6.3.3 (g))
$R_{c;netto;d}$	Rekenwaarde van de netto paal draagkracht ($R_{c;d} - F_{nk;d}$)
R_{ccg}	Zie $R_{c;cal;gem}$
R_{ccr}	Zie $R_{c;cal;rep}$
R_{cnd}	Zie $R_{c;netto;d}$
$R_{bc1/2}$	$R_{b;cal;max;i}$ voor grenstoestand 1B/2 (art. 7.6.4.2 (i))
$R_{sc1/2}$	$R_{s;cal;max;i}$ voor grenstoestand 1B/2 (art. 7.6.4.2 (i))
$R_{e;i}$	Initiële waarde van de relatieve dichtheid van de grond (art. 7.6.3.3 (e))
R_s	Zie $R_{s;cal;max;i}$ voor grenstoestand 1B/2
$R_{s;1/2}$	Zie $R_{s;cal;max;i}$ voor grenstoestand 1B/2
$R_{s;cal;max;i}$	Maximumschachtwrijvingskracht $R_{s;cal;max;i}$ (art. 7.6.2.3 (h))
R_t	Opneembare trekkracht
$R_{t;d}$	Draagkracht $R_{t;d}$ (art. 7.6.3.3 (g))
$R_{t;max;d}$	Maximale draagkracht op trek i.v.m. kluitgewicht in kN
s	Paalvoetfactor s (art. 7.6.2.3 (h))

Project : 342367 - Gemaal Bergweg Zuid
 Onderdeel : Fundering gemaal

VERKLARENDE WOORDENLIJST

$s_{1;1/2}$	s_1 zakking van de paalkop grenstoestand 1B/2 (art. 7.6.4.2 (h))
N.B. s_2 wordt 0	verondersteld. Dus $s=s_1$ (art. 7.6.4.2 (k))
$s_{e1;1/2}$	$s_{e1;d}$ zakking paalkop t.o.v. de paalpunt als gevolg van de elasticiteit van de paal grenstoestand 1B/2 (art. 7.6.4.2 (j))
$s_{p;1/2}$	$s_{punt;d}$ zakking paalpunt grenstoestand 1B/2 (art. 7.6.4.2 (i))
$s_{req;1/2}$	Toelaatbare zakking grenstoestand 1B/2 (art. 2.4.9 (b)) (art. 7.6.3.3 (f))
Trj2	Onderkant traject I en II (art. 7.6.2.3 (e))
U.C.	Unity Check $((E_d + F_{nk;d}) / R_{c;d})$
a_s	Paalklassefactor voor de berekening van de draagkracht van de schacht bij drukpalen (art. 7.6.2.3 (e), tabel 7.c)
a_p	Paalklassefactor voor de berekening van de draagkracht van de paalpunt (art. 7.6.2.3 (f), tabel 7.c)
a_t	Paalklassefactor voor de berekening van de draagkracht van de schacht bij trekpalen (art. 7.6.2.3 (e), tabel 7.c)
b	Factor, die de invloed van de paalvoetvorm (figuur 7.i) in rekening brengt (art. 7.6.2.3 (g))
De_i	Afname poriëngetal t.g.v. inbrengen grondverdringende paal (art. 7.6.3.3 (e))
$DR_{e;i}$	Toename relatieve dichtheid door paalinstallatie (art. 7.6.3.3 (e))
g'	Karakteristieke waarde van het effectieve volumieke gewicht laag in kN/m^3
g'_d	Rekenwaarde van het effectieve volumieke gewicht laag in kN/m^3
g'_i	$g'_{i;d}$ rekenwaarde v.h. effectief volumiek gewicht van laag i in kN/m^3
$g_{f,nk}$	Belastingfactor voor de negatieve kleef (art. 7.3.2.2 (b))
$g_{k;1/2}$	Karakteristieke waarde van het volumiek gewicht van droge grond in kN/m^3
$g_m;var;q_c$	Factor, die de invloed van het wisselen van belastingen weergeeft (art. 7.6.3.3 (d))
g_R	Partiële weerstandsfactor volgens art. A.3.3.2 tabel A.6, A.7 of A.8 $g_b / g_s / g_t$ bij druk, $g_{s;t}$ bij trek
$g_{sat;k;1/2}$	Karakteristieke waarde van het volumiek gewicht van verzadigde grond in kN/m^3
j	Hoek van inwendige wrijving (art. 7.6.2.3 (h))
$j'_{k;1/2}$	Karakteristieke waarde van de hoek van inwendige wrijving grenstoestand 1B/2
$s_{v;z;gem}$	Gemiddelde verticale spanning beschouwde grondlaag
$s'_{v;z;0}$	Initiële effectieve verticale spanning op diepte z tijdens sonderen in kPa (art. 7.6.2.3 (k))
$s'_{vd;i}$	Rekenwaarde effectieve verticale korrelspanning in een laagscheiding in kPa.
s'_{vj0d}	$s'_{v;j;0;d}$ rekenwaarde van de effectieve verticale korrelspanning na ontgraven (indien van toepassing) in laagscheiding j in kN/m^2
$Sq_{t;n;d}$	Bijdrage draagkracht op trek van de bovenliggende lagen in kN/m^2
$x_3 (gem)$	Correlatiefactor op de gemiddelde waarde van de uit de resultaten van grondproeven berekende draagkracht (voor de bepaling van karakteristieke waarden) volgens art. A.3.3.3 tabel A.10a of A.10b
$x_4 (min)$	Correlatiefactor op de minimumwaarde van de uit de resultaten van grondproeven berekende draagkracht (voor de bepaling van karakteristieke waarden) volgens art. A.3.3.3 tabel A.10a of A.10b





Fugro GeoServices B.V.
Kantoor Lelidsechendam
Veurse Achterweg 10
2264 SG Lelidsechendam
Tel: 070 - 3 111 333
Fax: 070 - 3 277 091
www.fugro-nederland.nl

SITUATIE

GRONDONDERZOEK AAN DE BERGWEG-ZUID EN DE WILDERSEKADE TE BERGSCHENHOEK

Rechts

Schaal 1 : 500

Formaat A2

Projectnummer 3013-0165-000

Status DEFINITIEF

Datum 11-07-2013

Bladzijde 1

WATERNOODTOE 3 t.d. 04-07-2013 = NNP = 6,88 m

DKM01

DKM02
MF01

WATERNOODTOE 1 t.d. 04-07-2013 = NNP = 2,65 m

DKM03
MF02

DKM04

WATERNOODTOE 2 t.d. 04-07-2013 = NNP = 6,59 m

DKM05

STRAATWATERNOODTOE = NNP = 2,36 m

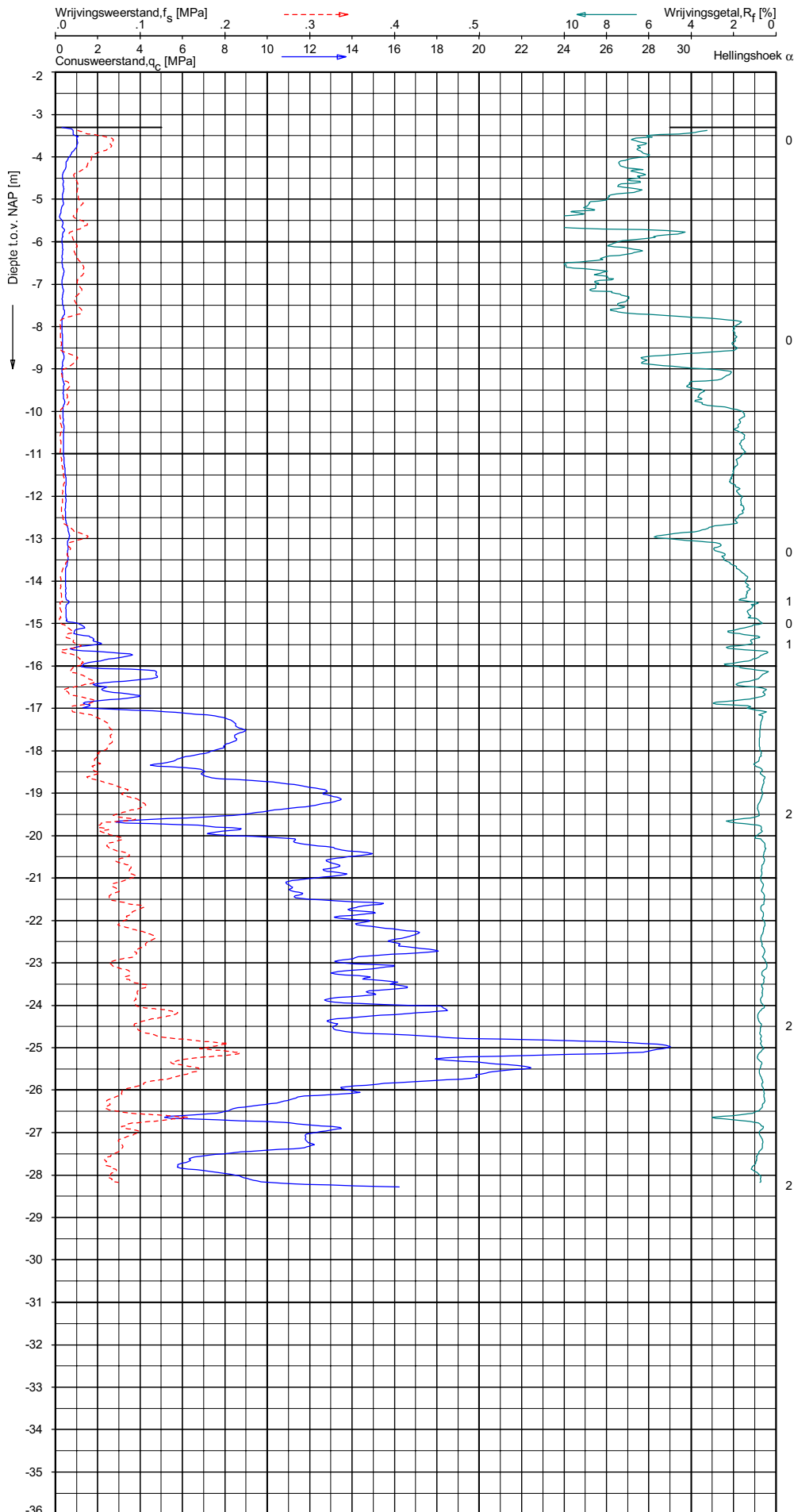
GRINDWEG

BOSWEG

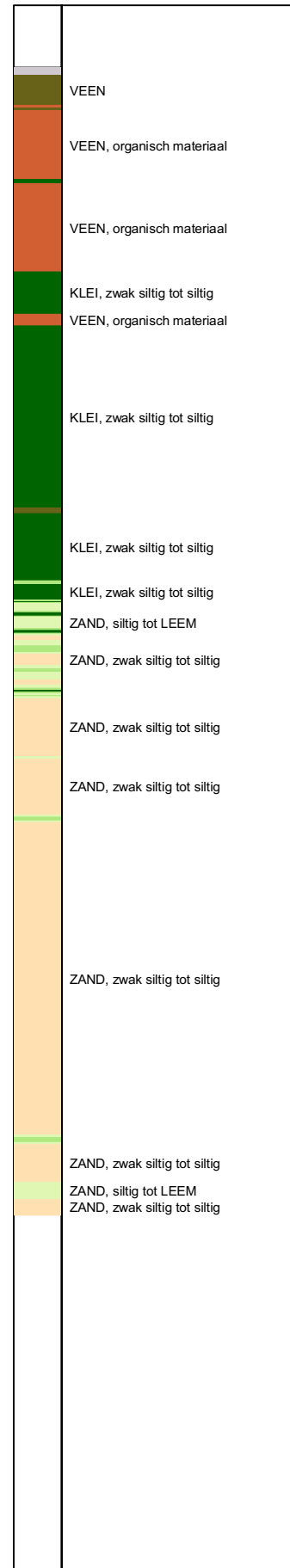
UNIPLOT 06.22.nl / QdFClass-N3.cml / 2013-07-11 10:42:49

3013-0165-000

DKM02 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: AT/CT d.d. 04-jul-2013 Coord.: X= 93721.2m Y= 442924.1m Systeem: RD
 Get.: UNISTART d.d. 11-jul-2013 MV = NAP -3.30m Conus: F7.5CKE2HA/B 1701-2573
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 3 Test type TE1
 Conus type: $A_{cs} = 1500 \text{ mm}^2$; $A_{cs} = 19956 \text{ mm}^2$

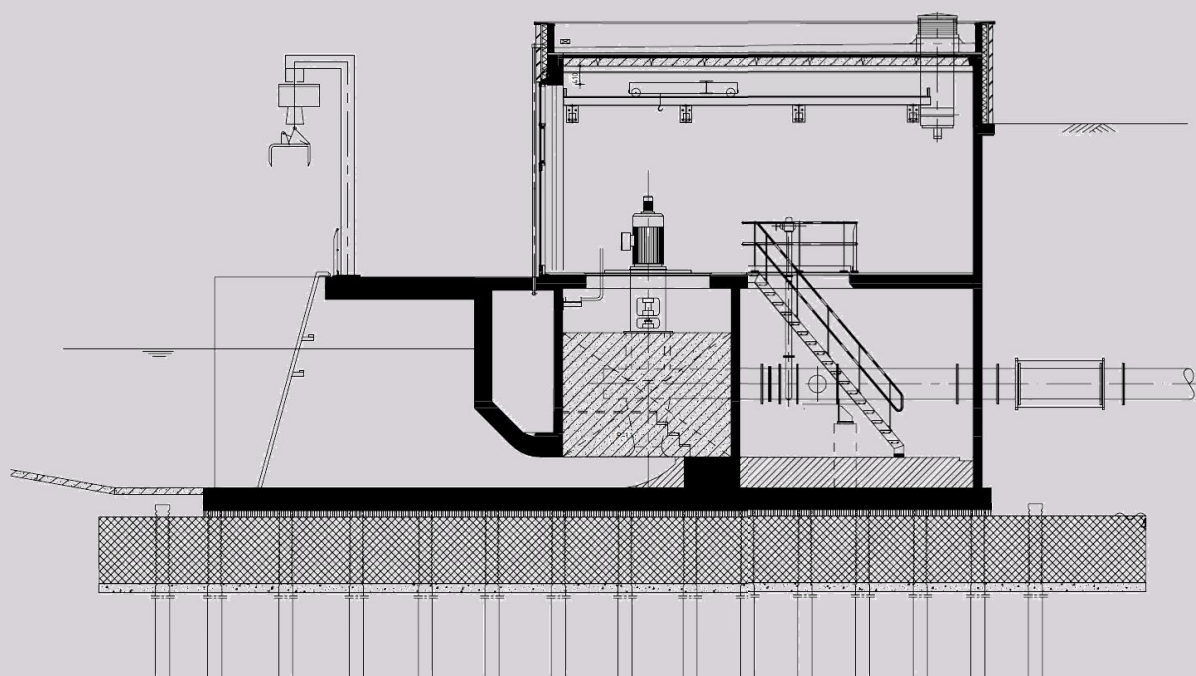


SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING
 GRONDONDERZOEK AAN DE BERGWEG-ZUID EN DE WILDERSEKADE
 TE BERGSCHENHOEK

Opdr. 3013-0165-000
 Sond. DKM02

Optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg

Bijlage 3: Motivatie invoer Scia Engineer



Datum: 06-06-2016
Versie: 1.0
Status: Definitief
Kenmerk: MIS-1.0-definitief

Afstudeerder: Anne-Fleur van Geest
Bedrijfsbegeleider: Dhr. I. de Graaf
Docentbegeleiders: Dhr. L. van Dorp/Dhr. G.J. Verkerk
2^{de} lezer: Mevr. M. Sharout

Optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg

Bijlage 3: Motivatie invoer Scia Engineer

versie 1.0
6 juni 2016, Rotterdam

Student

Anne-Fleur van Geest
0862737
Oude Bovendijk 220
3046 NL Rotterdam
06 47553006
annefleurvangeest@hotmail.com

Bedrijf

Sweco Nederland B.V. (voorheen Grontmij)
K.P. van der Mandelelaan 41-43
3062 MB Rotterdam

Onderwijsinstelling

Hogeschool Rotterdam
Civiele Techniek
G.J. de Jonghweg 4-6
3015 GG Rotterdam

Afstudeerbegeleider

Dhr. I. de Graaf
Coördinator engineering / projectleider
088 8114120 / 06 53776957
sjaak.degraaf@sweco.nl

Docentbegeleiders

Dhr. L. van Dorp
010 7944461 / 06 23662725
l.van.dorp@hr.nl

Dhr. G.J. Verkerk
010 7944935
g.j.verkerk@hr.nl

2de lezer

Mevr. M. Sharout
010 7945943
m.sharout@hr.nl

Inhoud

1.	Inleiding	4
2.	Blijvende belasting	4
2.1.	Eigen gewicht	4
2.2.	Permanent op betonconstructie	4
3.	Grond- en waterdruk.....	5
4.	Veranderlijke belasting.....	11
5.	Verkeersbelasting kroosbrug.....	12
6.	Windbelasting.....	12

1. Inleiding

Aan de Bergweg-Zuid te Bergschenhoek dient ter hoogte van de Bosweg een nieuw gemaal te worden gerealiseerd, zijnde het 'Gemaal Bergweg-Zuid'. Het gemaal wordt aan de westzijde van de boezemvaart in de bestaande waterkering geplaatst.

Vanwege het plaatsen van het gemaal in de waterkering en vanwege het gedeeltelijk afgraven van de waterkering, wordt deze waterkering dusdanig verzwakt dat er een permanente 'vervangende waterkering' dient te worden aangebracht in de dijk. Deze vervangende waterkering bestaat uit een doorgaande onverankerde stalen damwand, die ter plaatse van de kruin van de dijk wordt ingebracht. Om het gemaal te bouwen dient er een tijdelijke gesloten bouwput te worden gemaakt met behulp van stalen damwanden en onderwaterbeton.

In dit rapport, dat als bijlage onderdeel uitmaakt van het afstudeerrapport optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg, zijn de krachten bepaald die op de in het werk gestorte constructies optreden. Het rapport is ter behoeve van de invoer in Scia Engineer.

De aannemer dient onder andere de berekeningen en tekeningen te verzorgen van alle prefab betonnen constructies, de bevestigingsdetails, de las- en boutverbindingen, het tijdelijke stempelraam en de groutankers.

2. Blijvende belasting

De blijvende belasting bestaat uit het eigen gewicht en permanente belastingen op de betonconstructie.

2.1. Eigen gewicht

Het eigen gewicht wordt in Scia Engineer automatisch gegenereerd. Het gewicht van het in het werk gestorte beton bedraagt 24 kN/m^3 .

2.2. Permanent op betonconstructie

Opstort pompkelder -9800

$d = 600$

$p = 0.6 \cdot 24 = 14.4 \text{ kN/m}^2$

pomp huis

De pompblokken worden als platen ingevoerd in Scia Engineer. De afstand van bovenkant keldervloer tot bovenkant blok bedraagt $(2,8 + 0,7) = 3,5 \text{ m}$.

De perforatiegraad van het blok inclusief 'inleidende' betonopstort op keldervloer bedraagt ca. 30%.

Dit komt overeen met een fictieve plaat van $0.70 \cdot 3,5 = 2,45 \text{ m}$. Om de stijfheid van het blok niet teveel de krachtswerking te laten beïnvloeden, wordt een plaat van 250 mm ingevoerd met een extra vlaklast ten grootte van $(2,24 - 0,25) \cdot 24 = 52,8 \text{ kN/m}^2$ ingevoerd.

Dakvloer

Plafondplaten	0.20 kN/m^2
Daken	0.20 kN/m^2
Isolatie	$0.10 \text{ kN/m}^2 +$
Totaal	0.50 kN/m^2

Vloer -5000

Afwerkvloer: 1.0 kN/m^2

Gevel van bovenbouw

Voorgevel: 1.0 kN/m^2

$h = 5.11$

$q = 5.11 * 1.0 = 5.11 \text{ kN/m}$

Lijnlasten op nokken (metselwerk)

Metselwerk: 2.0 kN/m^2

$h_1 = 6.310 \text{ m}$ $q_p = 6.310 * 2 = 12.610 \text{ kN/m}^1$

$h_2 = 5.497 \text{ m}$ $q_p = 5.497 * 2 = 10.994 \text{ kN/m}^1$

$h_3 = 4.747 \text{ m}$ $q_p = 4.747 * 2 = 9.494 \text{ kN/m}^1$

$h_4 = 4.122 \text{ m}$ $q_p = 4.122 * 2 = 8.244 \text{ kN/m}^1$

$h_5 = 3.497 \text{ m}$ $q_p = 3.497 * 2 = 6.994 \text{ kN/m}^1$

$h_6 = 2.560 \text{ m}$ $q_p = 2.560 * 2 = 5.120 \text{ kN/m}^1$

3. Grond- en waterdruk

De grond- en waterdruk is te bepalen aan de hand van de hoogte van het maaiveld en de waterstand. Deze gegevens zijn opgenomen in Tabel 3.1.

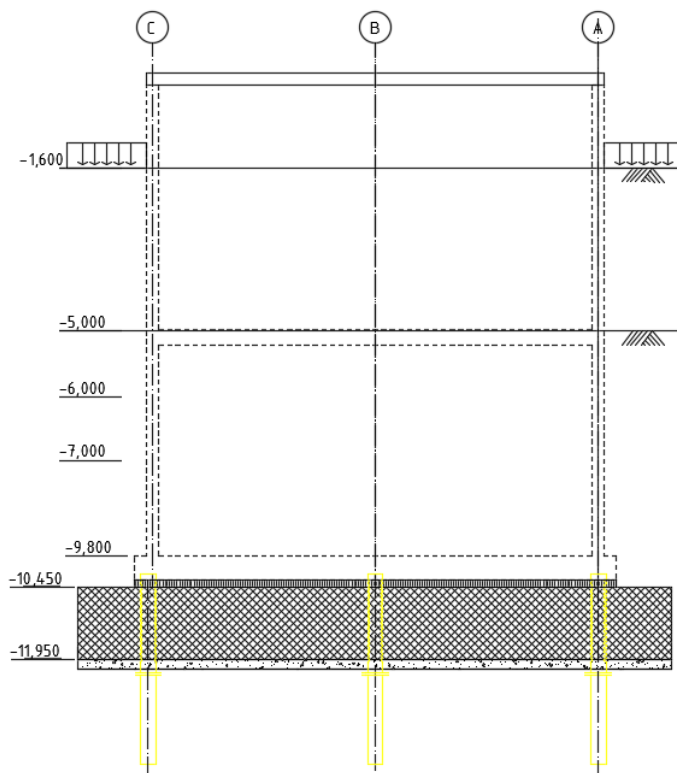
Tabel 3.1 hoogtes vloeren, maaiveld en waterstand

Pompkelder	-9.800 m
Verdiepingsvloer	-5.000 m
Dakvloer	+0.110 m
Grondwaterstand laag	-7.000 m
Grondwaterstand hoog	-6.000 m
Maaiveld laag	-5.000 m
Maaiveld hoog	-1.600 m

Belasting uit OWB

Aanname: belasting uit OWB + grondlaag + wrijving van palen

Palen h.o.h. 1.30 – 1.60 m



Figuur 3.1 belasting uit OWB

Hoogte grondlaag: $(10450 - 5000) - (10450 - 1600) = 3.4 \text{ m}$
Wrijving $q_{wr} = \tan(2/3)\varphi * (\delta_{hs \text{ gem}} * h)$

Waterdruk tegen onderzijde pompkelder (9.2 m -NAP)

$$\Delta h = 9.2 - 6.0 = 3.2 \text{ m}$$

$$\sigma_w = 3.2 * 10 = 32.0 \text{ kN/m}^2$$

Maaiveld -1600 GWS -6000 (Figuur 3.2)

$$\sigma_v = \Delta h * \varphi = (10.2 - 1.6) * 17 = 146.2 \text{ kN/m}^2$$

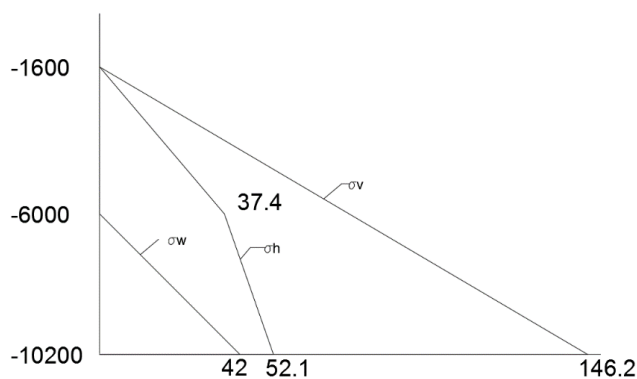
$$\sigma_w = \Delta h * \varphi = (10.2 - 6.0) * 10 = 42 \text{ kN/m}^2$$

-6000

$$\sigma_h = k_{\text{neutraal}} * \delta_{v,\text{eff}} = 0.5 * (6.0 - 1.6) * 17 = 37.4 \text{ kN/m}^2$$

-10200

$$\sigma_h = k_{\text{neutraal}} * \delta_{v,\text{eff}} = 0.5 * (146.2 - 42) = 52.1 \text{ kN/m}^2$$



Figuur 3.2 horizontale gronddruk bij MV -1600 en GWS -6000

$$F_{wr} = \left(4.4 * 0.5 * 37.5 + (10.2 - 6.0) * \frac{37.4 + 52.1}{2} \right) * \tan\left(\frac{2}{3} * 25\right)$$

$$F_{wr} = (82.3 + 188) * 0.30 = 81.1 \text{ kN/m}$$

Gewicht per paal hoge zijde h.o.h. 1.3 m

Gewicht OWB:

$$(1.3 * 6.6) * (1.5 + 0.15) * (23 - 10) = 184.0 \text{ kN}$$

Grondlaag:

$$(1.3 * 4.6) * 4.4 * 17 = 447.3 \text{ kN}$$

$$(1.3 * 4.6) * 4.2 * (17 - 10) = 175.8 \text{ kN}$$

Wrijving:

$$1.3 * 81.1 = 105.4 \text{ kN}$$

$$912.5 \text{ kN}$$

Gewicht per paal hoge zijde h.o.h. 1.47 m

Gewicht OWB:

$$(1.47 * 6.6) * (1.5 + 0.15) * (23 - 10) = 208.1 \text{ kN}$$

Grondlaag:

$$(1.47 * 4.6) * 4.4 * 17 = 505.8 \text{ kN}$$

$$(1.47 * 4.6) * 4.2 * (17 - 10) = 198.8 \text{ kN}$$

Wrijving:

$$1.47 * 81.1 = 119.2 \text{ kN}$$

$$1031.9 \text{ kN}$$

Gewicht per paal hoge zijde h.o.h. 1.50 m

Gewicht OWB:

$$(1.50 * 6.6) * (1.5 + 0.15) * (23 - 10) = 212.4 \text{ kN}$$

Grondlaag:

$$(1.50 * 4.6) * 4.4 * 17 = 516.1 \text{ kN}$$

$$(1.50 * 4.6) * 4.2 * (17 - 10) = 202.9 \text{ kN}$$

Wrijving:

$$1.50 * 81.1 = 121.7 \text{ kN}$$

$$1053.1 \text{ kN}$$

Maaiveld -5000 GWS -6000 (Figuur 3.3)

$$\sigma_v = \Delta h * \varphi = (10.2 - 5.0) * 17 = 88.4 \text{ kN/m}^2$$

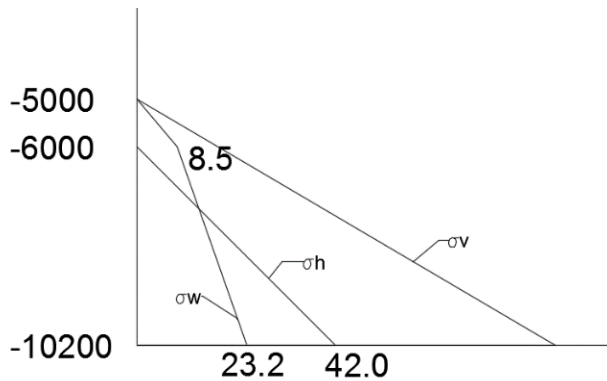
$$\sigma_w = \Delta h * \varphi = (10.2 - 6.0) * 10 = 42 \text{ kN/m}^2$$

-6000

$$\sigma_h = k_0 * \delta_{v,eff} = 0.5 * (6.0 - 5.0) * 17 = 8.5 \text{ kN/m}^2$$

-10200

$$\sigma_h = k_0 * \delta_{v,eff} = 0.5 * (88.4 - 42) = 23.2 \text{ kN/m}^2$$



Figuur 3.3 horizontale gronddruk bij MV -5000 en GWS -6000

$$F_{wr} = \left(1.0 * 0.5 * 8.5 + (10.2 - 6.0) * \frac{8.5 + 23.2}{2} \right) * \tan\left(\frac{2}{3} * 25\right)$$

$$F_{wr} = (4.3 + 66.6) * 0.30 = 21.3 \text{ kN/m}$$

Gewicht per paal hoge zijde h.o.h. 1.50 m

Gewicht OWB:

$$(1.5 * 6.6) * (1.5 + 0.15) * (23 - 10) = 219.4 \text{ kN}$$

Grondlaag:

$$(1.5 * 4.6) * 1.0 * 17 = 121.2 \text{ kN}$$

$$(1.5 * 4.6) * 4.2 * (17 - 10) = 202.9 \text{ kN}$$

Wrijving:

$$1.5 * 31.1 = 46.7 \text{ kN}$$

$$590.2 \text{ kN}$$

Gewicht per paal hoge zijde h.o.h. 1.55 m

Gewicht OWB:

$$(1.55 * 6.6) * (1.5 + 0.15) * (23 - 10) = 212.4 \text{ kN}$$

Grondlaag:

$$(1.55 * 4.6) * 1.0 * 17 = 125.1 \text{ kN}$$

$$(1.55 * 4.6) * 4.2 * (17 - 10) = 209.9 \text{ kN}$$

Wrijving:

$$1.55 * 31.1 = 48.2 \text{ kN}$$

$$595.6 \text{ kN}$$

Gewicht per paal hoge zijde h.o.h. 1.60 m

Gewicht OWB:

$$(1.6 * 6.6) * (1.5 + 0.15) * (23 - 10) = 226.5 \text{ kN}$$

Grondlaag:

$$(1.6 * 4.6) * 1.0 * 17 = 117.3 \text{ kN}$$

$$(1.6 * 4.6) * 4.2 * (17 - 10) = 216.4 \text{ kN}$$

Wrijving:

$$1.6 * 31.1 = 34 \text{ kN}$$

$$602 \text{ kN}$$

Maaiveld -1600 GWS -7000 (Figuur 3.4)

$$\sigma_v = \Delta h * \varphi = (10.2 - 1.6) * 17 = 146.2 \text{ kN/m}^2$$

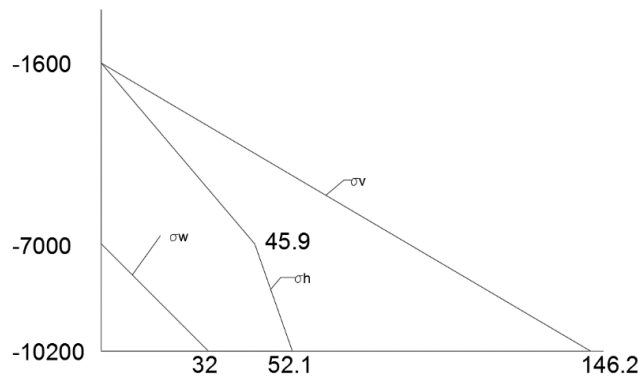
$$\sigma_w = \Delta h * \varphi = (10.2 - 7.0) * 10 = 32 \text{ kN/m}^2$$

-6000

$$\sigma_h = k_{\text{neutraal}} * \delta_{v,\text{eff}} = 0.5 * (7.0 - 1.6) * 17 = 45.9 \text{ kN/m}^2$$

-10200

$$\sigma_h = k_{\text{neutraal}} * \delta_{v,\text{eff}} = 0.5 * (146.2 - 32) = 57.1 \text{ kN/m}^2$$



Figuur 3.4 horizontale gronddruk bij MV -1600 en GWS -7000

$$F_{\text{wr}} = \left(5.4 * 0.5 * 45.9 + (10.2 - 7.0) * \frac{45.9 + 57.1}{2} \right) * \tan\left(\frac{2}{3} * 25\right)$$

$$F_{\text{wr}} = (124 + 164.8) * 0.30 = 86.6 \text{ kN/m}$$

Gewicht per paal hoge zijde h.o.h. 1.30 m

Gewicht OWB:

$$(1.3 * 6.6) * (1.5 + 0.15) * (23 - 10) = 184.0 \text{ kN}$$

Grondlaag:

$$(1.3 * 4.6) * 5.4 * 17 = 549.0 \text{ kN}$$

$$(1.3 * 4.6) * 3.2 * (17 - 10) = 134.0 \text{ kN}$$

Wrijving:

$$1.3 * 86.6 = 112.6 \text{ kN}$$

$$979.6 \text{ kN}$$

Gewicht per paal hoge zijde h.o.h. 1.47 m

Gewicht OWB:

$$(1.47 * 6.6) * (1.5 + 0.15) * (23 - 10) = 208.1 \text{ kN}$$

Grondlaag:

$$(1.47 * 4.6) * 5.4 * 17 = 620.8 \text{ kN}$$

$$(1.47 * 4.6) * 3.2 * (17 - 10) = 151.5 \text{ kN}$$

Wrijving:

$$1.47 * 86.6 = 127.3 \text{ kN}$$

$$1107.7 \text{ kN}$$

Gewicht per paal hoge zijde h.o.h. 1.50 m

Gewicht OWB:

$$(1.5 * 6.6) * (1.5 + 0.15) * (23 - 10) = 212.4 \text{ kN}$$

Grondlaag:

$$(1.5 * 4.6) * 5.4 * 17 = 633.4 \text{ kN}$$

$$(1.5 * 4.6) * 3.2 * (17 - 10) = 154.6 \text{ kN}$$

Wrijving:

$$1.5 * 86.6 = 129.9 \text{ kN}$$

$$1130.3 \text{ kN}$$

Maaiveld -5000 GWS -7000 (Figuur 3.5)

$$\sigma_v = \Delta h * \varphi = (10.2 - 5.0) * 17 = 88.4 \text{ kN/m}^2$$

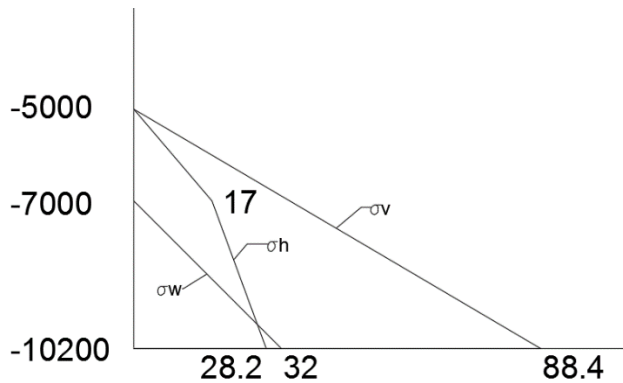
$$\sigma_w = \Delta h * \varphi = (10.2 - 7.0) * 10 = 32 \text{ kN/m}^2$$

-6000

$$\sigma_h = k_0 * \delta_{v,eff} = 0.5 * (7.0 - 5.0) * 17 = 17 \text{ kN/m}^2$$

-10200

$$\sigma_h = k_0 * \delta_{v,eff} = 0.5 * (88.4 - 32) = 28.2 \text{ kN/m}^2$$



Figuur 3.5 horizontale gronddruk bij MV -5000 en GWS -7000

$$F_{wr} = \left(2.0 * 0.5 * 17 + (10.2 - 7.0) * \frac{17 + 56.4}{2} \right) * \tan\left(\frac{2}{3} * 25\right)$$

$$F_{wr} = (17 + 117.4) * 0.30 = 40.3 \text{ kN/m}$$

Gewicht per paal hoge zijde h.o.h. 1.50 m

Gewicht OWB:

$$(1.5 * 6.6) * (1.5 + 0.15) * (23 - 10) = 212.4 \text{ kN}$$

Grondlaag:

$$(1.5 * 4.6) * 2.0 * 17 = 234.6 \text{ kN}$$

$$(1.5 * 4.6) * 3.2 * (17 - 10) = 154.6 \text{ kN}$$

Wrijving:

$$\underline{1.5 * 40.3 = 60.5 \text{ kN}}$$

$$662.1 \text{ kN}$$

Gewicht per paal hoge zijde h.o.h. 1.55 m

Gewicht OWB:

$$(1.55 * 6.6) * (1.5 + 0.15) * (23 - 10) = 219.4 \text{ kN}$$

Grondlaag:

$$(1.55 * 4.6) * 2.0 * 17 = 242.4 \text{ kN}$$

$$(1.55 * 4.6) * 3.2 * (17 - 10) = 159.7 \text{ kN}$$

Wrijving:

$$\underline{1.55 * 40.3 = 62.5 \text{ kN}}$$

$$684.0 \text{ kN}$$

Gewicht per paal hoge zijde h.o.h. 1.60 m

Gewicht OWB:

$$(1.6 * 6.6) * (1.5 + 0.15) * (23 - 10) = 226.5 \text{ kN}$$

Grondlaag:

$$(1.6 * 4.6) * 2.0 * 17 = 250.2 \text{ kN}$$

$$(1.6 * 4.6) * 3.2 * (17 - 10) = 164.9 \text{ kN}$$

Wrijving:

$$1.6 * 40.3 = 64.5 \text{ kN}$$

$$706.1 \text{ kN}$$

4. Veranderlijke belasting

Dakvloer +110

$$q_v = 1.5 \text{ kN/m}^2$$

Verdiepingsvloer -5000

$$q_v = 10.0 \text{ kN/m}^2$$

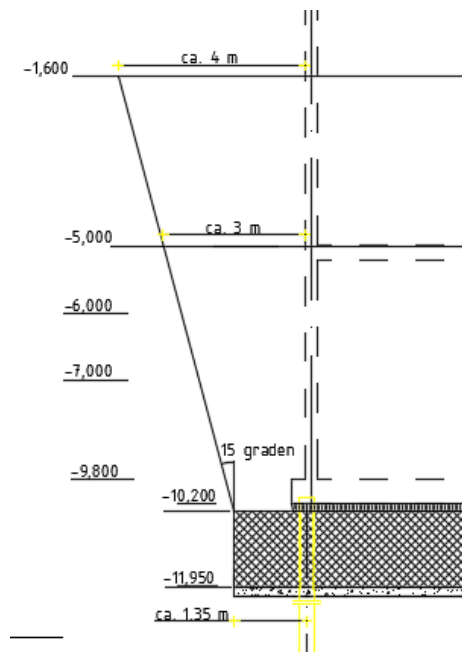
Pompkelder -9800

$$q_v = 10.0 \text{ kN/m}^2$$

Veranderlijke belasting maaiveld op fundering (Figuur 4.1)

Als bovenbelasting op de kruin van de waterkering dient tijdens de permanente situatie een variabele bovenbelasting van 5 kN/m^2 aangehouden te worden.

Aanname: maaiveldbelasting binnen zone 15 graden vanaf bovenkant onderwaterbeton beïnvloed fundering. Dit betekent een invloedsgebied van c.a. 3.0 m voor het laag gelegen maaiveld (NAP - 5000) en c.a. 4.0 m voor het hoog gelegen maaiveld (NAP - 1600).



Figuur 4.1 Belasting vanuit MV op fundering

Belasting op paal lage zijde gemaal: $p_v * b * l = 5.0 * 3.0 * 1.6 = 24 \text{ kN}$

Belasting op paal hoge zijde gemaal: $p_v * b * l = 5.0 * 4.0 * 1.3 = 26 \text{ kN}$

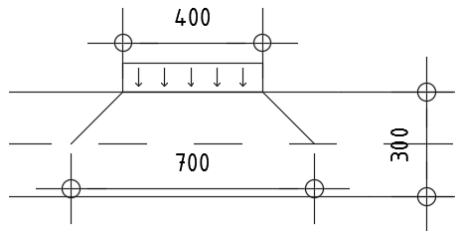
5. Verkeersbelasting kroosbrug

Aangenomen belasting is gebaseerd op de oude verkeersklasse 45. Dit resulteert in een aslast van 150 kN en een gelijkmatig verdeelde belasting (UDL) van 5,0 kN/m².

Spreiding tandemstelsel (TS)

Wielast 400 x 400 mm² wordt met een hoek van 45 graden tot midden wegdek gespreid tot 700 x 700 mm². Aslast van 150 kN geeft 75 kN per wiel.

$$\text{Belasting} = \frac{75}{0.700 \times 0.700} = 153 \text{ kN/m}^2 \text{ (Figuur 5.1)}$$



Figuur 5.1 Spreiding van het tandemstelsel

Voor de hart op hart afstand van de wielen is in beide richtingen 2 meter aangenomen.

Gelijkmatig verdeelde belasting (UDL)

Veranderlijke belasting = 5,0 kN/m² over de gehele brugdek toegepast.

6. Windbelasting

Voor de windbelasting op de gevel geldt de onderstaande formule (NEN-EN 1991-1-4+A1+C2/NB).

$$q_{\text{rep}} = c_{\text{dim}} * c_{\text{index}} * q_w$$

Waarin:

q_{rep} = de windbelasting door druk, zuig en wrijving in kN/m²

c_{dim} = factor voor de afmetingen van het gebouw = 1.0

c_{index} = windvormfactor = 0.8 druk + 0.5 zuig = 1.3

q_w = extreme stuwdruk afhankelijk van de hoogte en de lokatie van het gebouw (gebied II onbebouwd)

Voor $h = 2$ m geldt:

$$q_w = 0.54$$

$$q_{\text{rep}} = 1.0 * 1.3 * 0.54 = 0.702 \text{ kN/m}^2$$

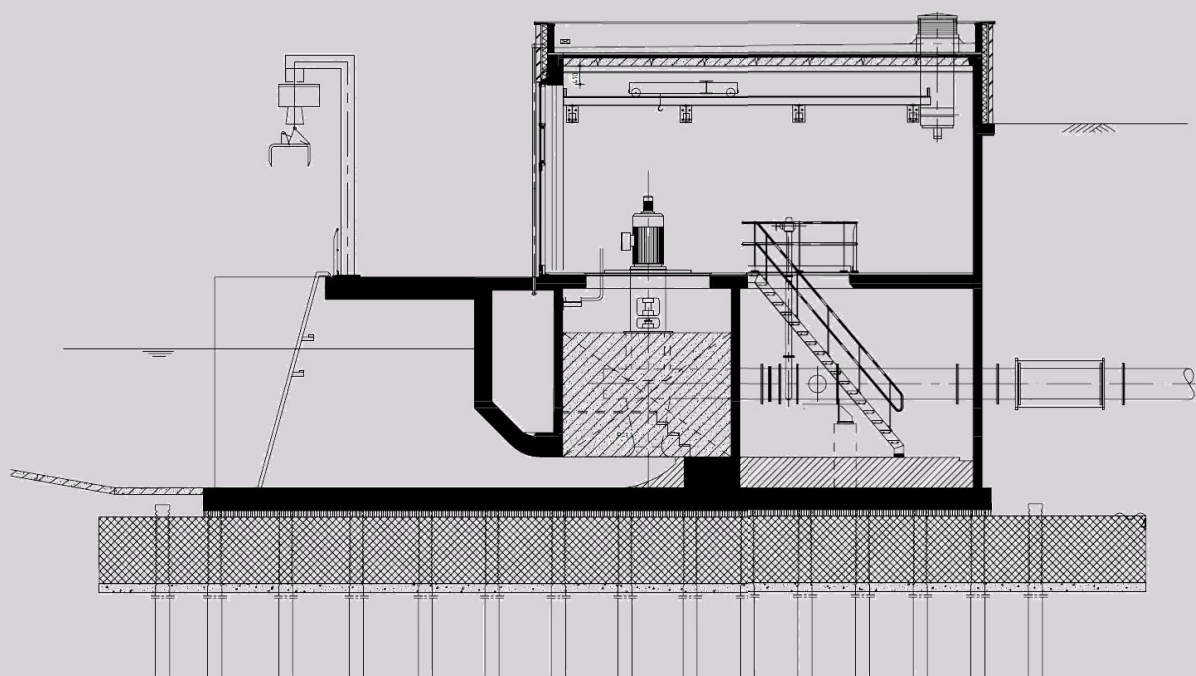
Voor $h = 6$ m geldt:

$$q_w = 0.73$$

$$q_{\text{rep}} = 1.0 * 1.3 * 0.73 = 0.949 \text{ kN/m}^2$$

Optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg

Bijlage 4: Rapport Scia Engineer



Datum: 06-06-2016
Versie: 1.0
Status: Definitief
Kenmerk: RSE-1.0-definitief

Afstudeerder: Anne-Fleur van Geest
Bedrijfsbegeleider: Dhr. I. de Graaf
Docentbegeleiders: Dhr. L. van Dorp/Dhr. G.J. Verkerk
2^{de} lezer: Mevr. M. Sharout

Optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg

Bijlage 4: Rapport Scia Engineer

versie 1.0
6 juni 2016, Rotterdam

Student

Anne-Fleur van Geest
0862737
Oude Bovendijk 220
3046 NL Rotterdam
06 47553006
annefleurvangeest@hotmail.com

Bedrijf

Sweco Nederland B.V. (voorheen Grontmij)
K.P. van der Mandelelaan 41-43
3062 MB Rotterdam

Onderwijsinstelling

Hogeschool Rotterdam
Civiele Techniek
G.J. de Jonghweg 4-6
3015 GG Rotterdam

Afstudeerbegeleider

Dhr. I. de Graaf
Coördinator engineering / projectleider
088 8114120 / 06 53776957
sjaak.degraaf@sweco.nl

Docentbegeleiders

Dhr. L. van Dorp
010 7944461 / 06 23662725
l.van.dorp@hr.nl

Dhr. G.J. Verkerk
010 7944935
g.j.verkerk@hr.nl

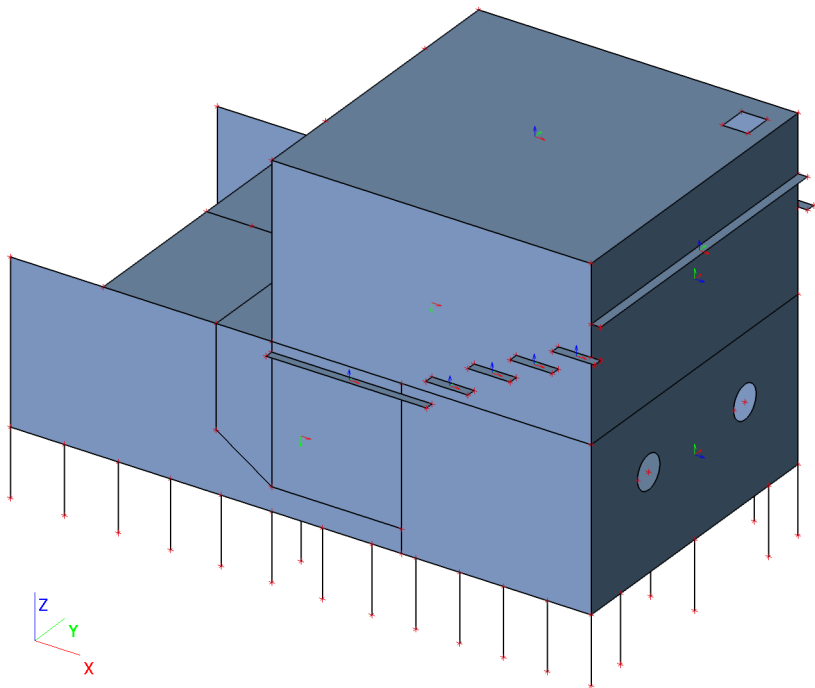
2de lezer

Mevr. M. Sharout
010 7945943
m.sharout@hr.nl

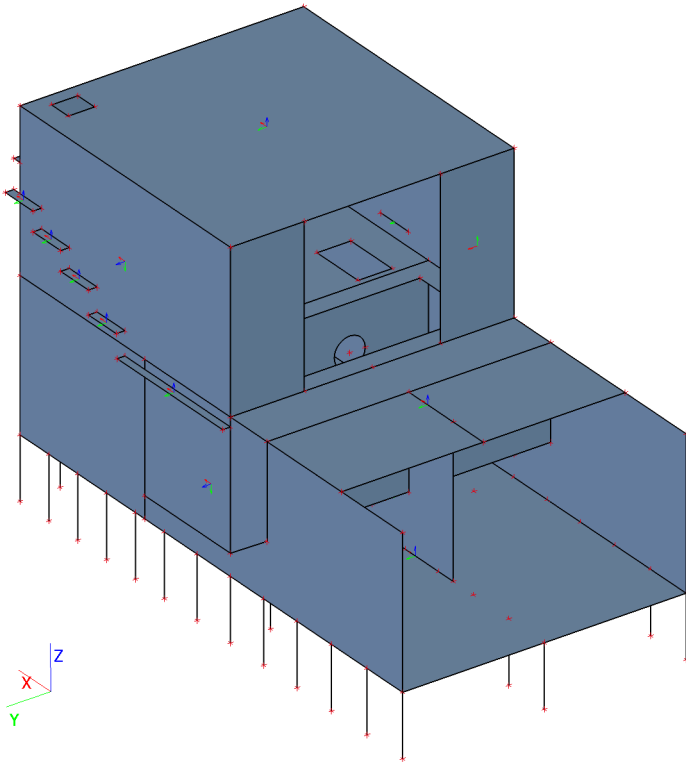
1. Project

Licentiernaam	Sweco AB
Project	Gemaal Bergweg-zuid
Onderdeel	betonconstructie
Omschrijving	Bijlage 4 van afstudeerrapport
Auteur	Anne-Fleur van Geest
Datum	19-05-2016
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	202
Aantal staven :	47
Aantal platen :	29
Aantal vaste lichamen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	3
Aantal belastingsgevallen :	36
Aantal gebruikte materialen :	2
Gravitatieversnelling [m/s²]	9,810
Nationale norm	EC - EN

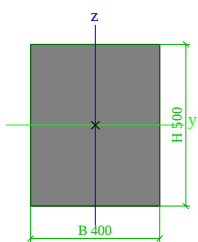
2. Rekenmodel 1



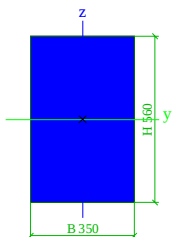
3. Rekenmodel 2



4. Doorsneden

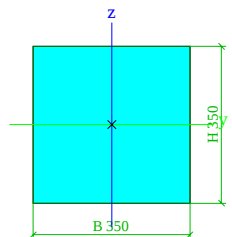
Naam	CS1	
Type	Rechthoek	
Uitgebreid	500; 400	
Onderdeelmateriaal	C30/37	
Bouwwijze	beton	
Pas 2D EEM analyse toe	û	
		
A [m²]	2,0000e-01	
A y, z [m²]	1,6667e-01	1,6667e-01
I y, z [m⁴]	4,1667e-03	2,6667e-03
I w [m⁶], t [m⁴]	0,0000e+00	5,4984e-03
Wel y, z [m³]	1,6667e-02	1,3333e-02
Wpl y, z [m³]	0,0000e+00	0,0000e+00
d y, z [mm]	0	0
c YUCS, ZUCS [mm]	200	250
α [deg]	0,00	
A L, D [m²/m]	1,8000e+00	1,8000e+00
Mply +, - [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
Mplz +, - [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
Naam		CS2
Type		Rechthoek
Uitgebreid		560; 350
Onderdeelmateriaal		C30/37
Bouwwijze		beton

Pas 2D EEM analyse toe	û
------------------------	---



A [m²]	1,9600e-01	
A y, z [m²]	1,6333e-01	1,6333e-01
I y, z [m⁴]	5,1221e-03	2,0008e-03
I w [m⁶], t [m⁴]	0,0000e+00	4,8931e-03
Wel y, z [m³]	1,8293e-02	1,1433e-02
Wpl y, z [m³]	0,0000e+00	0,0000e+00
d y, z [mm]	0	0
c YUCS, ZUCS [mm]	175	280
α [deg]	0,00	
A L, D [m²/m]	1,8200e+00	1,8200e+00
Mply +, - [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
Mplz +, - [Nm]	0,00e+00	0,00e+00

Naam	CS3
Type	Rechthoek
Uitgebreid	350; 350
Onderdeelmateriaal	C50/60
Bouwwijze	beton
Pas 2D EEM analyse toe	û



A [m²]	1,2250e-01	
A y, z [m²]	1,0208e-01	1,0208e-01
I y, z [m⁴]	1,2505e-03	1,2505e-03
I w [m⁶], t [m⁴]	0,0000e+00	2,1118e-03
Wel y, z [m³]	7,1458e-03	7,1458e-03
Wpl y, z [m³]	0,0000e+00	0,0000e+00
d y, z [mm]	0	0
c YUCS, ZUCS [mm]	175	175
α [deg]	0,00	
A L, D [m²/m]	1,4000e+00	1,4000e+00
Mply +, - [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
Mplz +, - [Nm]	0,00e+00	0,00e+00

5. Materialen

Naam	Type	Massa eenheid [kg/m³]	E-mod [MPa]	Poisson - nu	G-mod [MPa]	Thermisch uitz. [m/mK]	Karakteristieke cylinderdruksterkte fck(28) [MPa]
C30/37	Beton	2500,0	1,1100e+04	0,2	4,6250e+03	0,00	30,00
C50/60	Beton	2500,0	3,7300e+04	0,2	1,5542e+04	0,00	50,00

6. Belastingsgevallen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
BG1a	e.g.	Permanent	LG1 permanent	Eigen gewicht		-Z		
BG1b	permanent	Permanent	LG1 permanent	Standaard				
BG1c	gronddruk GWS -6000	Permanent	LG1 permanent	Standaard				
BG1c1	gronddruk GWS -7000	Permanent	LG1 permanent	Standaard				
BG1d- in bedrijf	waterdruk GWS -6000 in bedrijf	Permanent	LG1 permanent	Standaard				

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
BG1d- onderhoud	waterdruk GWS -6000 onderhoud	Permanent	LG1 permanent	Standaard				
BG1d- extra	waterdruk GWS -6000 extra	Permanent	LG1 permanent	Standaard				
BG1d1- in bedrijf	waterdruk GWS -7000 in bedrijf	Permanent	LG1 permanent	Standaard				
BG1d1- onderhoud	waterdruk GWS -7000 onderhoud	Permanent	LG1 permanent	Standaard				
BG1d1- extra	waterdruk GWS -7000 extra	Permanent	LG1 permanent	Standaard				
BG1e	OWB GWS -6000	Permanent	LG1 permanent	Standaard				
BG1e1	OWB GWS -7000	Permanent	LG1 permanent	Standaard				
BG2a	veranderlijk vloer +110	Permanent	LG2 veranderlijk vloer	Standaard				
BG2b	veranderlijk vloer -5000	Permanent	LG2 veranderlijk vloer	Standaard				
BG2c	veranderlijk vloer -9800	Permanent	LG2 veranderlijk vloer	Standaard				
BG2d	veranderlijk maaiveld	Permanent	LG2 veranderlijk vloer	Standaard				
BG3pos1l	verkeer positie 1 links	Variabel	LG3 verkeer	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG3pos2l	verkeer positie 2 links	Variabel	LG3 verkeer	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG3pos3l	Verkeer positie 3 links	Variabel	LG3 verkeer	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG3pos4l	Verkeer positie 4 links	Variabel	LG3 verkeer	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG3pos5l	Verkeer positie 5 links	Variabel	LG3 verkeer	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG3pos6l	Verkeer positie 6 links	Variabel	LG3 verkeer	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG3pos7l	Verkeer positie 7 links	Variabel	LG3 verkeer	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG3pos8l	Verkeer positie 8 links	Variabel	LG3 verkeer	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG3pos1r	Verkeer positie 1 rechts	Variabel	LG3 verkeer	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG3pos2r	Verkeer positie 2 rechts	Variabel	LG3 verkeer	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG3pos3r	Verkeer positie 3 rechts	Variabel	LG3 verkeer	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG3pos4r	Verkeer positie 4 rechts	Variabel	LG3 verkeer	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG3pos5r	Verkeer positie 5 rechts	Variabel	LG3 verkeer	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG3pos6r	Verkeer positie 6 rechts	Variabel	LG3 verkeer	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG3pos7r	Verkeer positie 7 rechts	Variabel	LG3 verkeer	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG3pos8r	Verkeer positie 8 rechts	Variabel	LG3 verkeer	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG4a	wind van rechts	Variabel	LG4 winddruk/-zuig	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG4b	wind van links	Variabel	LG4 winddruk/-zuig	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG4c	onderdruk	Variabel	LG4 overdruk/onderdruk	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG4d	overdruk	Variabel	LG4 overdruk/onderdruk	Statisch	Standaard		Kort	Geen

7. Lastgroepen

Naam	Last	Relatie	Type
LG1 permanent	Permanent		
LG2 veranderlijk vloer	Permanent		
LG3 verkeer	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
LG4 winddruk extra	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
LG4 winddruk/-zuig	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
LG4 overdruk/onderdruk	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning

8. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
1a UGT 6.10a	GWS-6000 in bedrijf	Omhullende -	BG1a - e.g.	1,35
			BG1b - permanent	1,35
			BG1c - gronddruk GWS -6000	1,35
			BG1d- in bedrijf - waterdruk GWS -6000 in bedrijf	1,35
			BG1d- extra - waterdruk GWS -6000 extra	1,35
			BG1e - OWB GWS -6000	1,35
			BG2a - veranderlijk vloer +110	1,20
			BG2b - veranderlijk vloer -5000	1,20
			BG2c - veranderlijk vloer -9800	1,20
			BG2d - veranderlijk maaiveld	1,20
			BG3pos1l - verkeer positie 1 links	1,08
			BG3pos2l - verkeer positie 2 links	1,08
			BG3pos3l - Verkeer positie 3 links	1,08
			BG3pos4l - Verkeer positie 4 links	1,08
			BG3pos5l - Verkeer positie 5 links	1,08
			BG3pos6l - Verkeer positie 6 links	1,08
			BG3pos7l - Verkeer positie 7 links	1,08
			BG3pos8l - Verkeer positie 8 links	1,08
			BG3pos1r - Verkeer positie 1 rechts	1,08
			BG3pos2r - Verkeer positie 2 rechts	1,08
			BG3pos4r - Verkeer positie 4 rechts	1,08
			BG3pos3r - Verkeer positie 3 rechts	1,08
			BG3pos5r - Verkeer positie 5 rechts	1,08
			BG3pos6r - Verkeer positie 6 rechts	1,08
			BG3pos7r - Verkeer positie 7 rechts	1,08
			BG3pos8r - Verkeer positie 8 rechts	1,08
			BG4a - wind van rechts	1,20

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
1a UGT 6.10a	GWS-6000 in bedrijf	Omhullende - uiterst	BG4b - wind van links	1,20
			BG4c - onderdruk	1,20
			BG4d - overdruk	1,20
1b UGT 6.10b	GWS-6000 in bedrijf	Omhullende - uiterst	BG1a - e.g.	1,20
			BG1b - permanent	1,20
			BG1c - gronddruk GWS -6000	1,20
			BG1d- in bedrijf - waterdruk GWS -6000 in bedrijf	1,20
			BG1d- extra - waterdruk GWS -6000 extra	1,20
			BG1e - OWB GWS -6000	1,20
			BG2a - veranderlijk vloer +110	1,50
			BG2b - veranderlijk vloer -5000	1,50
			BG2c - veranderlijk vloer -9800	1,50
			BG2d - veranderlijk maaiveld	1,50
			BG3pos1l - verkeer positie 1 links	1,35
			BG3pos2l - verkeer positie 2 links	1,35
			BG3pos3l - Verkeer positie 3 links	1,35
			BG3pos4l - Verkeer positie 4 links	1,35
			BG3pos5l - Verkeer positie 5 links	1,35
			BG3pos6l - Verkeer positie 6 links	1,35
			BG3pos7l - Verkeer positie 7 links	1,35
			BG3pos8l - Verkeer positie 8 links	1,35
			BG3pos1r - Verkeer positie 1 rechts	1,35
			BG3pos2r - Verkeer positie 2 rechts	1,35
			BG3pos4r - Verkeer positie 4 rechts	1,35
			BG3pos3r - Verkeer positie 3 rechts	1,35
			BG3pos5r - Verkeer positie 5 rechts	1,35
			BG3pos6r - Verkeer positie 6 rechts	1,35
			BG3pos7r - Verkeer positie 7 rechts	1,35
			BG3pos8r - Verkeer positie 8 rechts	1,35
			BG4a - wind van rechts	1,20
			BG4b - wind van links	1,20
			BG4c - onderdruk	1,20
			BG4d - overdruk	1,20
2a UGT 6.10a	GWS-7000 in bedrijf	Omhullende - uiterst	BG1a - e.g.	1,35
			BG1b - permanent	1,35
			BG1c1 - gronddruk GWS -7000	1,35
			BG1d1- in bedrijf - waterdruk GWS -7000 in bedrijf	1,35
			BG1d1- extra - waterdruk GWS -7000 extra	1,35
			BG1e1 - OWB GWS -7000	1,35
			BG2a - veranderlijk vloer +110	1,20
			BG2b - veranderlijk vloer -5000	1,20
			BG2c - veranderlijk vloer -9800	1,20
			BG2d - veranderlijk maaiveld	1,20
			BG3pos1l - verkeer positie 1 links	1,08
			BG3pos2l - verkeer positie 2 links	1,08
			BG3pos3l - Verkeer positie 3 links	1,08
			BG3pos4l - Verkeer positie 4 links	1,08
			BG3pos5l - Verkeer positie 5 links	1,08
			BG3pos6l - Verkeer positie 6 links	1,08
			BG3pos7l - Verkeer positie 7 links	1,08
			BG3pos8l - Verkeer positie 8 links	1,08
			BG3pos1r - Verkeer positie 1 rechts	1,08
			BG3pos2r - Verkeer positie 2 rechts	1,08
			BG3pos4r - Verkeer positie 4 rechts	1,08
			BG3pos3r - Verkeer positie 3 rechts	1,08
			BG3pos5r - Verkeer positie 5 rechts	1,08
			BG3pos6r - Verkeer positie 6 rechts	1,08
			BG3pos7r - Verkeer positie 7 rechts	1,08
			BG3pos8r - Verkeer positie 8 rechts	1,08
			BG4a - wind van rechts	1,20
			BG4b - wind van links	1,20
			BG4c - onderdruk	1,20
			BG4d - overdruk	1,20

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
2b UGT 6.10b	GWS-7000 in bedrijf	Omhullende - uiterst	BG1a - e.g.	1,20
			BG1b - permanent	1,20
			BG1c1 - gronddruk GWS -7000	1,20
			BG1d1- in bedrijf - waterdruk GWS -7000 in bedrijf	1,20
			BG1d1- extra - waterdruk GWS -7000 extra	1,20
			BG1e1 - OWB GWS -7000	1,20
			BG2a - veranderlijk vloer +110	1,50
			BG2b - veranderlijk vloer -5000	1,50
			BG2c - veranderlijk vloer -9800	1,50
			BG2d - veranderlijk maaiveld	1,50
			BG3pos1l - verkeer positie 1 links	1,35
			BG3pos2l - verkeer positie 2 links	1,35
			BG3pos3l - Verkeer positie 3 links	1,35
			BG3pos4l - Verkeer positie 4 links	1,35
			BG3pos5l - Verkeer positie 5 links	1,35
			BG3pos6l - Verkeer positie 6 links	1,35
			BG3pos7l - Verkeer positie 7 links	1,35
			BG3pos8l - Verkeer positie 8 links	1,35
			BG3pos1r - Verkeer positie 1 rechts	1,35
			BG3pos2r - Verkeer positie 2 rechts	1,35
			BG3pos4r - Verkeer positie 4 rechts	1,35
			BG3pos3r - Verkeer positie 3 rechts	1,35
			BG3pos5r - Verkeer positie 5 rechts	1,35
			BG3pos6r - Verkeer positie 6 rechts	1,35
			BG3pos7r - Verkeer positie 7 rechts	1,35
			BG3pos8r - Verkeer positie 8 rechts	1,35
			BG4a - wind van rechts	1,20
			BG4b - wind van links	1,20
			BG4c - onderdruk	1,20
			BG4d - overdruk	1,20
3a UGT 6.10a	GWS-6000 onderhoud	Omhullende - uiterst	BG1a - e.g.	1,35
			BG1b - permanent	1,35
			BG1c - gronddruk GWS -6000	1,35
			BG1d- onderhoud - waterdruk GWS -6000 onderhoud	1,35
			BG1d- extra - waterdruk GWS -6000 extra	1,35
			BG1e - OWB GWS -6000	1,35
			BG2a - veranderlijk vloer +110	1,20
			BG2b - veranderlijk vloer -5000	1,20
			BG2c - veranderlijk vloer -9800	1,20
			BG2d - veranderlijk maaiveld	1,20
			BG3pos1l - verkeer positie 1 links	1,08
			BG3pos2l - verkeer positie 2 links	1,08
			BG3pos3l - Verkeer positie 3 links	1,08
			BG3pos4l - Verkeer positie 4 links	1,08
			BG3pos5l - Verkeer positie 5 links	1,08
			BG3pos6l - Verkeer positie 6 links	1,08
			BG3pos7l - Verkeer positie 7 links	1,08
			BG3pos8l - Verkeer positie 8 links	1,08
			BG3pos1r - Verkeer positie 1 rechts	1,08
			BG3pos2r - Verkeer positie 2 rechts	1,08
			BG3pos4r - Verkeer positie 4 rechts	1,08
			BG3pos3r - Verkeer positie 3 rechts	1,08
			BG3pos5r - Verkeer positie 5 rechts	1,08
			BG3pos6r - Verkeer positie 6 rechts	1,08
			BG3pos7r - Verkeer positie 7 rechts	1,08
			BG3pos8r - Verkeer positie 8 rechts	1,08
			BG4a - wind van rechts	1,20
			BG4b - wind van links	1,20
			BG4c - onderdruk	1,20
			BG4d - overdruk	1,20
3b UGT 6.10b	GWS-6000 onderhoud	Omhullende -	BG1a - e.g.	1,20
			BG1b - permanent	1,20
			BG1c - gronddruk GWS -6000	1,20

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
3b UGT 6.10b	GWS-6000 onderhoud	Omhuellende - uiterst	BG1d- onderhoud - waterdruk GWS -6000 onderhoud	1,20
			BG1d- extra - waterdruk GWS -6000 extra	1,20
			BG1e - OWB GWS -6000	1,20
			BG2a - veranderlijk vloer +110	1,50
			BG2b - veranderlijk vloer -5000	1,50
			BG2c - veranderlijk vloer -9800	1,50
			BG2d - veranderlijk maaiveld	1,50
			BG3pos1l - verkeer positie 1 links	1,35
			BG3pos2l - verkeer positie 2 links	1,35
			BG3pos3l - Verkeer positie 3 links	1,35
			BG3pos4l - Verkeer positie 4 links	1,35
			BG3pos5l - Verkeer positie 5 links	1,35
			BG3pos6l - Verkeer positie 6 links	1,35
			BG3pos7l - Verkeer positie 7 links	1,35
			BG3pos8l - Verkeer positie 8 links	1,35
			BG3pos1r - Verkeer positie 1 rechts	1,35
			BG3pos2r - Verkeer positie 2 rechts	1,35
			BG3pos4r - Verkeer positie 4 rechts	1,35
			BG3pos3r - Verkeer positie 3 rechts	1,35
			BG3pos5r - Verkeer positie 5 rechts	1,35
			BG3pos6r - Verkeer positie 6 rechts	1,35
			BG3pos7r - Verkeer positie 7 rechts	1,35
			BG3pos8r - Verkeer positie 8 rechts	1,35
			BG4a - wind van rechts	1,20
			BG4b - wind van links	1,20
			BG4c - onderdruk	1,20
			BG4d - overdruk	1,20
4a UGT 6.10a	GWS-7000 onderhoud	Omhuellende - uiterst	BG1a - e.g.	1,35
			BG1b - permanent	1,35
			BG1c1 - grondruk GWS -7000	1,35
			BG1d1- onderhoud - waterdruk GWS -7000 onderhoud	1,35
			BG1d1- extra - waterdruk GWS -7000 extra	1,35
			BG1e1 - OWB GWS -7000	1,35
			BG2a - veranderlijk vloer +110	1,20
			BG2b - veranderlijk vloer -5000	1,20
			BG2c - veranderlijk vloer -9800	1,20
			BG2d - veranderlijk maaiveld	1,20
			BG3pos1l - verkeer positie 1 links	1,08
			BG3pos2l - verkeer positie 2 links	1,08
			BG3pos3l - Verkeer positie 3 links	1,08
			BG3pos4l - Verkeer positie 4 links	1,08
			BG3pos5l - Verkeer positie 5 links	1,08
			BG3pos6l - Verkeer positie 6 links	1,08
			BG3pos7l - Verkeer positie 7 links	1,08
			BG3pos8l - Verkeer positie 8 links	1,08
			BG3pos1r - Verkeer positie 1 rechts	1,08
			BG3pos2r - Verkeer positie 2 rechts	1,08
			BG3pos4r - Verkeer positie 4 rechts	1,08
			BG3pos3r - Verkeer positie 3 rechts	1,08
			BG3pos5r - Verkeer positie 5 rechts	1,08
			BG3pos6r - Verkeer positie 6 rechts	1,08
			BG3pos7r - Verkeer positie 7 rechts	1,08
			BG3pos8r - Verkeer positie 8 rechts	1,08
			BG4a - wind van rechts	1,20
			BG4b - wind van links	1,20
			BG4c - onderdruk	1,20
			BG4d - overdruk	1,20
4b UGT 6.10b	GWS-7000 onderhoud	Omhuellende -	BG1a - e.g.	1,20
			BG1b - permanent	1,20
			BG1c1 - grondruk GWS -7000	1,20
			BG1d1- onderhoud - waterdruk GWS -7000 onderhoud	1,20
			BG1d1- extra - waterdruk GWS -7000 extra	1,20
			BG1e1 - OWB GWS -7000	1,20

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
4b UGT 6.10b	GWS-7000 onderhoud	Omhullende - bruikbaarheid	BG2a - veranderlijk vloer +110	1,50
			BG2b - veranderlijk vloer -5000	1,50
			BG2c - veranderlijk vloer -9800	1,50
			BG2d - veranderlijk maaiveld	1,50
			BG3pos1l - verkeer positie 1 links	1,35
			BG3pos2l - verkeer positie 2 links	1,35
			BG3pos3l - Verkeer positie 3 links	1,35
			BG3pos4l - Verkeer positie 4 links	1,35
			BG3pos5l - Verkeer positie 5 links	1,35
			BG3pos6l - Verkeer positie 6 links	1,35
			BG3pos7l - Verkeer positie 7 links	1,35
			BG3pos8l - Verkeer positie 8 links	1,35
			BG3pos1r - Verkeer positie 1 rechts	1,35
			BG3pos2r - Verkeer positie 2 rechts	1,35
			BG3pos4r - Verkeer positie 4 rechts	1,35
			BG3pos3r - Verkeer positie 3 rechts	1,35
			BG3pos5r - Verkeer positie 5 rechts	1,35
			BG3pos6r - Verkeer positie 6 rechts	1,35
			BG3pos7r - Verkeer positie 7 rechts	1,35
			BG3pos8r - Verkeer positie 8 rechts	1,35
			BG4a - wind van rechts	1,20
			BG4b - wind van links	1,20
			BG4c - onderdruk	1,20
			BG4d - overdruk	1,20
5a BGT FRQ 6.15 veranderlijk max	GWS-6000 in bedrijf	Omhullende - bruikbaarheid	BG1a - e.g.	1,00
			BG1b - permanent	1,00
			BG1c - gronddruk GWS -6000	1,00
			BG1d- in bedrijf - waterdruk GWS -6000 in bedrijf	1,00
			BG1d- extra - waterdruk GWS -6000 extra	1,00
			BG1e - OWB GWS -6000	1,00
			BG2a - veranderlijk vloer +110	0,80
			BG2b - veranderlijk vloer -5000	0,80
			BG2c - veranderlijk vloer -9800	0,80
			BG2d - veranderlijk maaiveld	0,80
			BG3pos1l - verkeer positie 1 links	0,40
			BG3pos2l - verkeer positie 2 links	0,40
			BG3pos3l - Verkeer positie 3 links	0,40
			BG3pos4l - Verkeer positie 4 links	0,40
			BG3pos5l - Verkeer positie 5 links	0,40
			BG3pos6l - Verkeer positie 6 links	0,40
			BG3pos7l - Verkeer positie 7 links	0,40
			BG3pos8l - Verkeer positie 8 links	0,40
			BG3pos1r - Verkeer positie 1 rechts	0,40
			BG3pos2r - Verkeer positie 2 rechts	0,40
			BG3pos4r - Verkeer positie 4 rechts	0,40
			BG3pos3r - Verkeer positie 3 rechts	0,40
			BG3pos5r - Verkeer positie 5 rechts	0,40
			BG3pos6r - Verkeer positie 6 rechts	0,40
			BG3pos7r - Verkeer positie 7 rechts	0,40
			BG3pos8r - Verkeer positie 8 rechts	0,40
5b BGT FRQ 6.15 veranderlijk max	GWS-6000 in bedrijf	Omhullende - bruikbaarheid	BG1a - e.g.	1,00
			BG1b - permanent	1,00
			BG1c - gronddruk GWS -6000	1,00
			BG1d- in bedrijf - waterdruk GWS -6000 in bedrijf	1,00
			BG1d- extra - waterdruk GWS -6000 extra	1,00
			BG1e - OWB GWS -6000	1,00
			BG2a - veranderlijk vloer +110	0,40
			BG2b - veranderlijk vloer -5000	0,40
			BG2c - veranderlijk vloer -9800	0,40
			BG2d - veranderlijk maaiveld	0,40
			BG3pos1l - verkeer positie 1 links	0,80
			BG3pos2l - verkeer positie 2 links	0,80
			BG3pos3l - Verkeer positie 3 links	0,80

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
6a BGT FRQ	GWS-6000 in bedrijf	Omhullende - bruikbaarheid	BG3pos4l - Verkeer positie 4 links	0,80
			BG3pos5l - Verkeer positie 5 links	0,80
			BG3pos6l - Verkeer positie 6 links	0,80
			BG3pos7l - Verkeer positie 7 links	0,80
			BG3pos8l - Verkeer positie 8 links	0,80
			BG3pos1r - Verkeer positie 1 rechts	0,80
			BG3pos2r - Verkeer positie 2 rechts	0,80
			BG3pos4r - Verkeer positie 4 rechts	0,80
			BG3pos3r - Verkeer positie 3 rechts	0,80
			BG3pos5r - Verkeer positie 5 rechts	0,80
			BG3pos6r - Verkeer positie 6 rechts	0,80
			BG3pos7r - Verkeer positie 7 rechts	0,80
			BG3pos8r - Verkeer positie 8 rechts	0,80
6a BGT FRQ 6.15 veranderlijk max	GWS-7000 in bedrijf	Omhullende - bruikbaarheid	BG1a - e.g.	1,00
			BG1b - permanent	1,00
			BG1c1 - gronddruk GWS -7000	1,00
			BG1d1- in bedrijf - waterdruk GWS -7000 in bedrijf	1,00
			BG1d1- extra - waterdruk GWS -7000 extra	1,00
			BG1e1 - OWB GWS -7000	1,00
			BG2a - veranderlijk vloer +110	0,80
			BG2b - veranderlijk vloer -5000	0,80
			BG2c - veranderlijk vloer -9800	0,80
			BG2d - veranderlijk maaiveld	0,80
			BG3pos1l - verkeer positie 1 links	0,40
			BG3pos2l - verkeer positie 2 links	0,40
			BG3pos3l - Verkeer positie 3 links	0,40
			BG3pos4l - Verkeer positie 4 links	0,40
			BG3pos5l - Verkeer positie 5 links	0,40
			BG3pos6l - Verkeer positie 6 links	0,40
			BG3pos7l - Verkeer positie 7 links	0,40
			BG3pos8l - Verkeer positie 8 links	0,40
			BG3pos1r - Verkeer positie 1 rechts	0,40
			BG3pos2r - Verkeer positie 2 rechts	0,40
			BG3pos4r - Verkeer positie 4 rechts	0,40
			BG3pos3r - Verkeer positie 3 rechts	0,40
			BG3pos5r - Verkeer positie 5 rechts	0,40
			BG3pos6r - Verkeer positie 6 rechts	0,40
			BG3pos7r - Verkeer positie 7 rechts	0,40
			BG3pos8r - Verkeer positie 8 rechts	0,40
6a BGT FRQ	GWS-7000 in bedrijf	Omhullende - bruikbaarheid	BG1a - e.g.	1,00
			BG1b - permanent	1,00
			BG1c1 - gronddruk GWS -7000	1,00
			BG1d1- in bedrijf - waterdruk GWS -7000 in bedrijf	1,00
			BG1d1- extra - waterdruk GWS -7000 extra	1,00
			BG1e1 - OWB GWS -7000	1,00
			BG2a - veranderlijk vloer +110	0,40
			BG2b - veranderlijk vloer -5000	0,40
			BG2c - veranderlijk vloer -9800	0,40
			BG2d - veranderlijk maaiveld	0,40
			BG3pos1l - verkeer positie 1 links	0,80
			BG3pos2l - verkeer positie 2 links	0,80
			BG3pos3l - Verkeer positie 3 links	0,80
			BG3pos4l - Verkeer positie 4 links	0,80
			BG3pos5l - Verkeer positie 5 links	0,80
			BG3pos6l - Verkeer positie 6 links	0,80
			BG3pos7l - Verkeer positie 7 links	0,80
			BG3pos8l - Verkeer positie 8 links	0,80
			BG3pos1r - Verkeer positie 1 rechts	0,80
			BG3pos2r - Verkeer positie 2 rechts	0,80
			BG3pos4r - Verkeer positie 4 rechts	0,80
			BG3pos3r - Verkeer positie 3 rechts	0,80
			BG3pos5r - Verkeer positie 5 rechts	0,80
			BG3pos6r - Verkeer positie 6 rechts	0,80

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
6a1 BGT FRQ	GWS-7000 in bedrijf	Omhullende - bruikbaarheid	BG3pos7r - Verkeer positie 7 rechts	0,80
			BG3pos8r - Verkeer positie 8 rechts	0,80
7a BGT FRQ 6.15 veranderlijk max	GWS-6000 onderhoud	Omhullende - bruikbaarheid	BG1a - e.g.	1,00
			BG1b - permanent	1,00
			BG1c - gronddruk GWS -6000	1,00
			BG1d- onderhoud - waterdruk GWS -6000 onderhoud	1,00
			BG1d- extra - waterdruk GWS -6000 extra	1,00
			BG1e - OWB GWS -6000	1,00
			BG2a - veranderlijk vloer +110	0,80
			BG2b - veranderlijk vloer -5000	0,80
			BG2c - veranderlijk vloer -9800	0,80
			BG2d - veranderlijk maaiveld	0,80
			BG3pos1l - verkeer positie 1 links	0,40
			BG3pos2l - verkeer positie 2 links	0,40
			BG3pos3l - Verkeer positie 3 links	0,40
			BG3pos4l - Verkeer positie 4 links	0,40
			BG3pos5l - Verkeer positie 5 links	0,40
			BG3pos6l - Verkeer positie 6 links	0,40
			BG3pos7l - Verkeer positie 7 links	0,40
			BG3pos8l - Verkeer positie 8 links	0,40
			BG3pos1r - Verkeer positie 1 rechts	0,40
			BG3pos2r - Verkeer positie 2 rechts	0,40
			BG3pos4r - Verkeer positie 4 rechts	0,40
			BG3pos3r - Verkeer positie 3 rechts	0,40
			BG3pos5r - Verkeer positie 5 rechts	0,40
			BG3pos6r - Verkeer positie 6 rechts	0,40
			BG3pos7r - Verkeer positie 7 rechts	0,40
			BG3pos8r - Verkeer positie 8 rechts	0,40
7b BGT FRQ 6.15 verkeer max	GWS-6000 onderhoud	Omhullende - bruikbaarheid	BG1a - e.g.	1,00
			BG1b - permanent	1,00
			BG1c - gronddruk GWS -6000	1,00
			BG1d- onderhoud - waterdruk GWS -6000 onderhoud	1,00
			BG1d- extra - waterdruk GWS -6000 extra	1,00
			BG1e - OWB GWS -6000	1,00
			BG2a - veranderlijk vloer +110	0,40
			BG2b - veranderlijk vloer -5000	0,40
			BG2c - veranderlijk vloer -9800	0,40
			BG2d - veranderlijk maaiveld	0,40
			BG3pos1l - verkeer positie 1 links	0,80
			BG3pos2l - verkeer positie 2 links	0,80
			BG3pos3l - Verkeer positie 3 links	0,80
			BG3pos4l - Verkeer positie 4 links	0,80
			BG3pos5l - Verkeer positie 5 links	0,80
			BG3pos6l - Verkeer positie 6 links	0,80
			BG3pos7l - Verkeer positie 7 links	0,80
			BG3pos8l - Verkeer positie 8 links	0,80
			BG3pos1r - Verkeer positie 1 rechts	0,80
			BG3pos2r - Verkeer positie 2 rechts	0,80
			BG3pos4r - Verkeer positie 4 rechts	0,80
			BG3pos3r - Verkeer positie 3 rechts	0,80
			BG3pos5r - Verkeer positie 5 rechts	0,80
			BG3pos6r - Verkeer positie 6 rechts	0,80
			BG3pos7r - Verkeer positie 7 rechts	0,80
			BG3pos8r - Verkeer positie 8 rechts	0,80
8a1 BGT FRQ	GWS-7000 onderhoud	Omhullende - bruikbaarheid	BG1a - e.g.	1,00
			BG1b - permanent	1,00
			BG1c1 - gronddruk GWS -7000	1,00
			BG1d1- onderhoud - waterdruk GWS -7000 onderhoud	1,00
			BG1d1- extra - waterdruk GWS -7000 extra	1,00
			BG1e1 - OWB GWS -7000	1,00
			BG2a - veranderlijk vloer +110	0,80
			BG2b - veranderlijk vloer -5000	0,80

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
6a5 BGT FRQ	GWS-7000 onderhoud	Omhu	BG2c - veranderlijk vloer -9800	0,80
			BG2d - veranderlijk maaiveld	0,80
			BG3pos1l - verkeer positie 1 links	0,40
			BG3pos2l - verkeer positie 2 links	0,40
			BG3pos3l - Verkeer positie 3 links	0,40
			BG3pos4l - Verkeer positie 4 links	0,40
			BG3pos5l - Verkeer positie 5 links	0,40
			BG3pos6l - Verkeer positie 6 links	0,40
			BG3pos7l - Verkeer positie 7 links	0,40
			BG3pos8l - Verkeer positie 8 links	0,40
			BG3pos1r - Verkeer positie 1 rechts	0,40
			BG3pos2r - Verkeer positie 2 rechts	0,40
			BG3pos4r - Verkeer positie 4 rechts	0,40
			BG3pos3r - Verkeer positie 3 rechts	0,40
			BG3pos5r - Verkeer positie 5 rechts	0,40
			BG3pos6r - Verkeer positie 6 rechts	0,40
			BG3pos7r - Verkeer positie 7 rechts	0,40
			BG3pos8r - Verkeer positie 8 rechts	0,40
8b BGT FRQ 6.15 verkeer max	GWS-7000 onderhoud	Omhu	BG1a - e.g.	1,00
			BG1b - permanent	1,00
			BG1c1 - grondruk GWS -7000	1,00
			BG1d1- onderhoud - waterdruk GWS -7000 onderhoud	1,00
			BG1d1- extra - waterdruk GWS -7000 extra	1,00
			BG1e1 - OWB GWS -7000	1,00
			BG2a - veranderlijk vloer +110	0,40
			BG2b - veranderlijk vloer -5000	0,40
			BG2c - veranderlijk vloer -9800	0,40
			BG2d - veranderlijk maaiveld	0,40
			BG3pos1l - verkeer positie 1 links	0,80
			BG3pos2l - verkeer positie 2 links	0,80
			BG3pos3l - Verkeer positie 3 links	0,80
			BG3pos4l - Verkeer positie 4 links	0,80
			BG3pos5l - Verkeer positie 5 links	0,80
			BG3pos6l - Verkeer positie 6 links	0,80
			BG3pos7l - Verkeer positie 7 links	0,80
			BG3pos8l - Verkeer positie 8 links	0,80
			BG3pos1r - Verkeer positie 1 rechts	0,80
			BG3pos2r - Verkeer positie 2 rechts	0,80
			BG3pos4r - Verkeer positie 4 rechts	0,80
			BG3pos3r - Verkeer positie 3 rechts	0,80
			BG3pos5r - Verkeer positie 5 rechts	0,80
			BG3pos6r - Verkeer positie 6 rechts	0,80
			BG3pos7r - Verkeer positie 7 rechts	0,80
			BG3pos8r - Verkeer positie 8 rechts	0,80

9. Resultaatklassen

Naam	Lijst
RC1 UGT GWS - 6000 in bedrijf	1a UGT 6.10a - Omhullende - uiterst
	1b UGT 6.10b - Omhullende - uiterst
RC2 UGT GWS - 7000 in bedrijf1	2a UGT 6.10a - Omhullende - uiterst
	2b UGT 6.10b - Omhullende - uiterst
RC3 UGT GWS - 6000 onderhoud	3a UGT 6.10a - Omhullende - uiterst
	3b UGT 6.10b - Omhullende - uiterst
RC4 UGT GWS - 7000 onderhoud1	4a UGT 6.10a - Omhullende - uiterst
	4b UGT 6.10b - Omhullende - uiterst
RC UGT	1a UGT 6.10a - Omhullende - uiterst
	1b UGT 6.10b - Omhullende - uiterst
	2a UGT 6.10a - Omhullende - uiterst
	2b UGT 6.10b - Omhullende - uiterst
	3a UGT 6.10a - Omhullende - uiterst

Naam	Lijst
RC UGT	3b UGT 6.10b - Omhullende - uiterst 4a UGT 6.10a - Omhullende - uiterst 4b UGT 6.10b - Omhullende - uiterst
RC BGT FRQ	5a BGT FRQ 6.15 veranderlijk max - Omhullende - bruikbaarheid 5b BGT FRQ 6.15 verkeer max - Omhullende - bruikbaarheid 6a BGT FRQ 6.15 veranderlijk max - Omhullende - bruikbaarheid 6b BGT FRQ 6.15 verkeer max - Omhullende - bruikbaarheid 7a BGT FRQ 6.15 veranderlijk max - Omhullende - bruikbaarheid 7b BGT FRQ 6.15 verkeer max - Omhullende - bruikbaarheid 8a BGT FRQ 6.15 veranderlijk max - Omhullende - bruikbaarheid 8b BGT FRQ 6.15 verkeer max - Omhullende - bruikbaarheid

10. Knooppondersteuning

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn2	K67	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn3	K311	GCS	Standaard	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn43	K315	GCS	Standaard	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn119	K409	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn120	K408	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn154	K420	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn155	K422	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn156	K424	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn157	K426	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn158	K428	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn159	K430	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn160	K432	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn161	K434	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn162	K436	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn163	K438	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn164	K440	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn165	K442	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn178	K490	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn179	K443	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn180	K494	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn181	K466	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn182	K467	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn183	K469	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn184	K471	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn185	K473	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn186	K475	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn187	K477	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn188	K479	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn189	K481	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn190	K483	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn191	K485	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn192	K487	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn193	K489	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn195	K421	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn196	K423	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn197	K425	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn198	K427	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn199	K429	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn200	K431	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn201	K433	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn202	K435	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn203	K437	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn204	K439	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn205	K441	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn206	K36	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn207	K491	GCS	Standaard	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn208	K444	GCS	Standaard	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn222	K495	GCS	Standaard	Vast	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn223	K468	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn224	K470	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn225	K472	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn226	K474	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn227	K476	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn228	K478	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn229	K480	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn230	K482	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn231	K484	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn232	K486	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn233	K488	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn234	K37	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn235	K500	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn236	K501	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn237	K502	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn238	K503	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn240	K505	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn241	K506	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn242	K507	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn243	K508	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn244	K509	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn245	K367	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn246	K527	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn247	K510	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn248	K511	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn249	K512	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn250	K513	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn251	K528	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn252	K526	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn253	K515	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn254	K516	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn255	K517	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn256	K518	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn257	K519	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn258	K532	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn259	K531	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij
Sn260	K530	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Sn261	K529	GCS	Standaard	Vrij	Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij

11. Interne rand

Typenaam	Naam	2D-element 1	Lengte [m]	Vorm	Knoop	Rand
Interne rand	Rand7	E7	1,25	Lijn	K324 K325	Lijn
Interne rand	Rand8	E7	1,25	Lijn	K328 K329	Lijn
Interne rand	Rand9	E7	1,25	Lijn	K332 K333	Lijn
Interne rand	Rand6	E7	0,97	Lijn	K352 K321	Lijn
Interne rand	Rand10	E23	9,20	Lijn	K302 K301	Lijn
Interne rand	Rand11	E6	0,97	Lijn	K353 K293	Lijn
Interne rand	Rand12	E6	1,25	Lijn	K288 K287	Lijn
Interne rand	Rand13	E6	1,25	Lijn	K282 K281	Lijn
Interne rand	Rand14	E6	1,25	Lijn	K276 K275	Lijn
Interne rand	Rand15	E2	4,75	Lijn	K344 K269	Lijn
Interne rand	Rand17	E3	4,75	Lijn	K347 K343	Lijn

Typenaam	Naam	2D-element 1	Lengte [m]	Vorm	Knoop	Rand
Interne rand	Rand19	E32	17,22	Lijn	K36 K311	Lijn
Interne rand	Rand21	E31	9,20	Lijn	K311 K315	Lijn
Interne rand	Rand22	E31	17,22	Lijn	K315 K37	Lijn

12. Opening

Naam	2D-element
Sparing1	E9
Sparing3	E10
Sparing4	E33
Sparing5	E33
Sparing7	E33
Sparing8	E33
Sparing10	E22
Sparing11	E22
Sparing12	E14
Sparing13	E14
Sparing14	E35
Sparing15	E11
Sparing16	E11

13. 2D-element

Naam	Materiaal	D. [mm]	Dikte type	Type	Laag
E2	C30/37	250	constant	wand (80)	Laag1
E3	C30/37	250	constant	wand (80)	Laag1
E6	C30/37	250	constant	wand (80)	Laag1
E7	C30/37	250	constant	wand (80)	Laag1
E9	C30/37	350	constant	wand (80)	Laag1
E10	C30/37	250	constant	vloer (90)	Laag1
E11	C30/37	200	constant	wand (80)	Laag1
E12	C30/37	400	constant	vloer (90)	Laag1
E13	C30/37	400	constant	wand (80)	Laag1
E14	C30/37	200	constant	wand (80)	Laag1
E16	C30/37	250	constant	vloer (90)	Laag1
E17	C30/37	250	constant	vloer (90)	Laag1
E18	C30/37	250	constant	vloer (90)	Laag1
E19	C30/37	250	constant	vloer (90)	Laag1
E20	C30/37	250	constant	vloer (90)	Laag1
E21	C30/37	250	constant	vloer (90)	Laag1
E22	C30/37	200	constant	wand (80)	Laag1
E23	C30/37	350	constant	wand (80)	Laag1
E24	C30/37	250	constant	vloer (90)	Laag1
E25	C30/37	250	constant	vloer (90)	Laag1
E26	C30/37	250	constant	vloer (90)	Laag1
E27	C30/37	250	constant	vloer (90)	Laag1
E29	C30/37	250	constant	vloer (90)	Laag1
E30	C30/37	250	constant	vloer (90)	Laag1
E31	C30/37	500	constant	vloer (90)	Laag1
E32	C30/37	500	constant	vloer (90)	Laag1
E33	C30/37	300	constant	vloer (90)	Laag1
E34	C30/37	300	constant	vloer (90)	Laag1
E35	C30/37	200	constant	wand (80)	Laag1

14. 1D-staaf

Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
S1	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K67	K311	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S85	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K409	K408	Algemeen (0)	standaard	Laag1

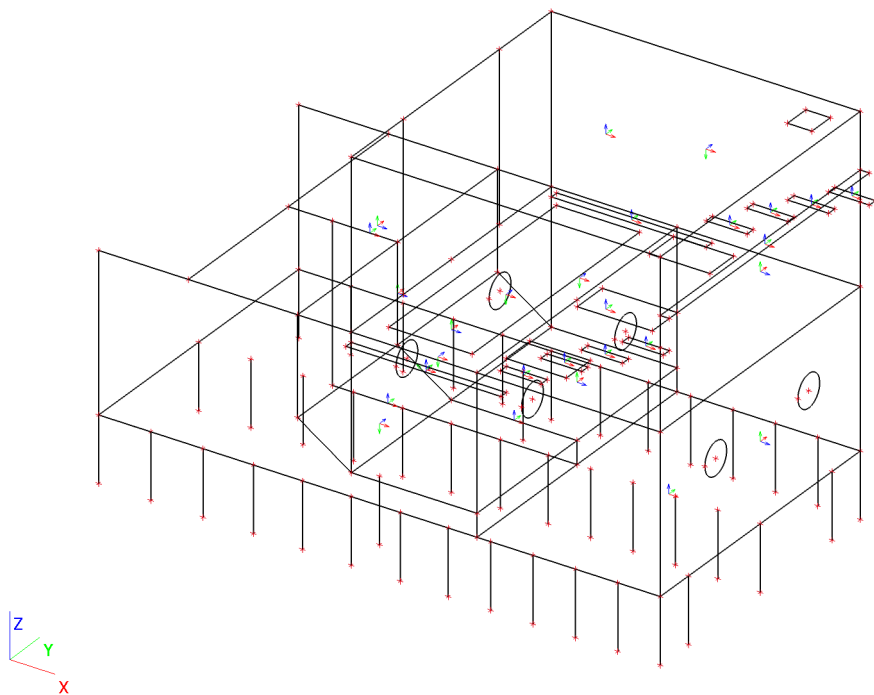
Naam	Doorsnede	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type	Laag
S86	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K420	K421	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S87	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K422	K423	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S88	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K424	K425	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S89	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K426	K427	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S90	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K428	K429	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S91	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K430	K431	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S92	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K432	K433	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S93	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K434	K435	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S94	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K436	K437	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S95	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K438	K439	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S96	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K440	K441	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S97	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K442	K36	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S98	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K443	K444	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S110	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K466	K315	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S111	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K467	K468	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S112	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K469	K470	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S113	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K471	K472	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S114	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K473	K474	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S115	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K475	K476	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S116	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K477	K478	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S117	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K479	K480	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S118	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K481	K482	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S119	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K483	K484	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S120	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K485	K486	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S121	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K487	K488	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S122	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K489	K37	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S123	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K490	K491	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S125	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K494	K495	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S128	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K510	K500	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S129	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K511	K501	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S130	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K512	K502	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S131	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K513	K503	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S133	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K515	K505	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S134	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K516	K506	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S135	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K517	K507	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S136	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K518	K508	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S137	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K519	K509	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S141	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K526	K367	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S142	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K528	K527	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S143	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K531	K529	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S144	CS3 - Rechthoek (350; 350)	2,00	Lijn	K532	K530	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S145	CS1 - Rechthoek (500; 400)	9,20	Lijn	K41	K40	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S146	CS1 - Rechthoek (500; 400)	1,35	Lijn	K364	K544	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S147	CS2 - Rechthoek (560; 350)	9,20	Lijn	K64	K65	Algemeen (0)	standaard	Laag1
S148	CS2 - Rechthoek (560; 350)	4,42	Lijn	K358	K357	Algemeen (0)	standaard	Laag1

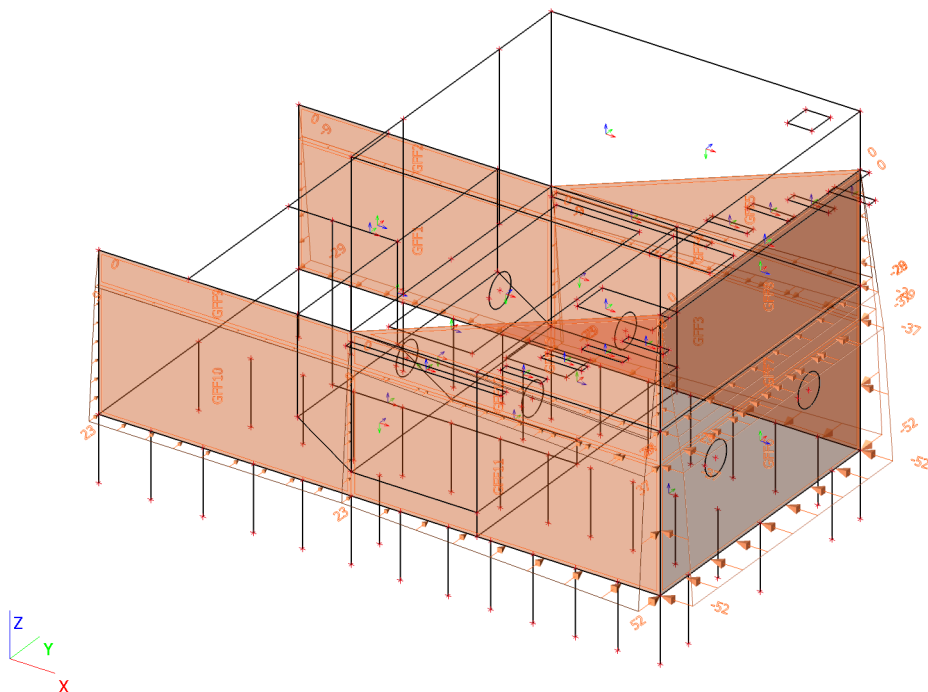
15. Solver- en netinstellingen

Negeer dwarskrachtvervormingen (A_y , A_z >> A)	û
Verdeling op consoles en variabele staven	5
Netverfijning volgens het liggertype	Geen
Buigtheorie van plaat/schaal berekening	Mindlin
Type solver	Direct
Aantal diktes van plaatrib	20
Aantal sneden op gemiddelde staaf	10
Waarschuwing als maximaal toelaatbare verplaatsing groter is dan [mm]	1000,0
Waarschuwing als maximaal toelaatbare rotatie groter is dan [mrad]	100,0
Minimum afstand tussen twee punten [m]	0,001
Gemiddelde grootte van 2D element/gekromd element [m]	1,00
Gemiddeld aantal tussenpunten op 1D element	1
Minimum lengte van staafelement [m]	0,10
Maximum lengte van staafelement [m]	1000,00
Gemiddelde grootte van kabels, staven op elastische bedding, niet-lineaire grondveer [m]	1,00
Generatie van knopen op staven	û
Generatie van knopen bij puntlasten op staven	û

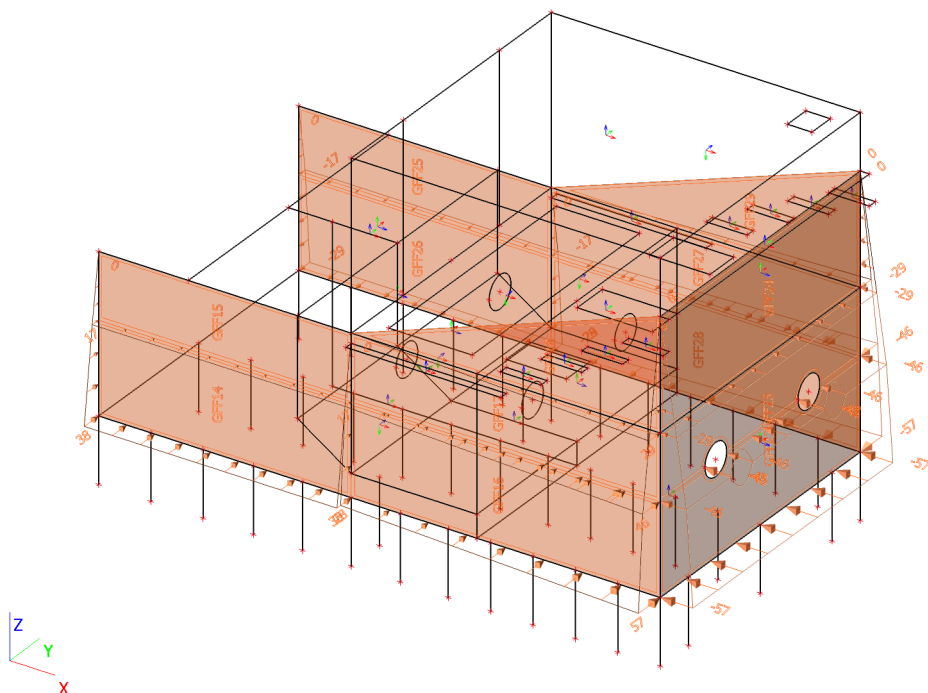
Generatie van excentrische elementen op staven met variabele hoogte	û
Genereren vooraf gedefinieerd net	û
Rand van vooraf gedefinieerd net vloeiend maken	û
Maximale hoek uit het vlak van vierhoekig element [mrad]	30,0
Verh. voorgedefinieerd net	1,5
Wapeningscoëfficiënt	1
Zwevende knopen voor voorspanning	û

16. BG1a eigen gewicht

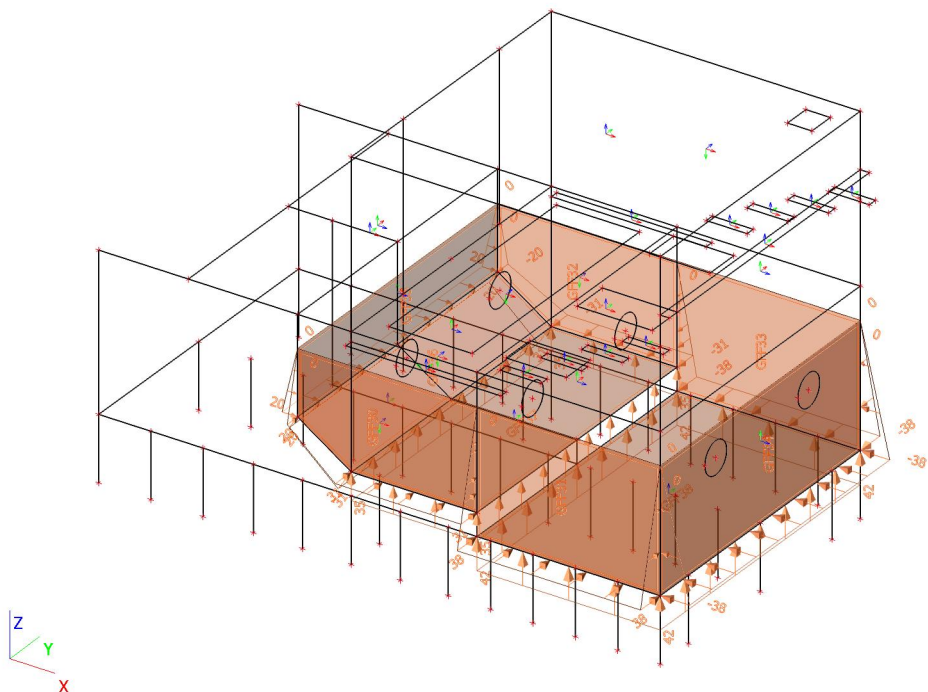




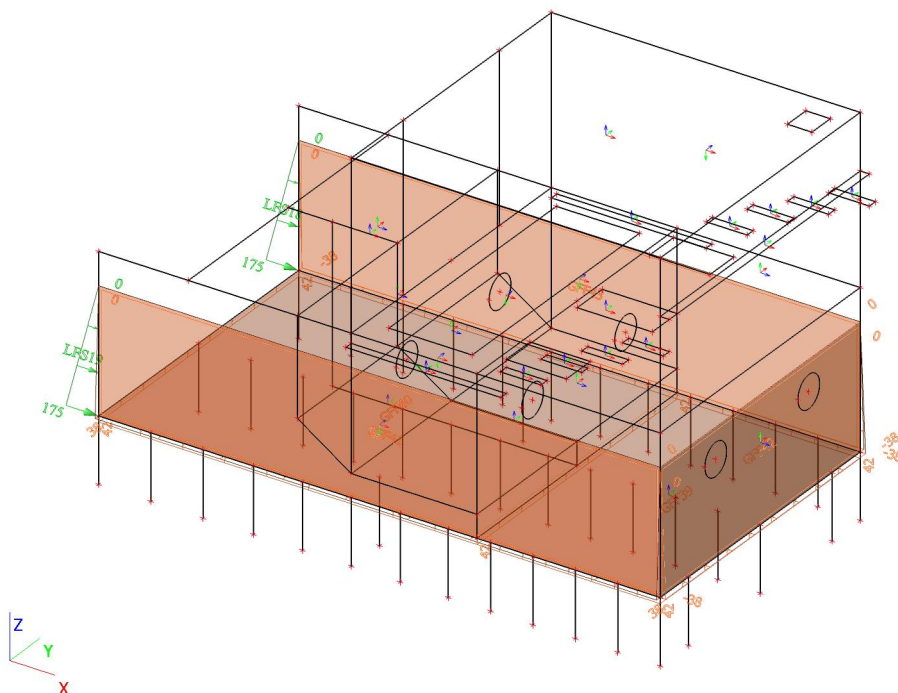
19. BG1c1 Gronddruk GWS -7000



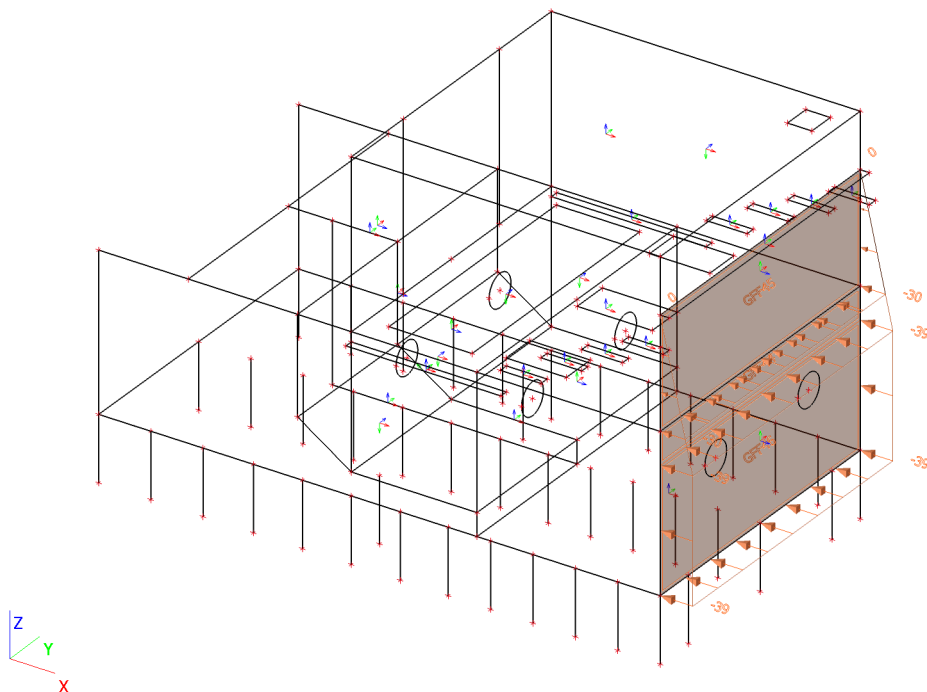
20. BG1d- in bedrijf waterdruk GWS -6000 in bedrijf



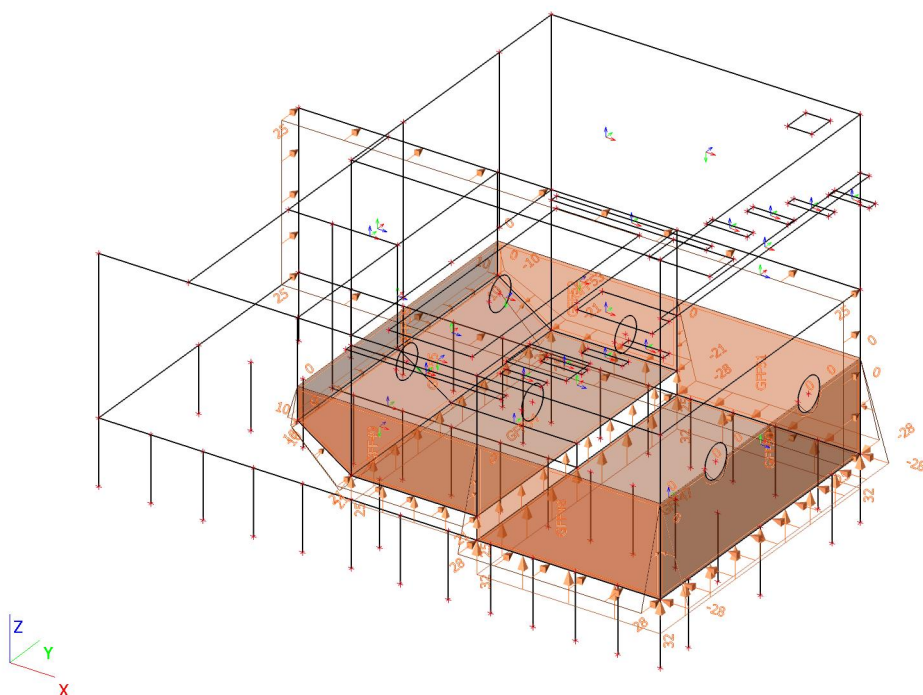
21. BG1d- onderhoud waterdruk GWS -6000 onderhoud



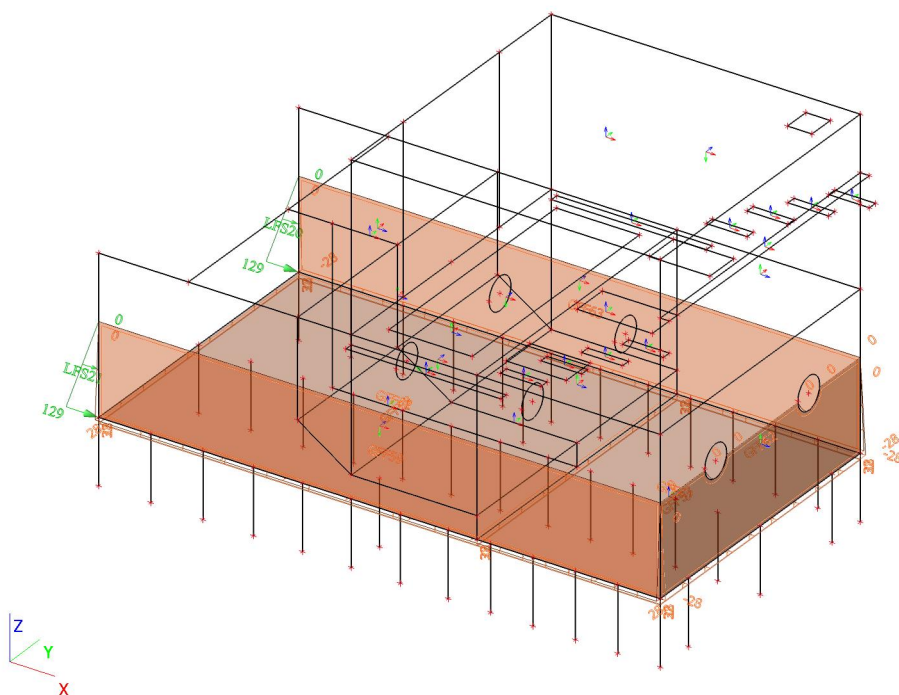
22. BG1d- extra waterdruk GWS -6000 extra



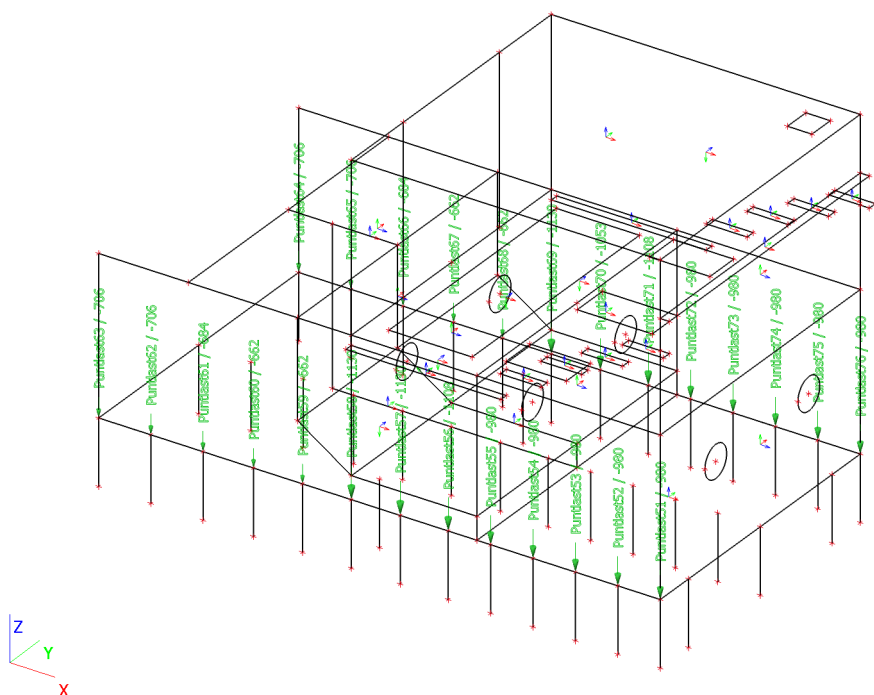
23. BG1d1- in bedrijf waterdruk GWS -7000 in bedrijf



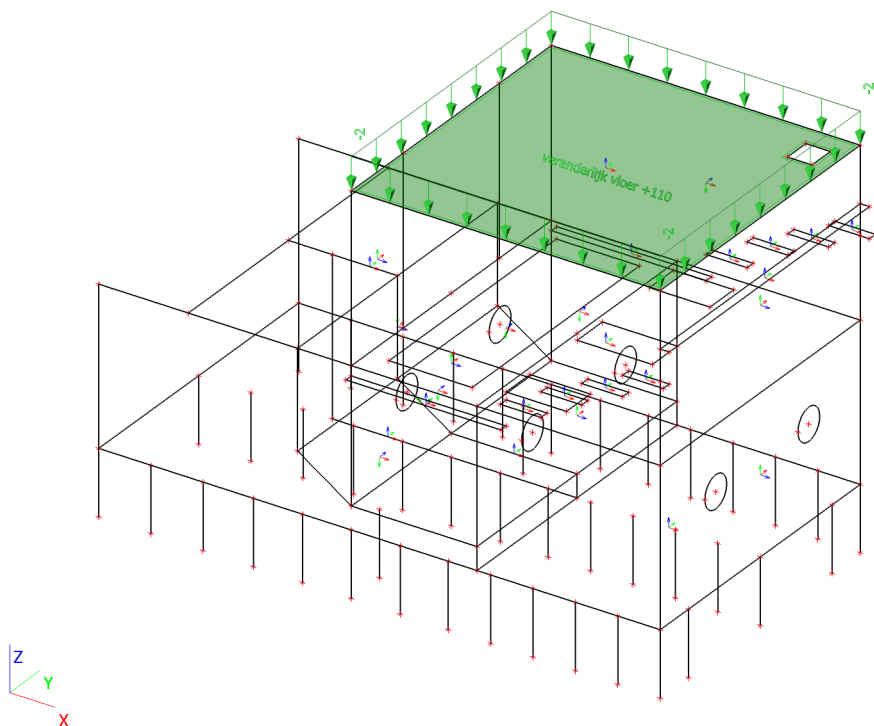
24. BG1d1- onderhoud waterdruk GWS -7000 onderhoud



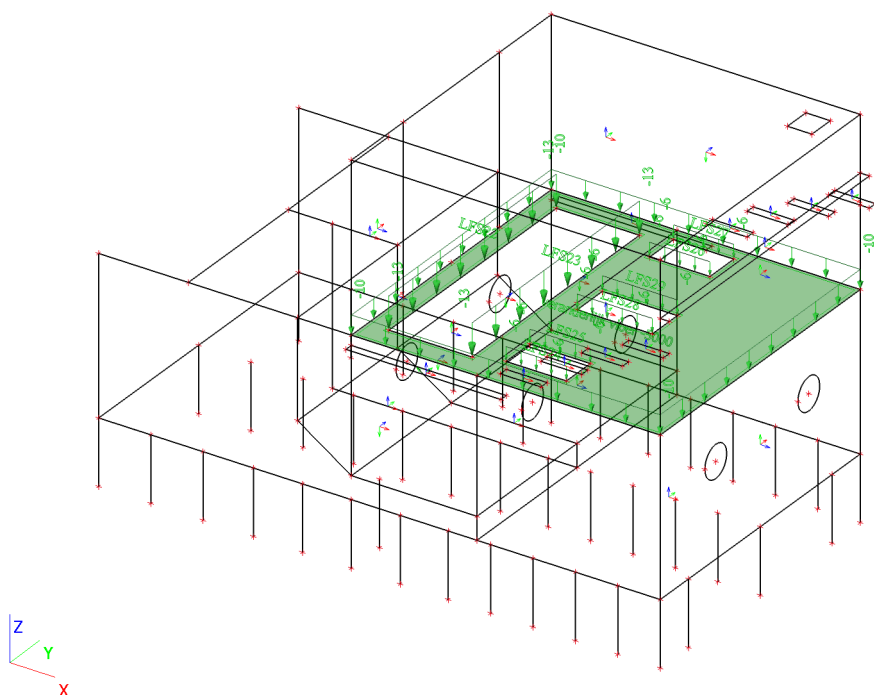
27. BG1e1 OWB GWS-7000



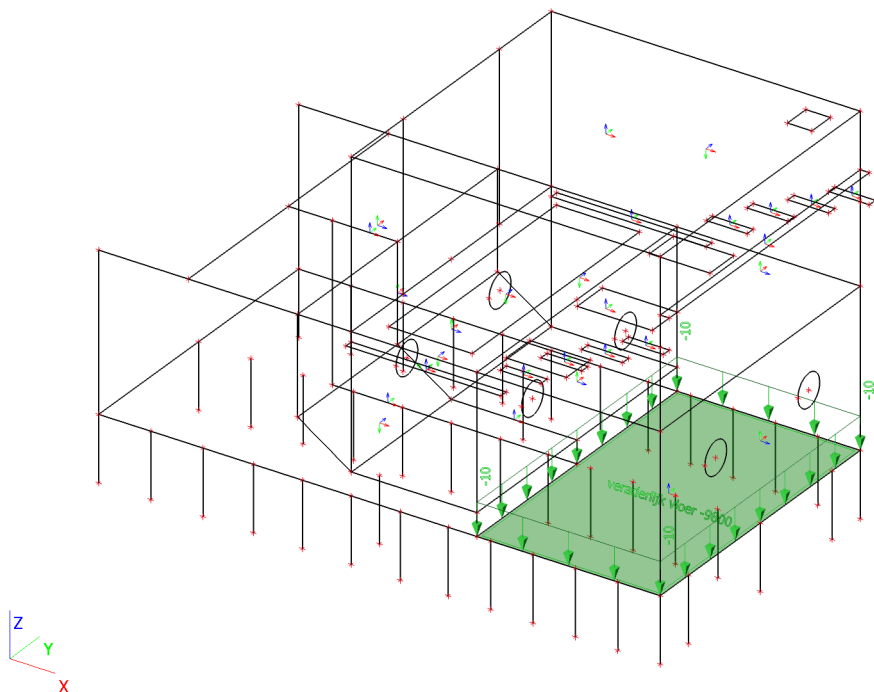
28. BG2a veranderlijk vloer +110



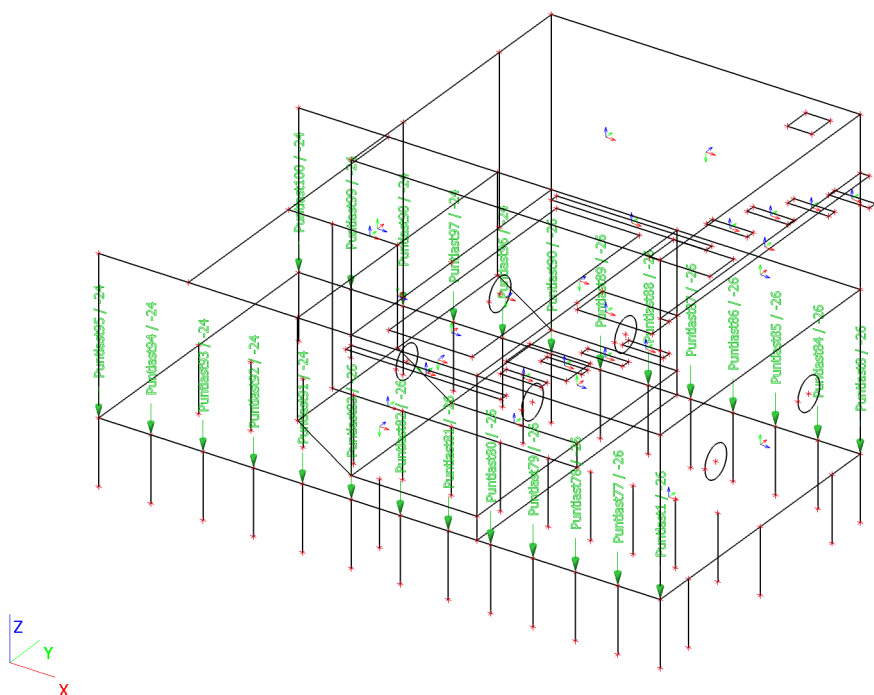
29. BG2b veranderlijk vloer -5000



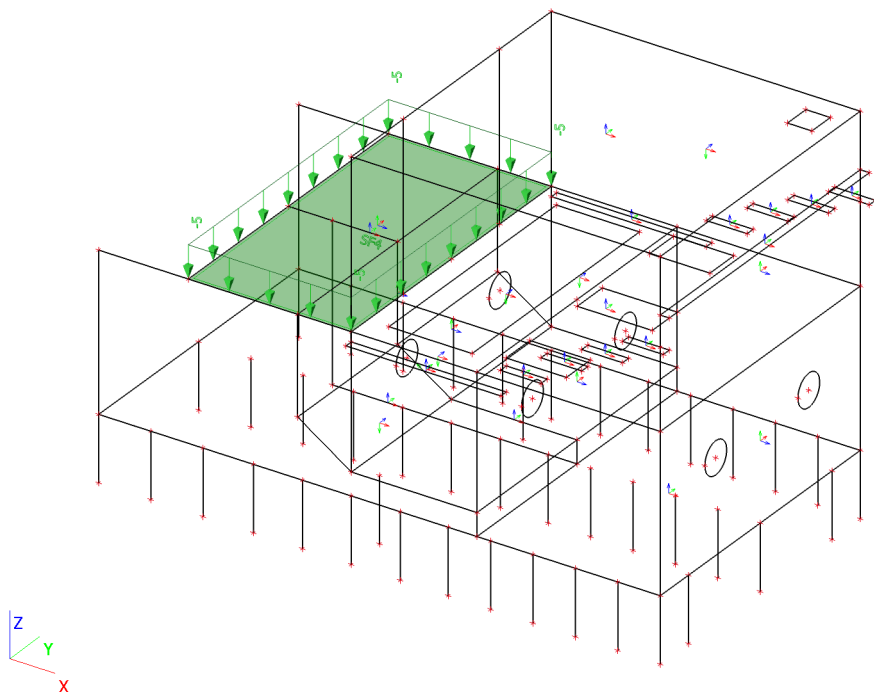
30. BG2c veranderlijk vloer -9800



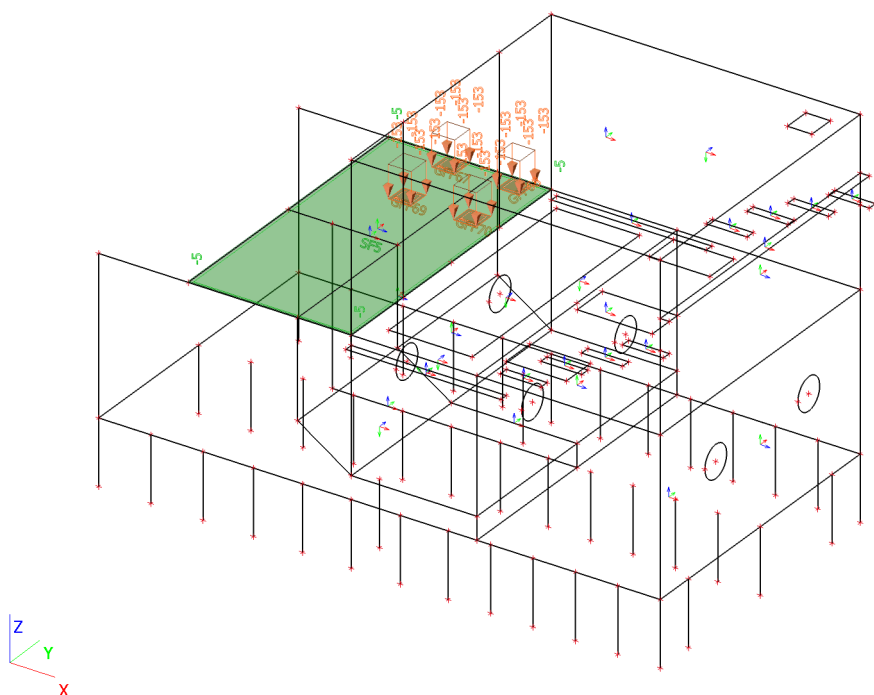
31. BG2d veranderlijk maaiveld



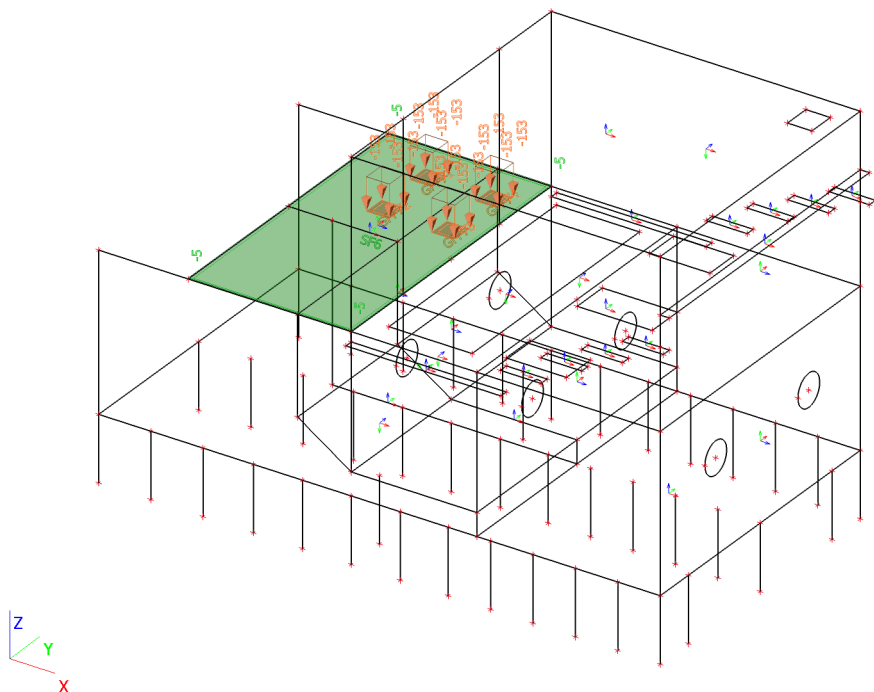
32. BG3pos1l verkeer positie 1 links



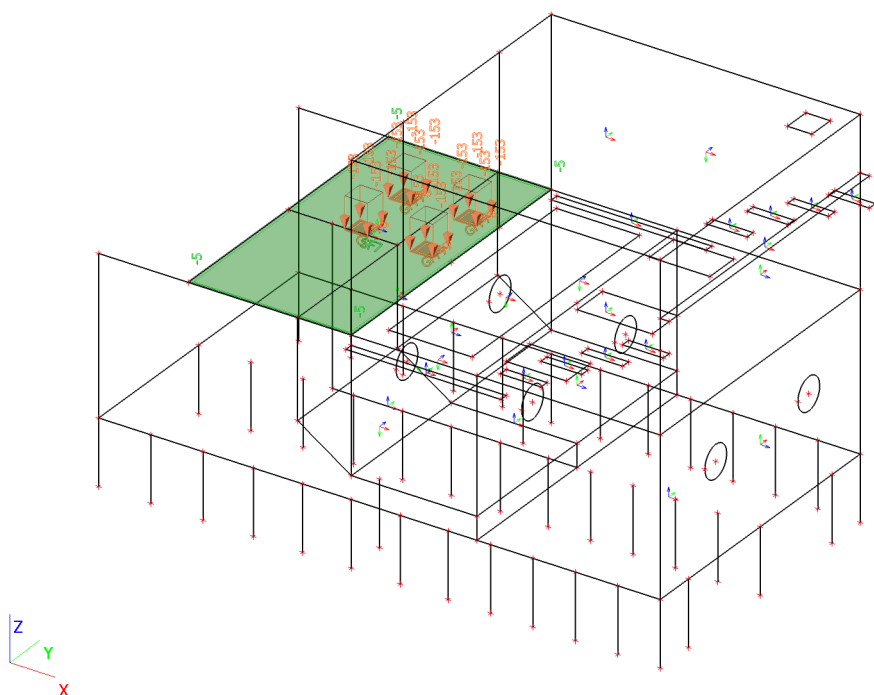
33. BG3pos2l verkeer positie 2 links



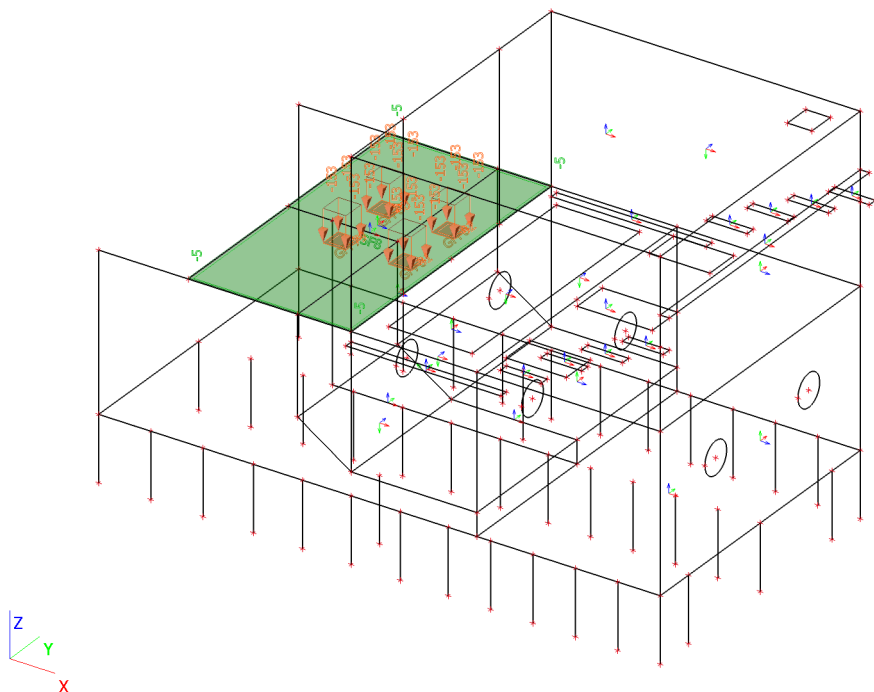
34. BG3pos3l verkeer positie 3 links



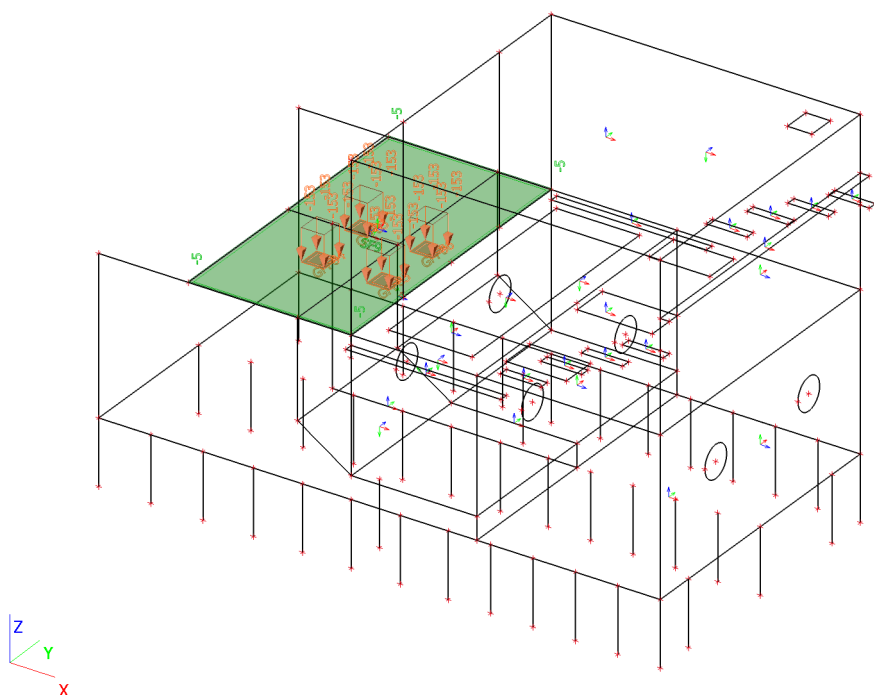
35. BG3pos4l verkeer positie 4 links



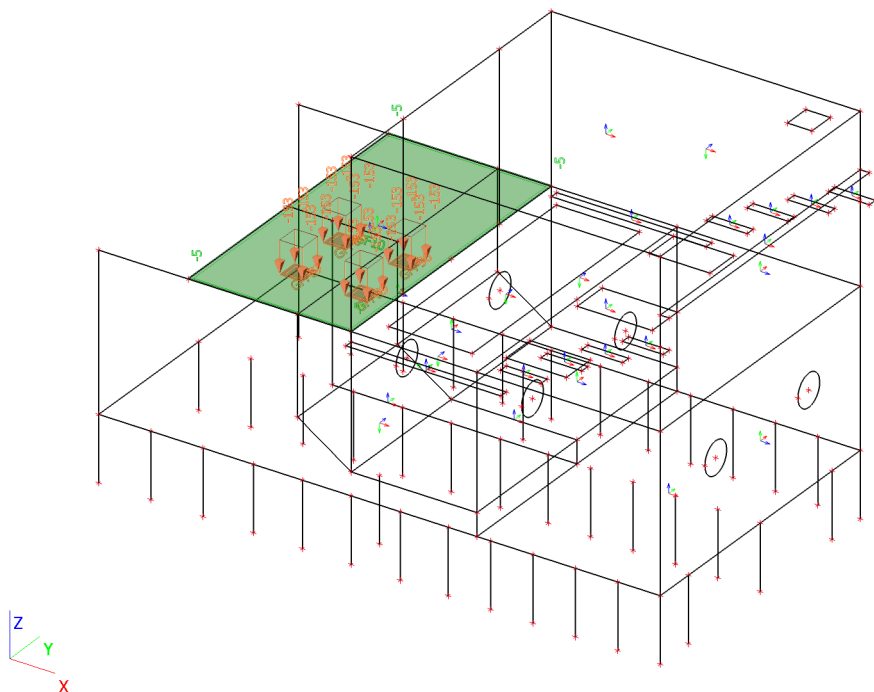
36. BG3pos5l verkeer positie 5 links



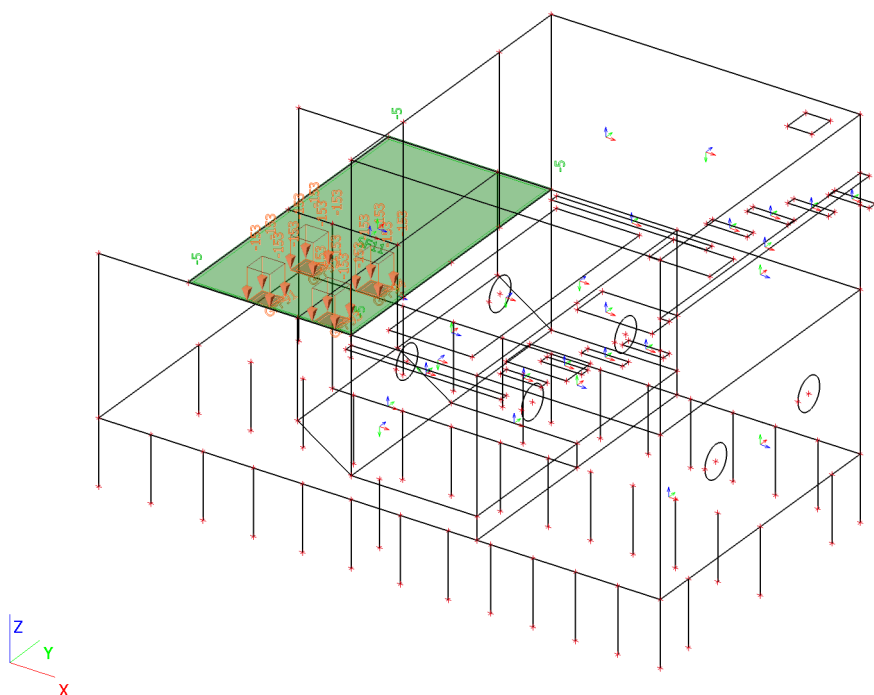
37. BG3pos6l verkeer positie 5 links



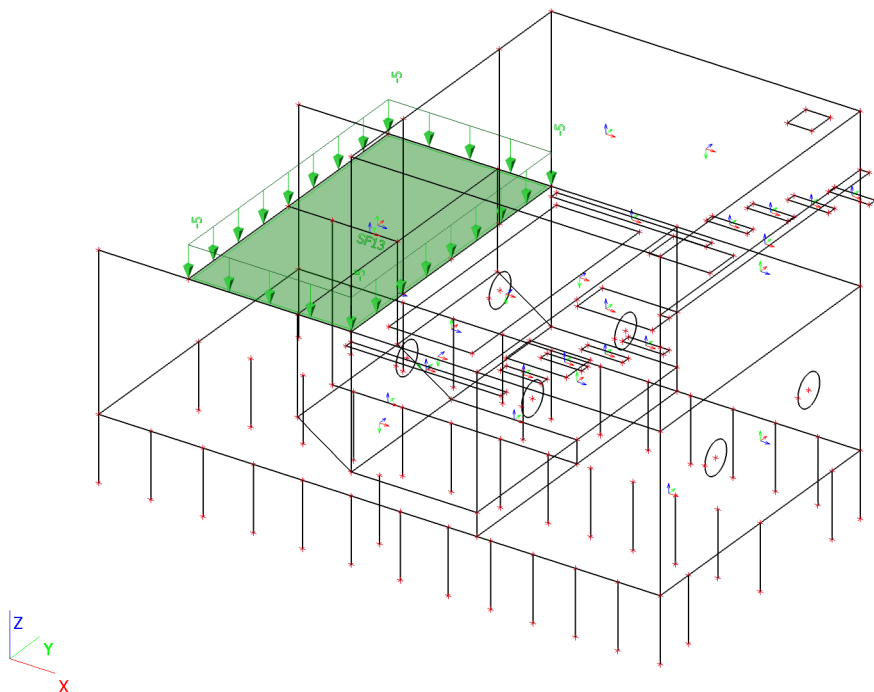
38. BG3pos7l verkeer positie 7 links



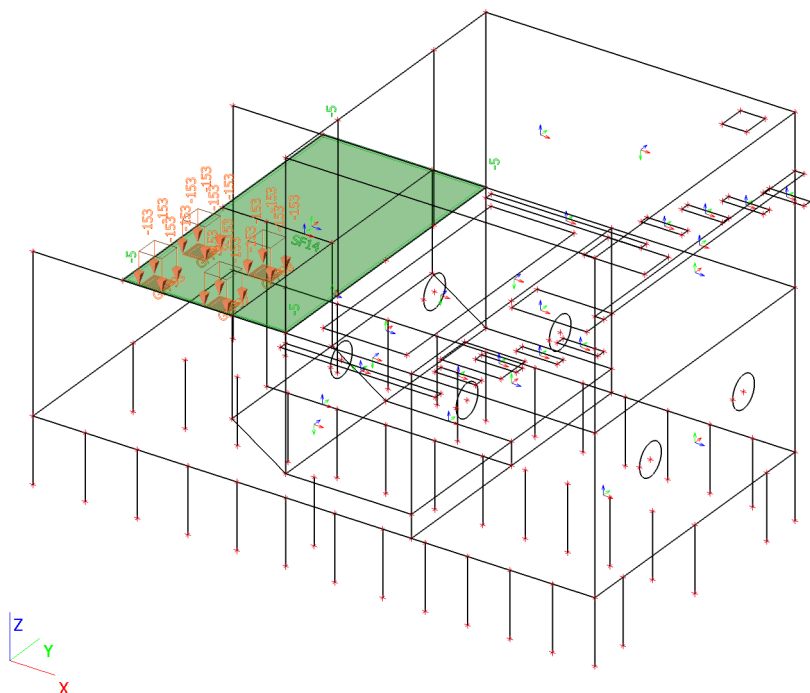
39. BG3pos8l verkeer positie 8 links



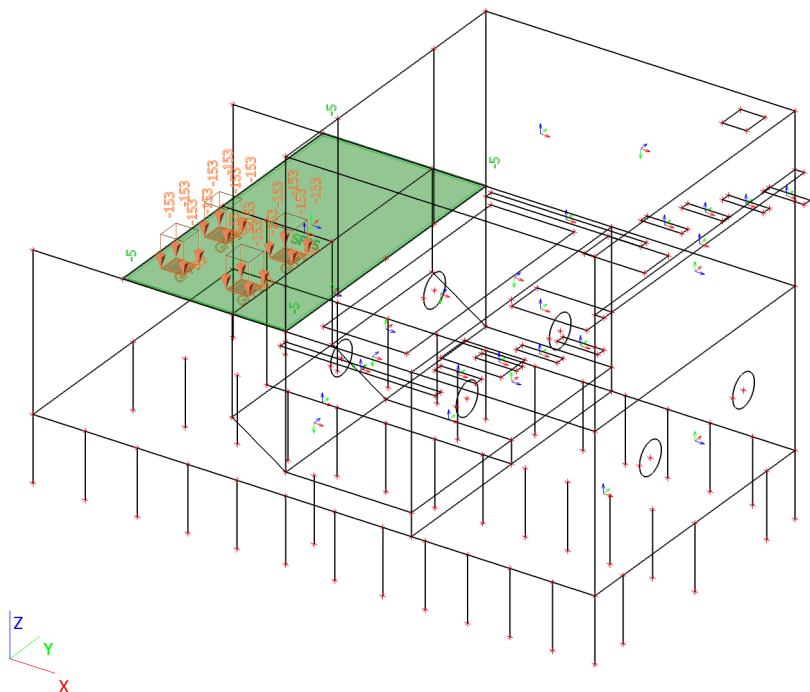
40. BG3pos1r verkeer positie 1 rechts



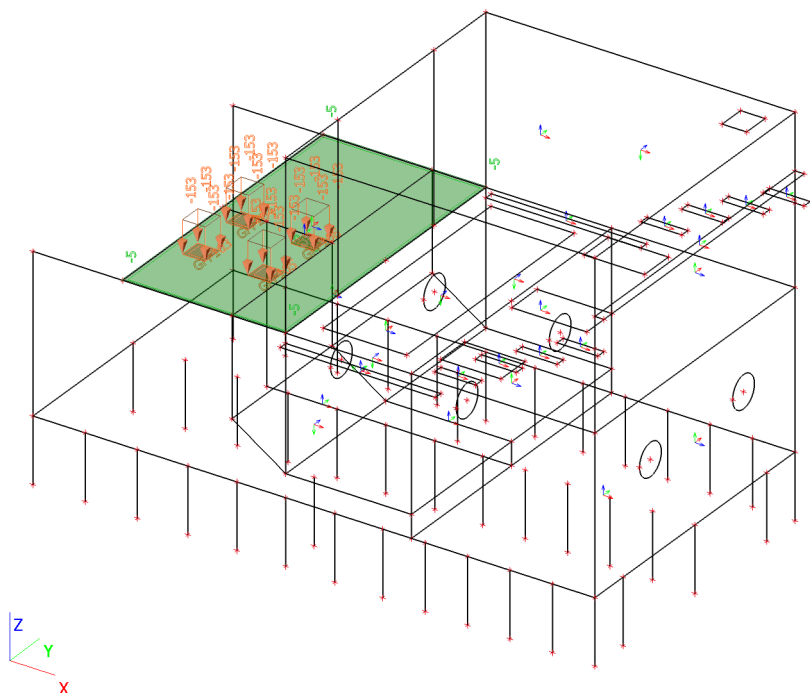
41. BG3pos2r verkeer positie 2 rechts



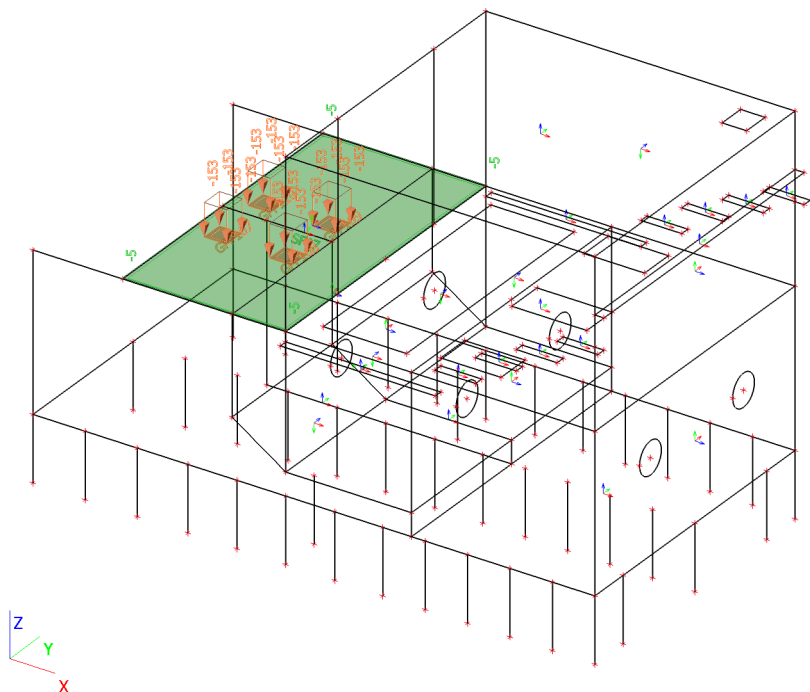
42. BG3pos3r verkeer positie 3 rechts



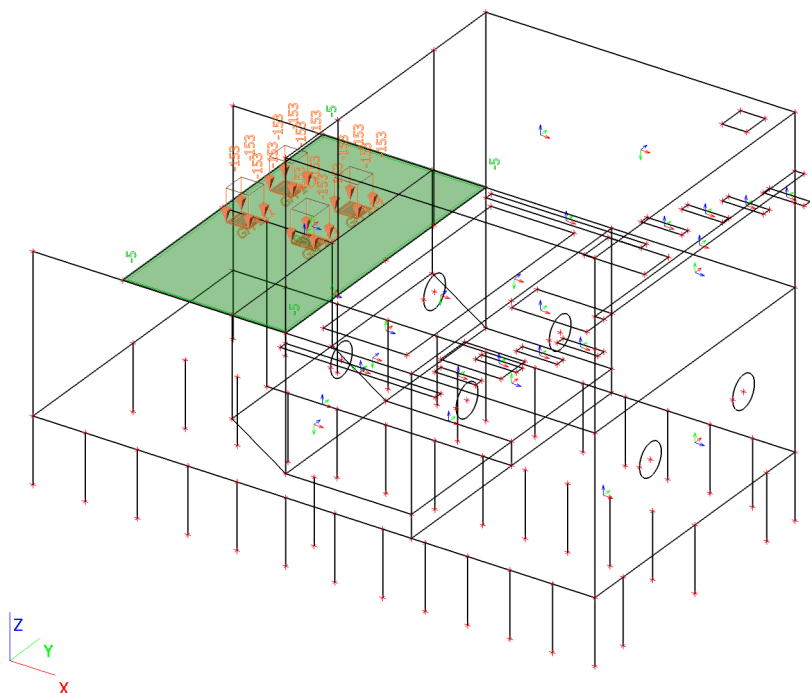
43. BG3pos4r verkeer positie 4 rechts



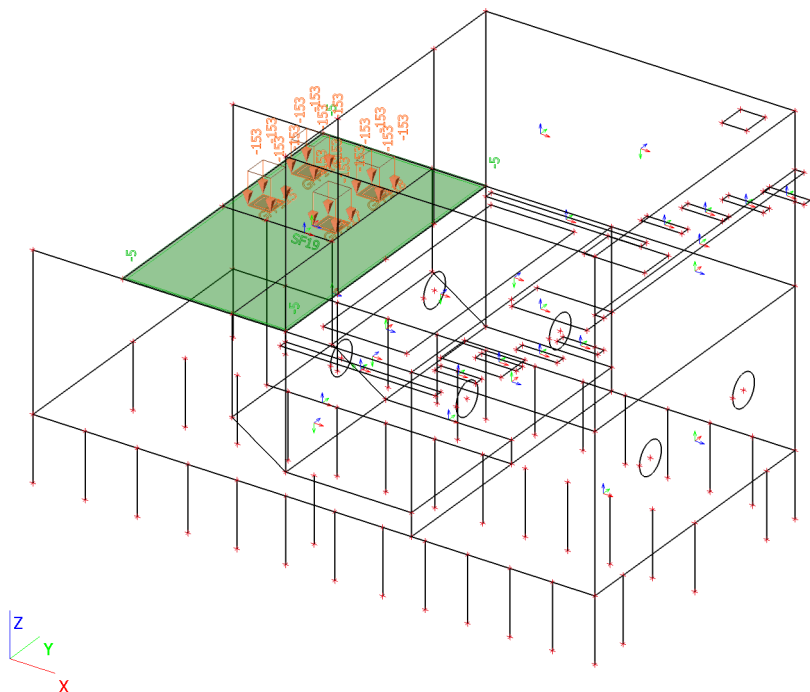
44. BG3pos5r verkeer positie 5 rechts



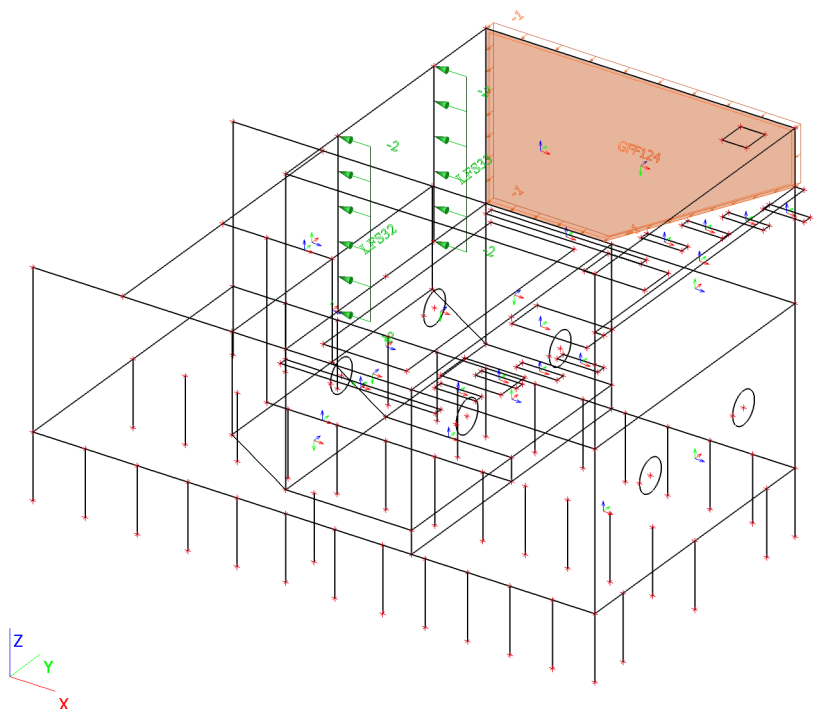
45. BG3pos6r verkeer positie 6 rechts



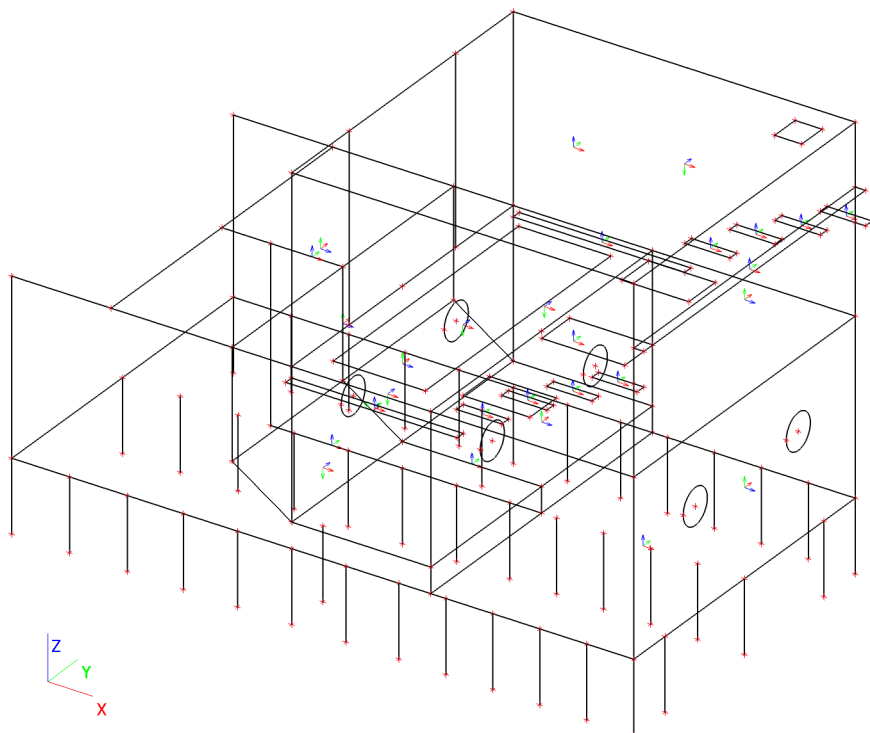
46. BG3pos7r verkeer positie 7 rechts



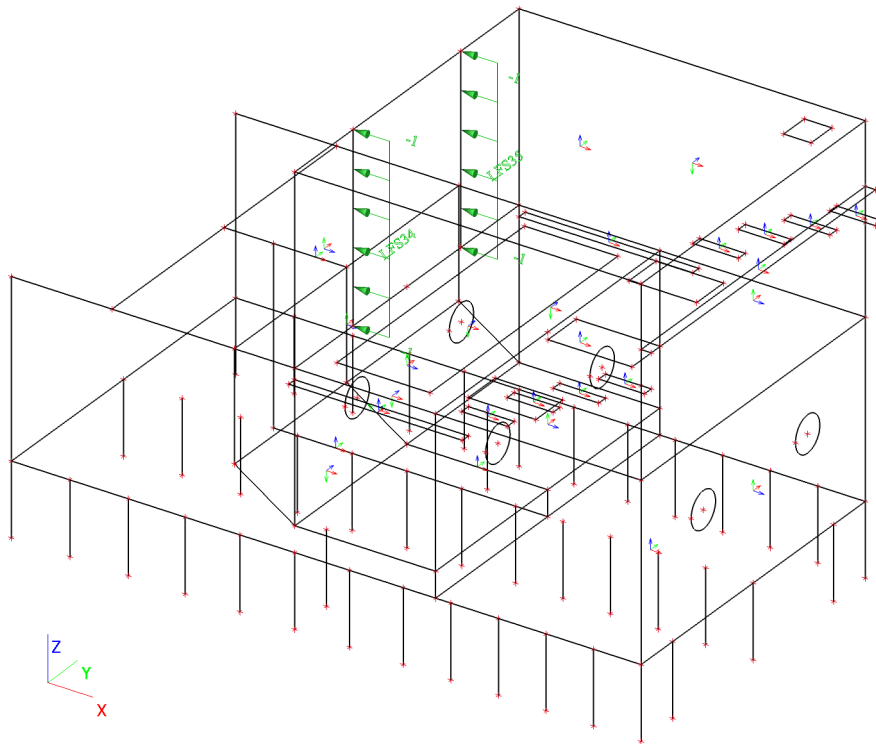
49. BG4b wind van links



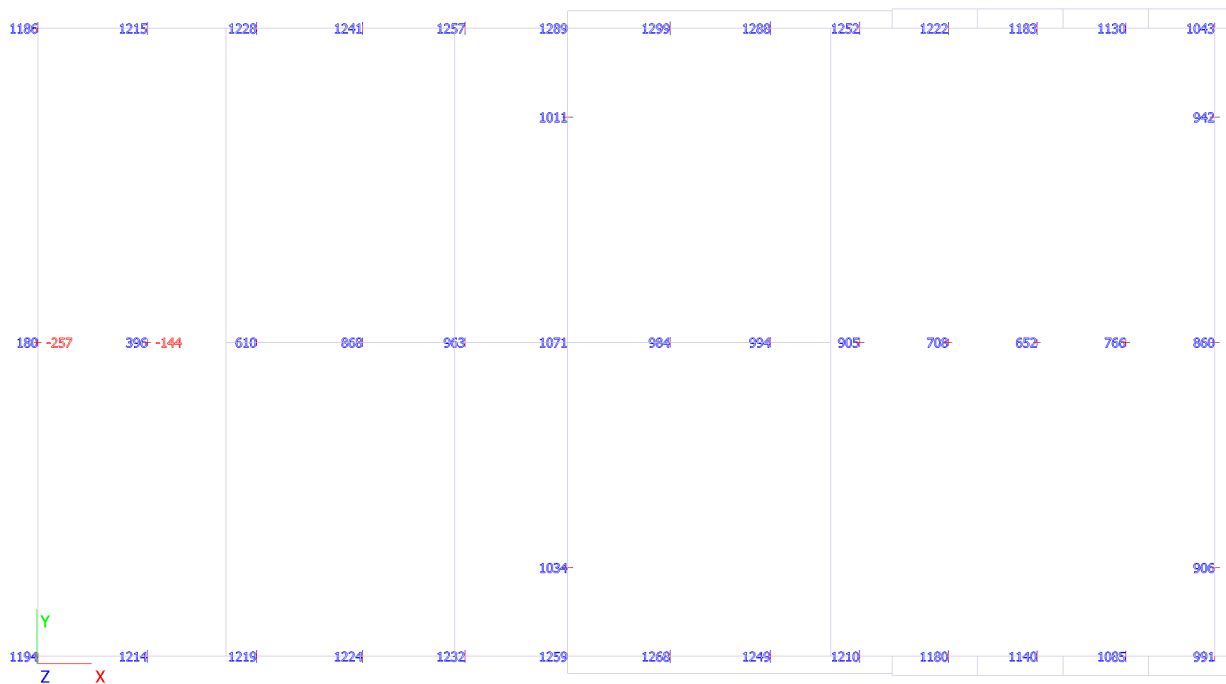
50. BG4c onderdruk



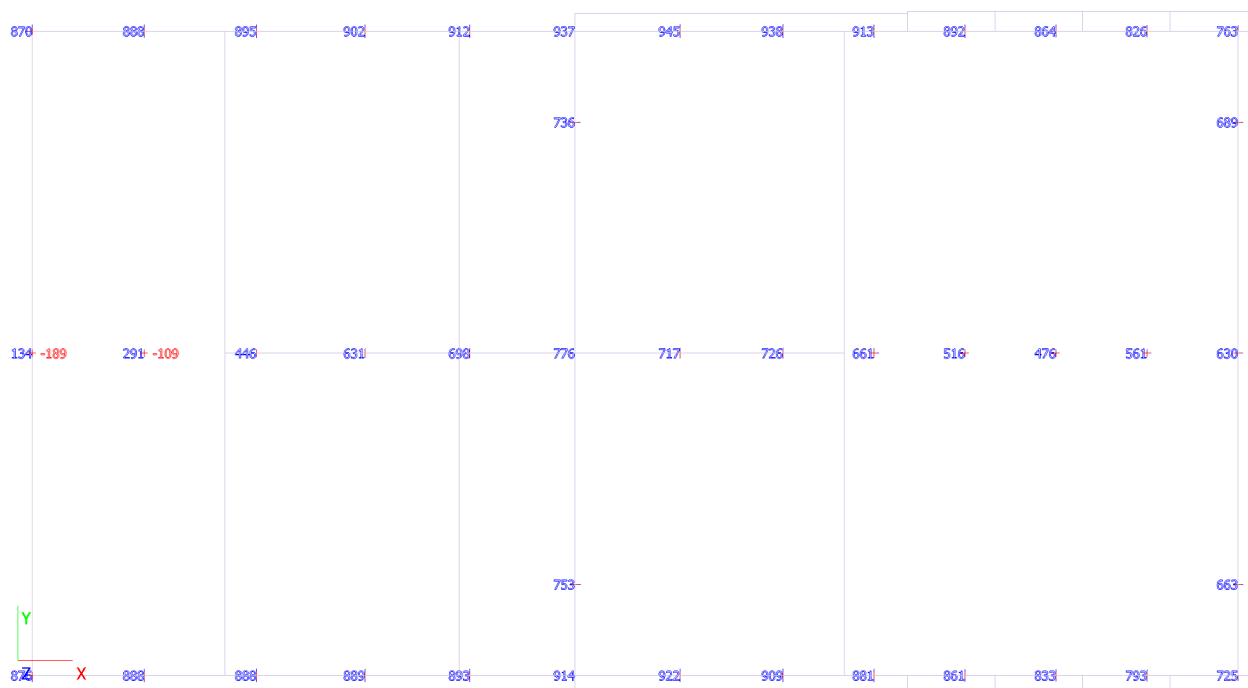
51. BG4d overdruk



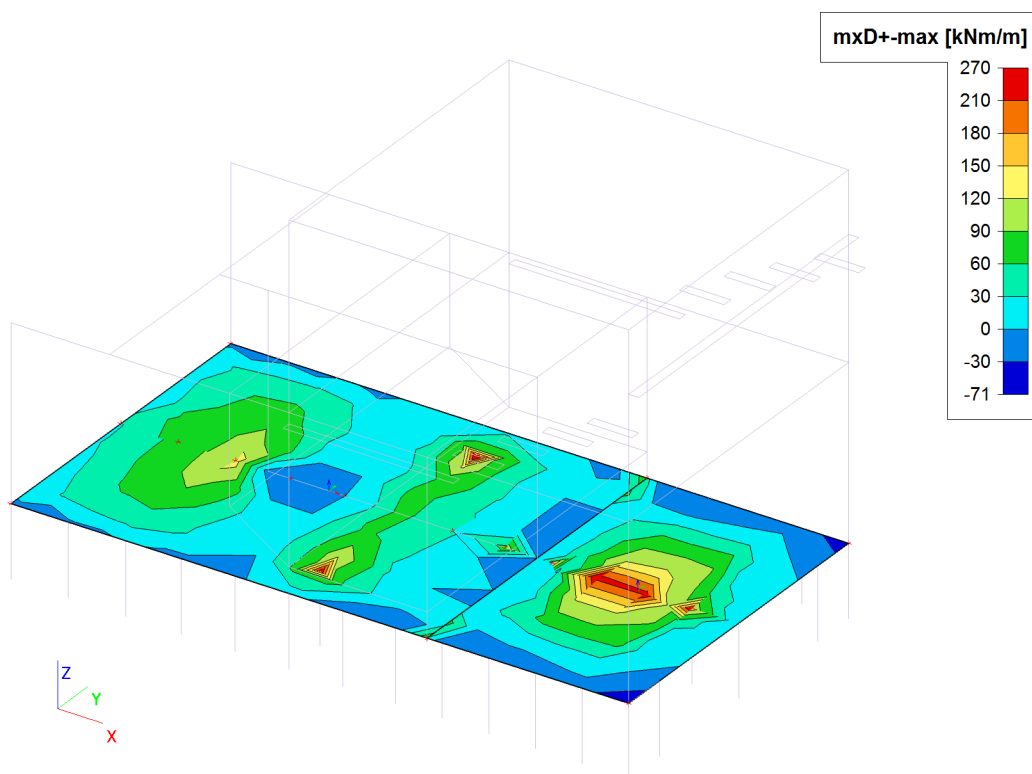
52. Rz palen UGT



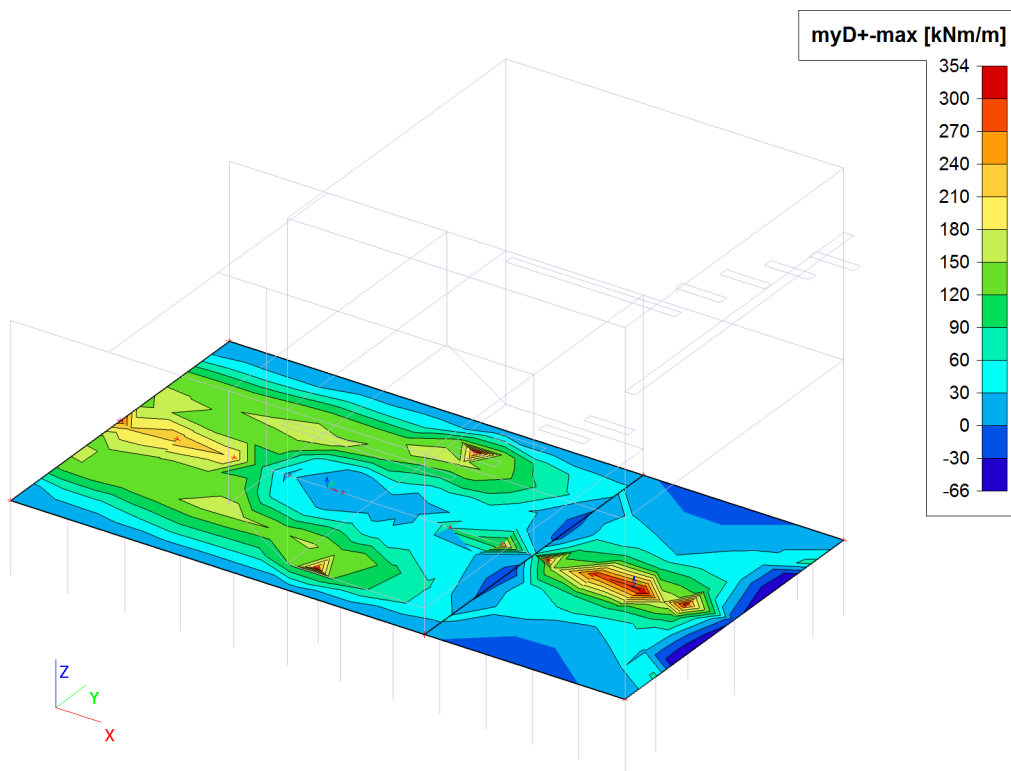
53. Rz palen BGT FRQ



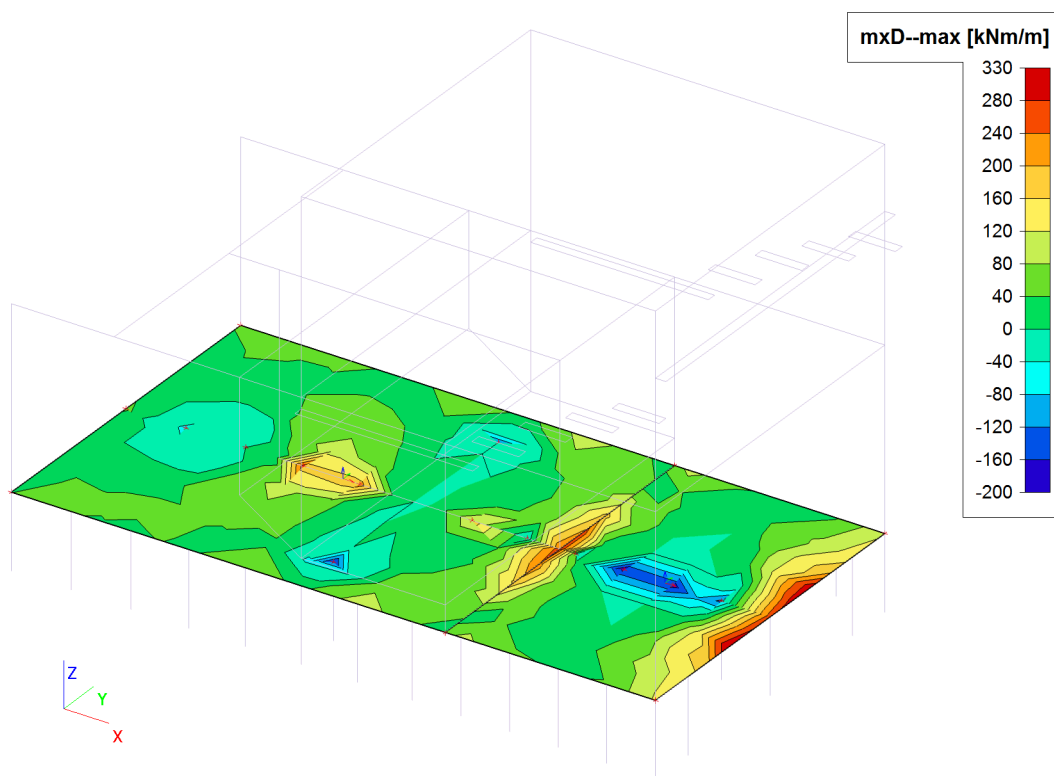
54. Vloer -9800 UGT mxD+



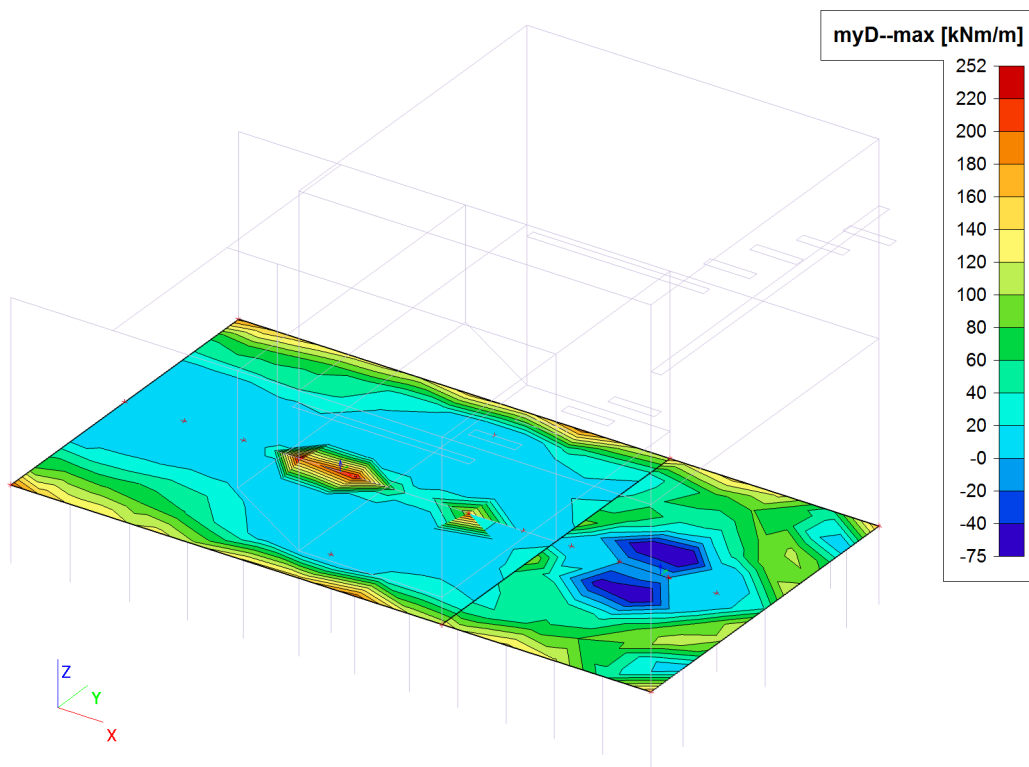
55. Vloer -9800 UGT myD+



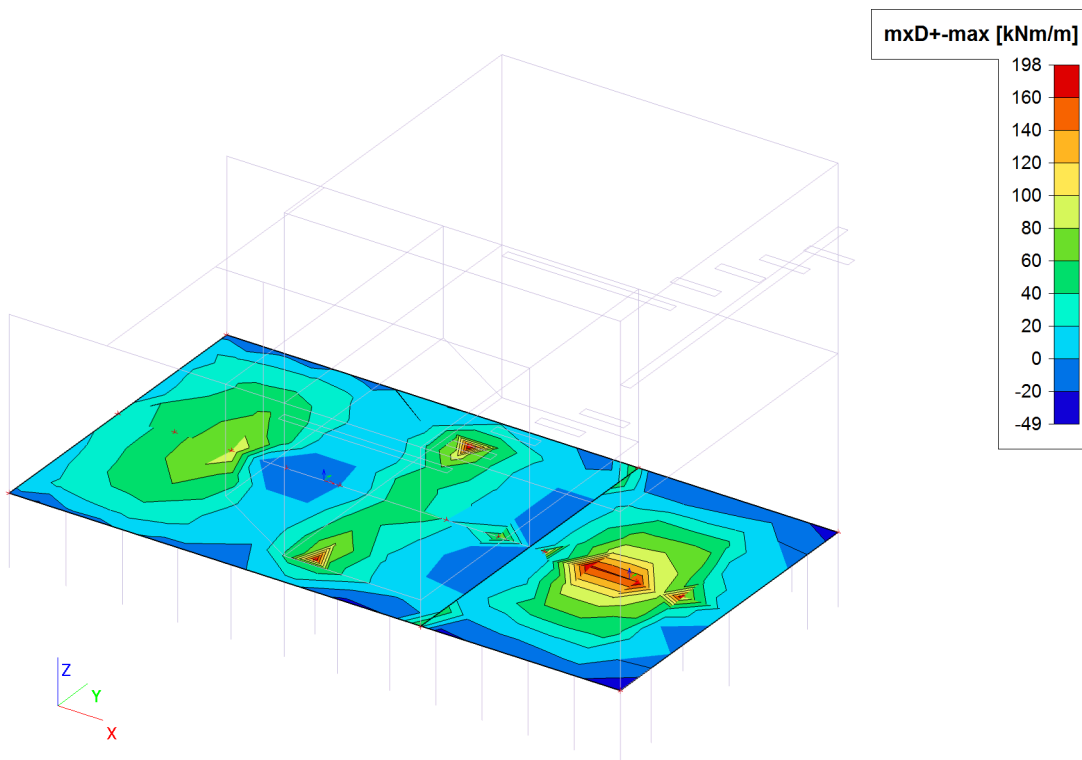
56. Vloer -9800 UGT mxD-



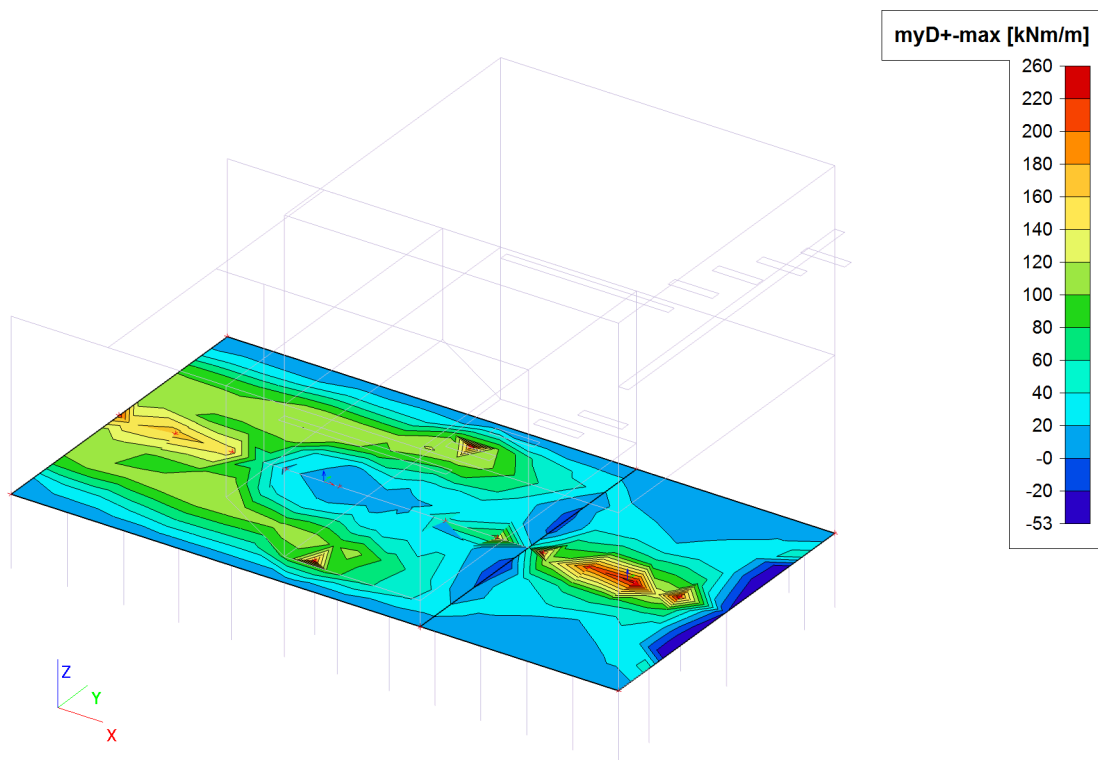
57. Vloer -9800 UGT myD-



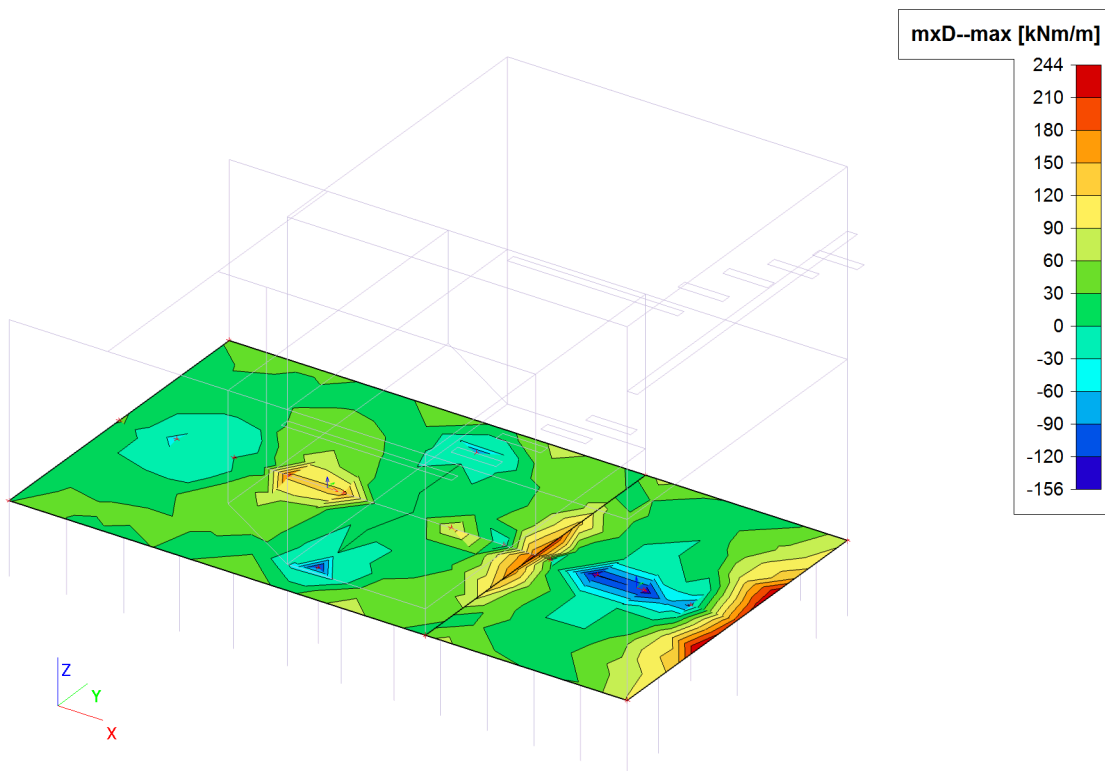
58. Vloer -9800 BGT FRQ mxD+



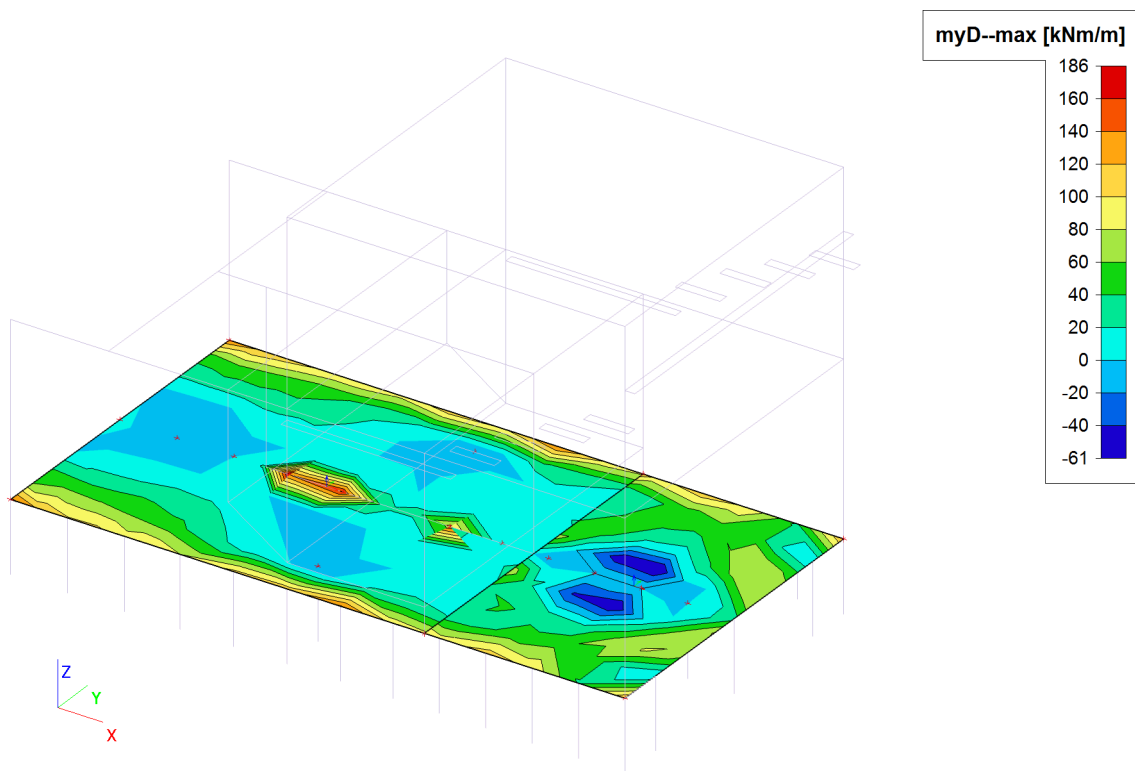
59. Vloer -9800 BGT FRQ myD+



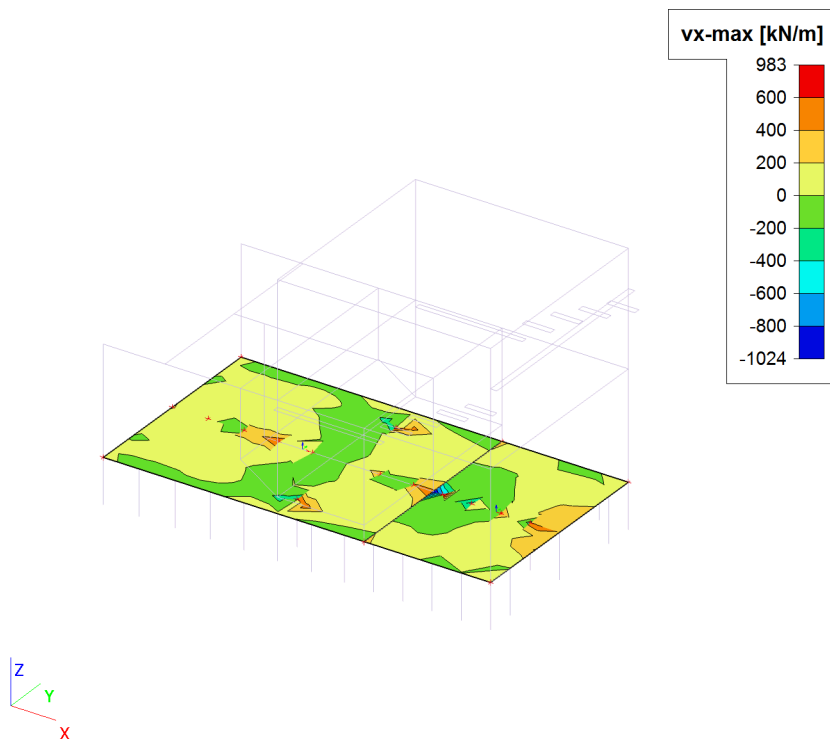
60. Vloer -9800 BGT FRQ mxD-



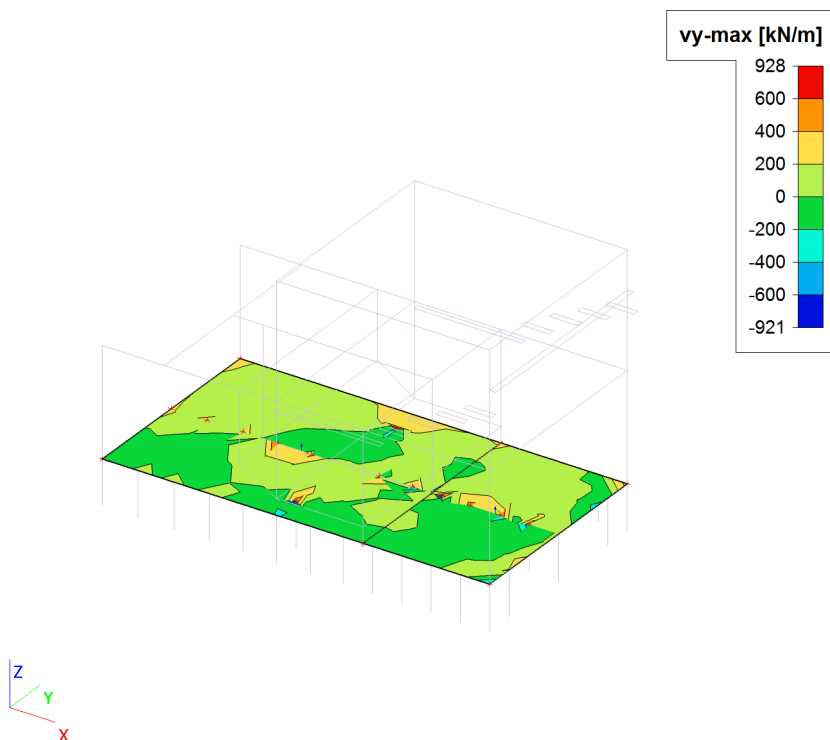
61. Vloer -9800 BGT FRQ myD-



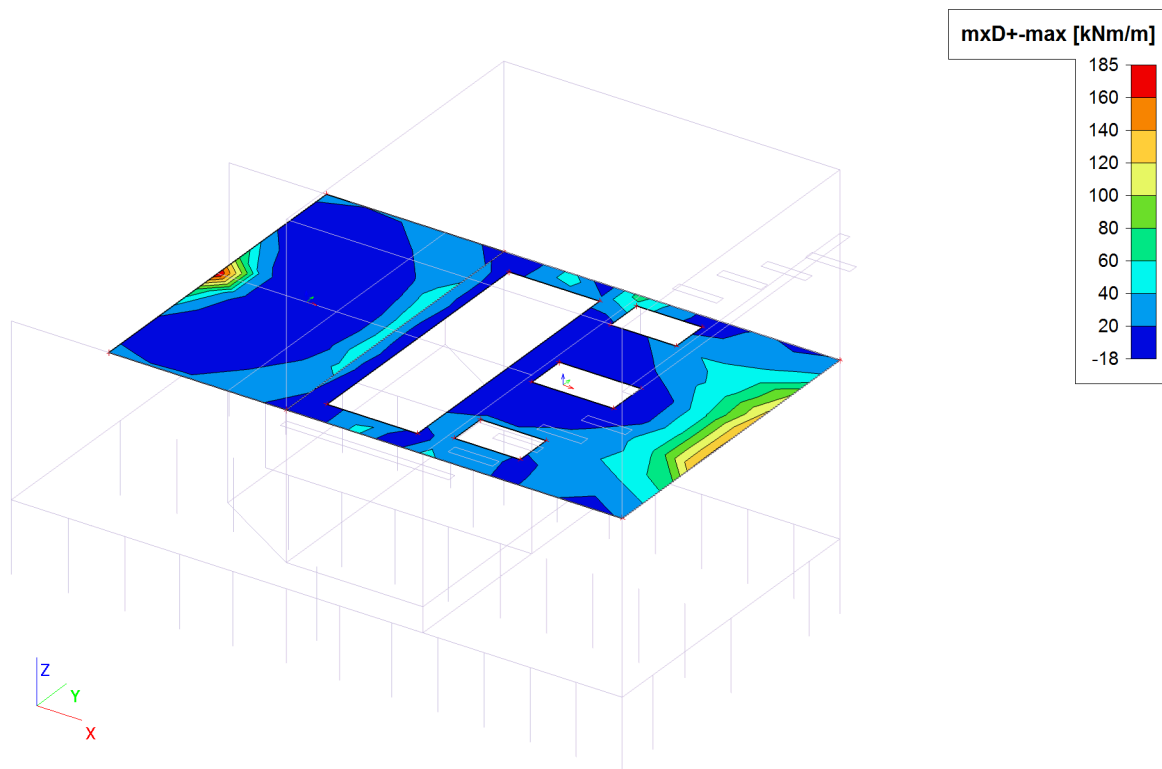
62. Vloer -9800 UGT Vx



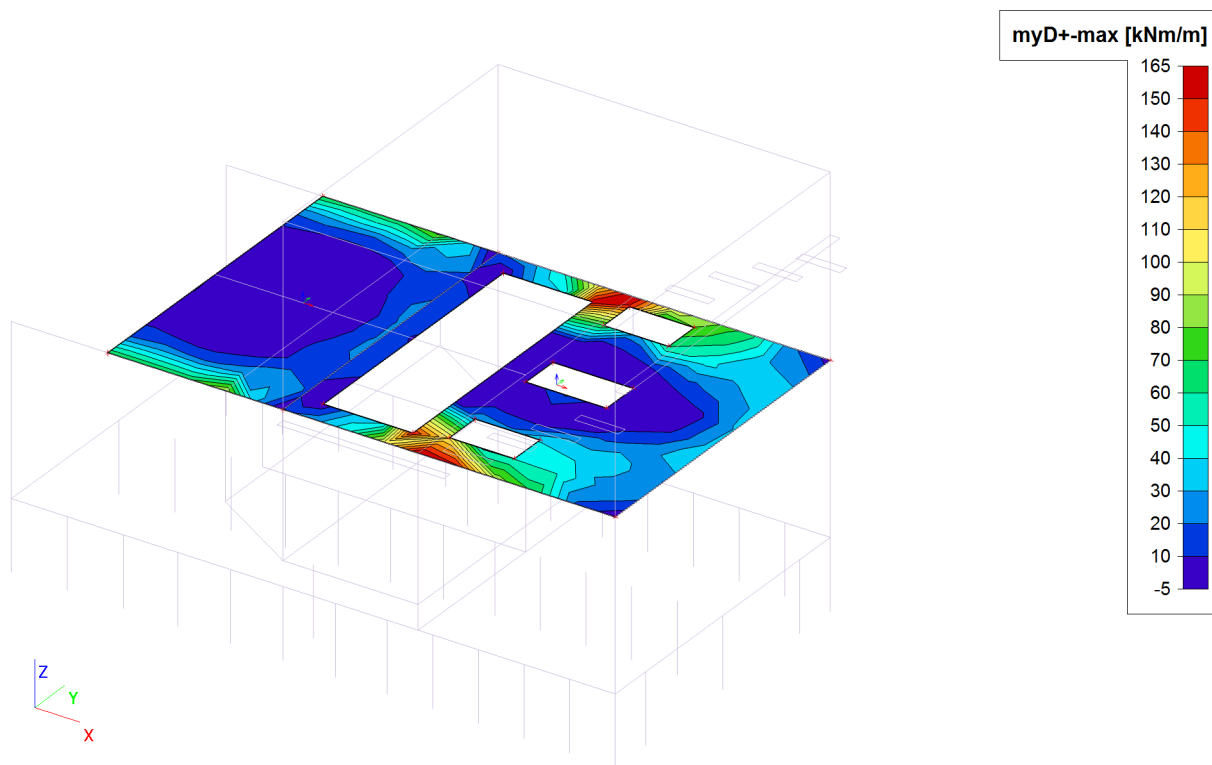
63. Vloer -9800 UGT Vy



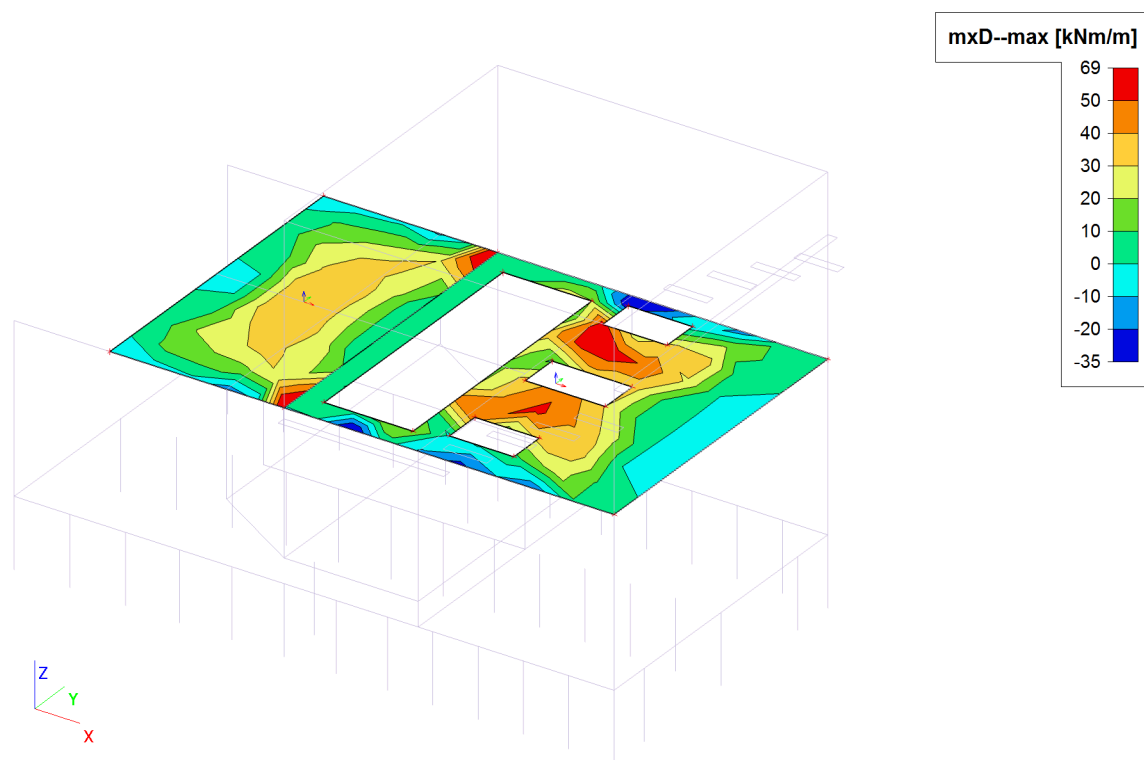
64. Vloer -5000 UGT mxD+



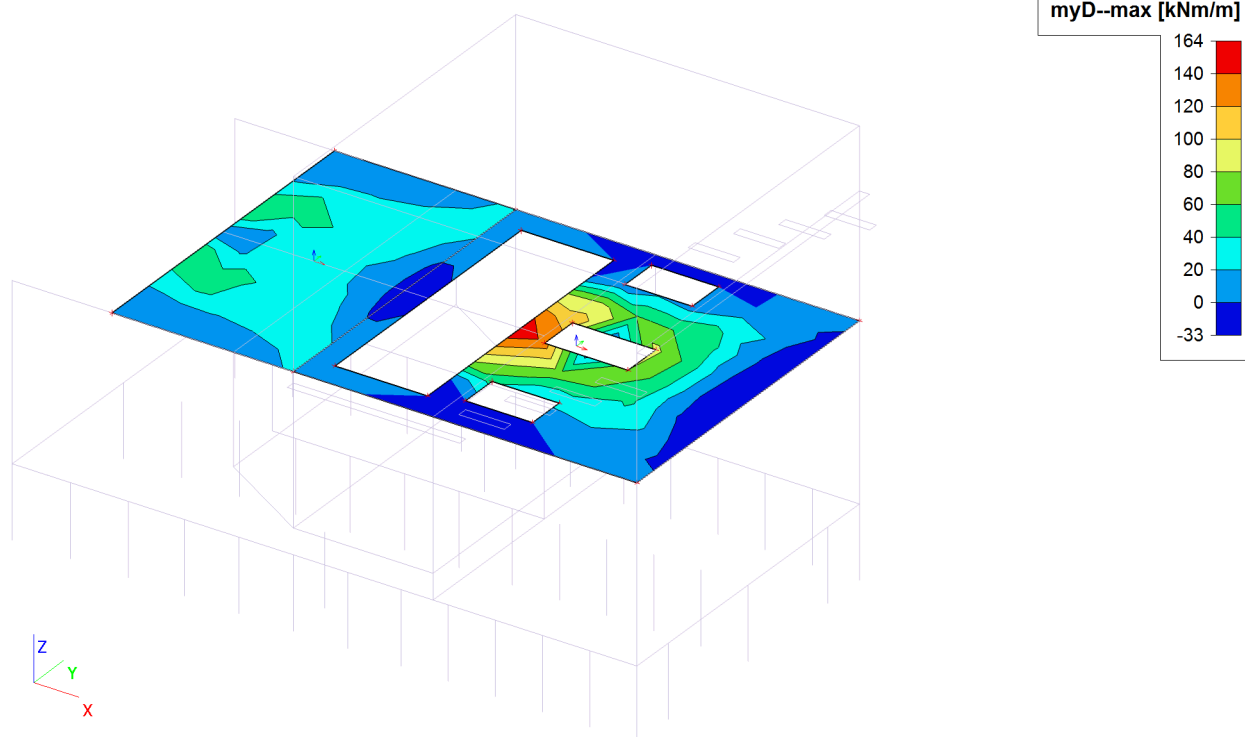
65. Vloer -5000 UGT myD+



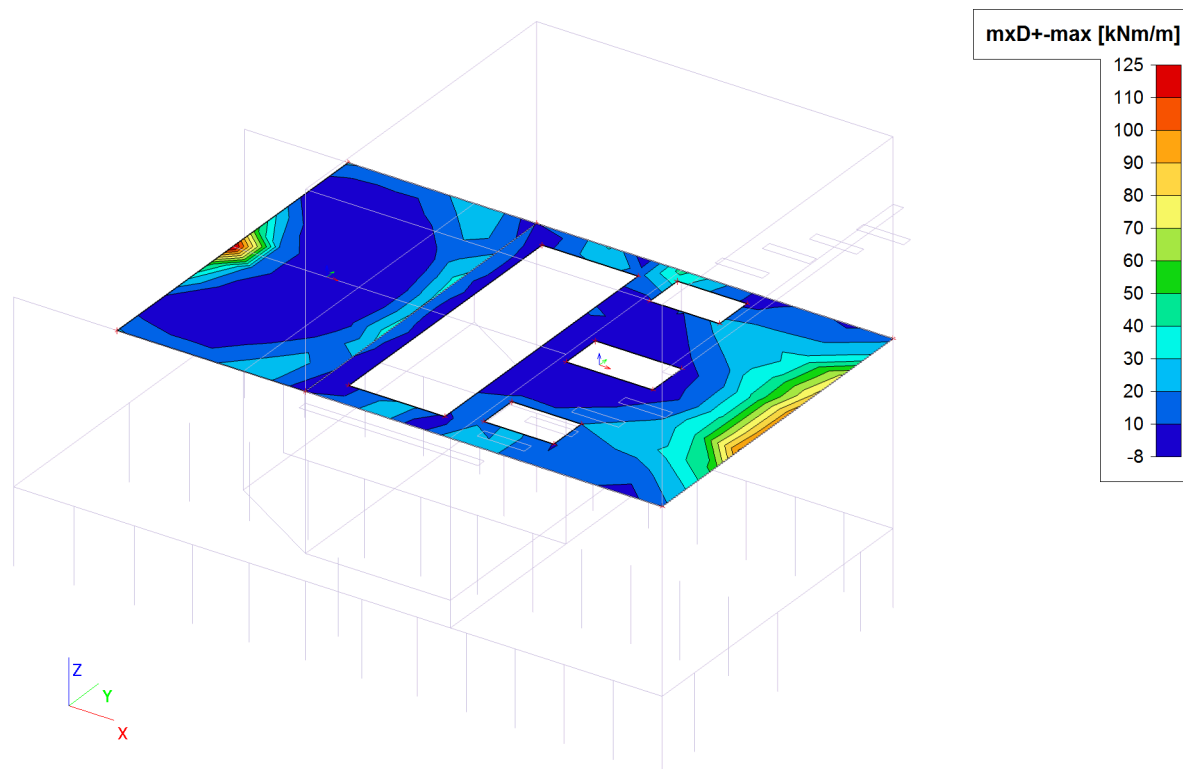
66. Vloer -5000 UGT mxD-



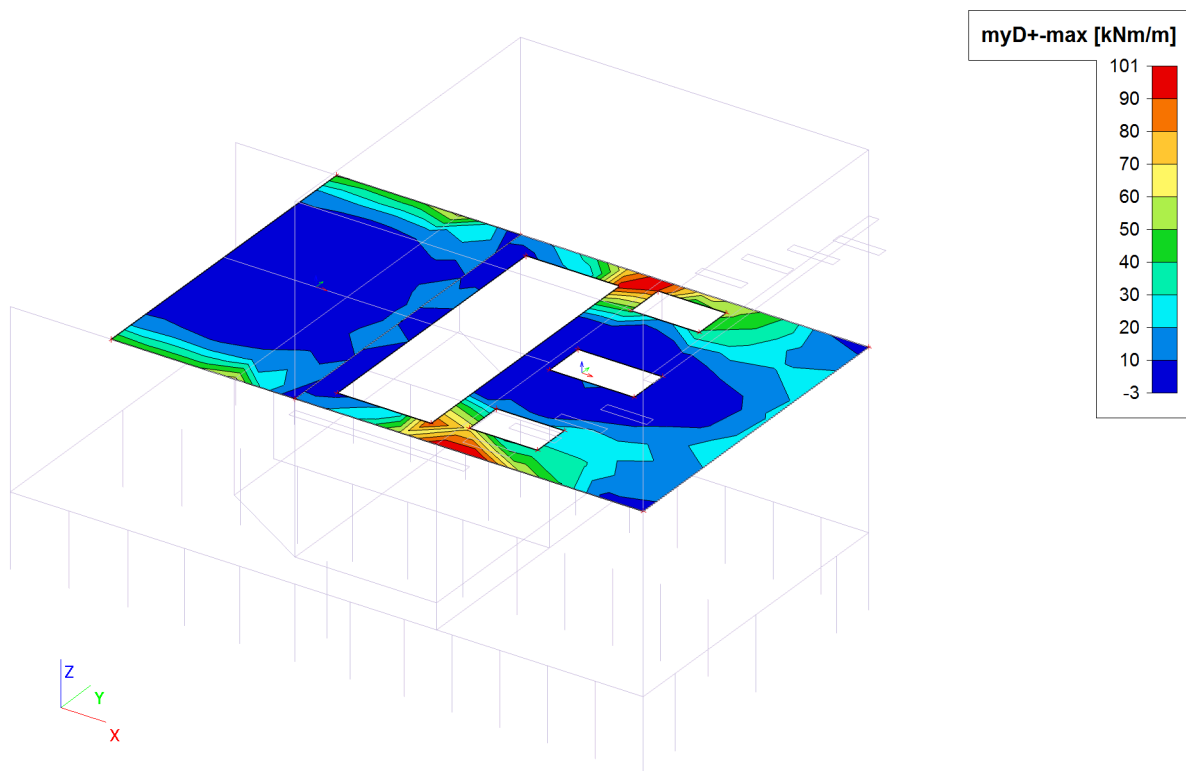
67. Vloer -5000 UGT myD-



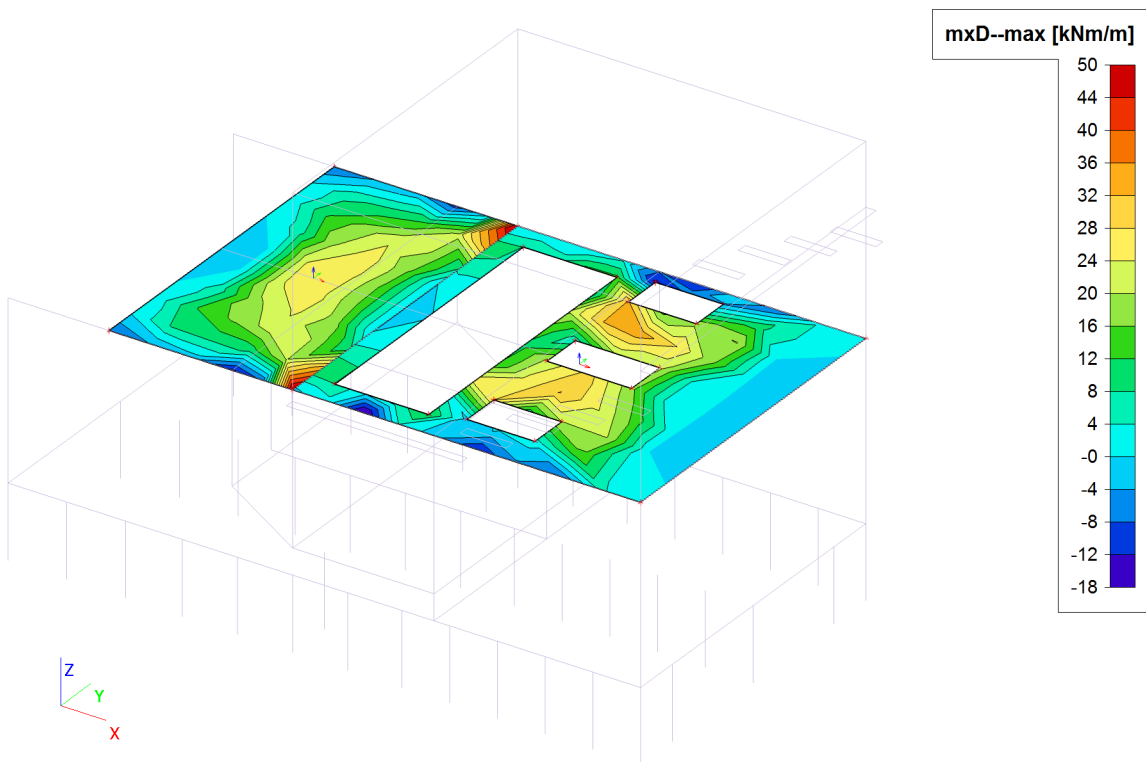
68. Vloer -5000 BGT FRQ mxD+



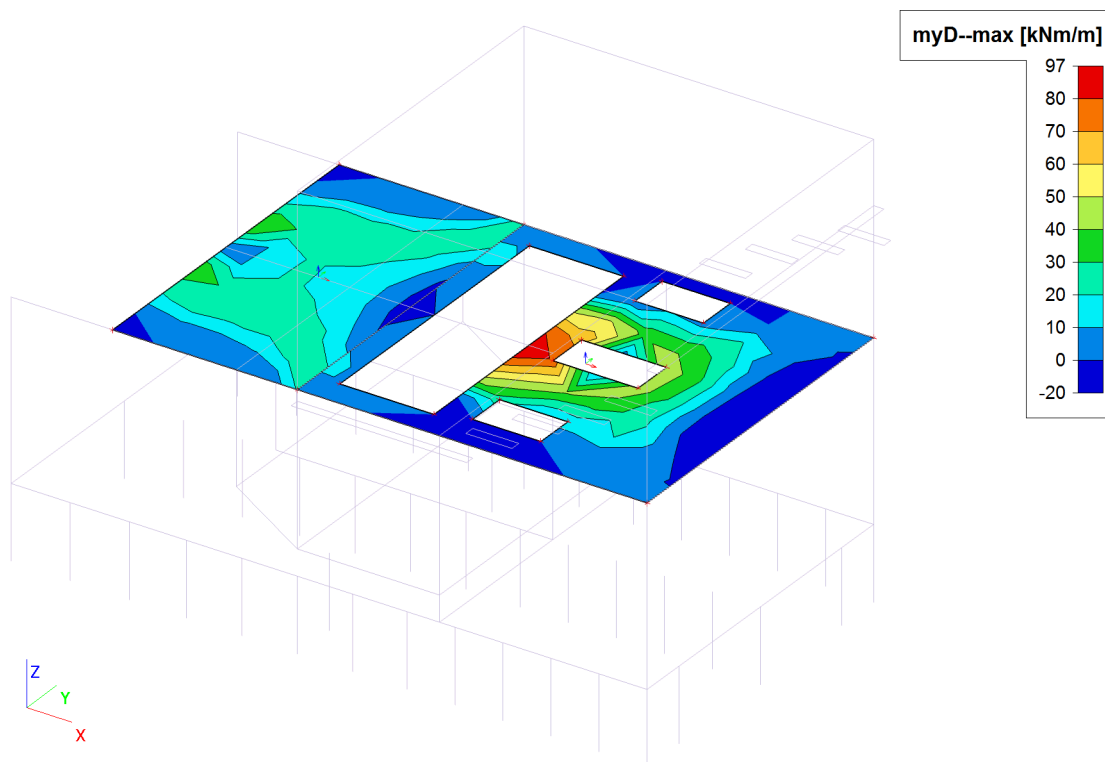
69. Vloer -5000 BGT FRQ myD+



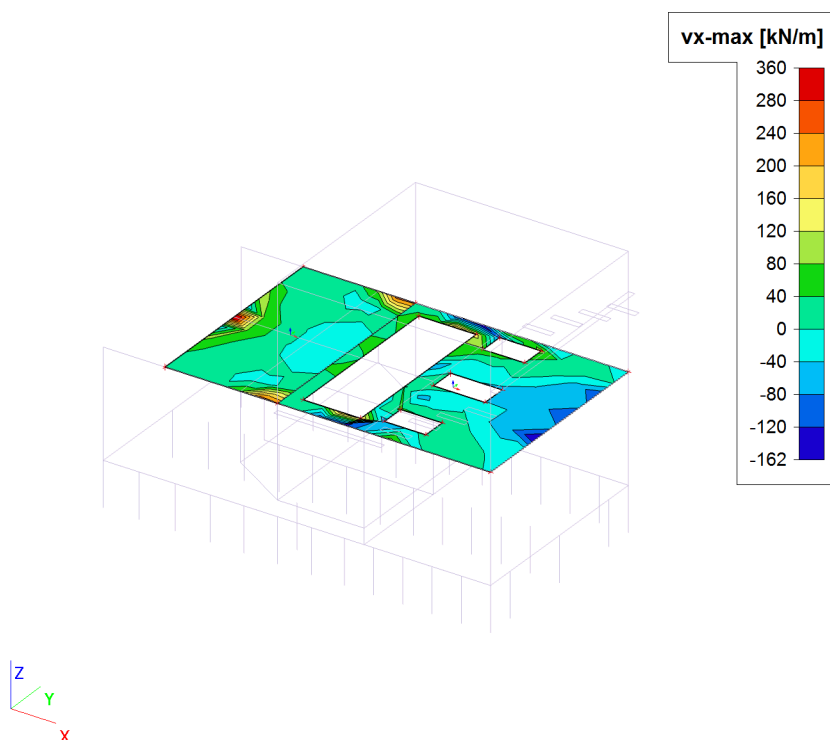
70. Vloer -5000 BGT FRQ mxD-



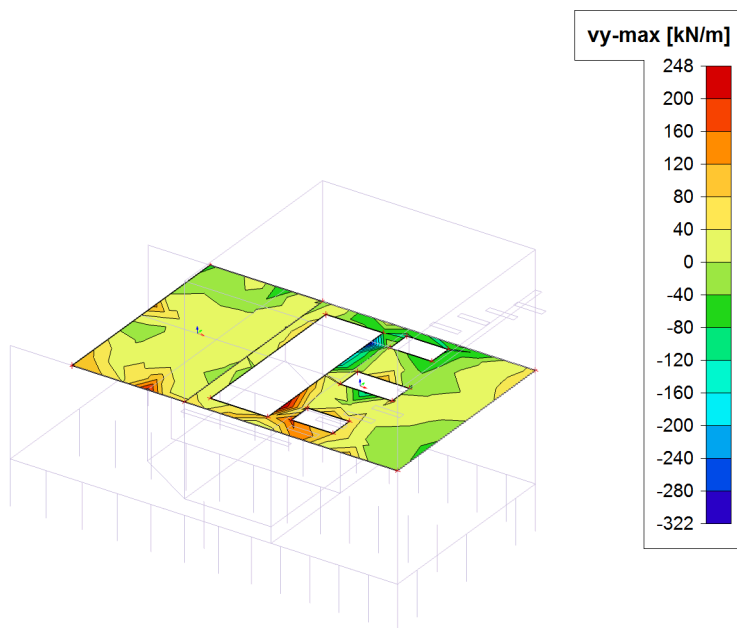
71. Vloer -5000 BGT FRQ myD-



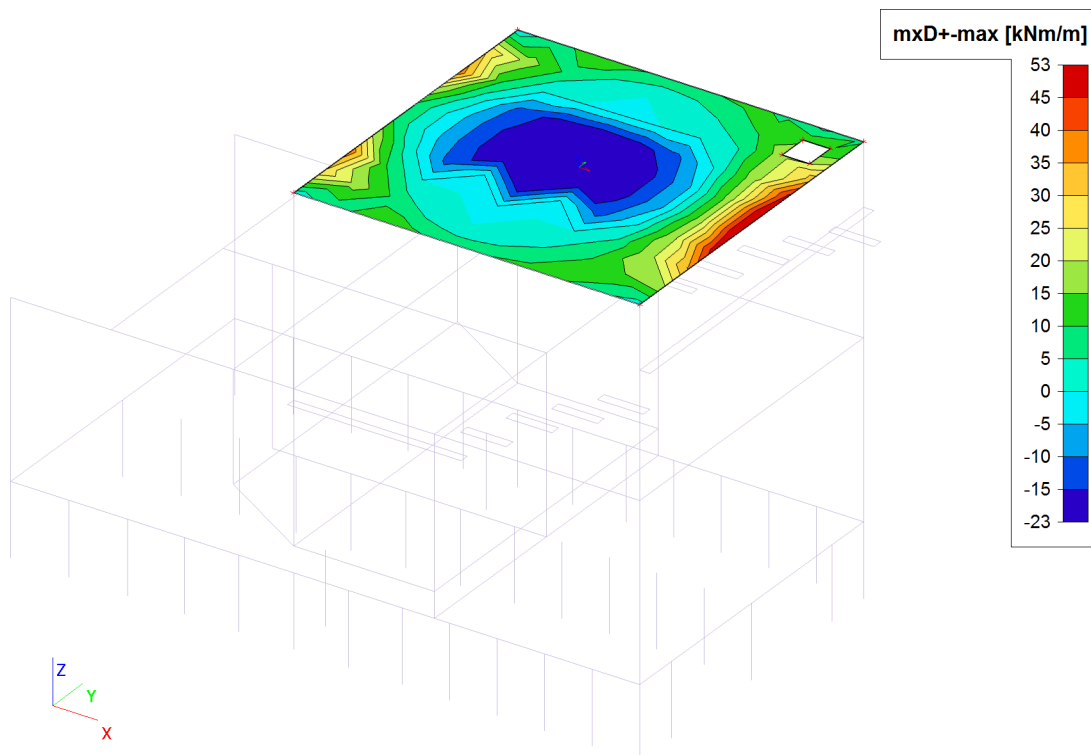
72. Vloer -5000 UGT Vx



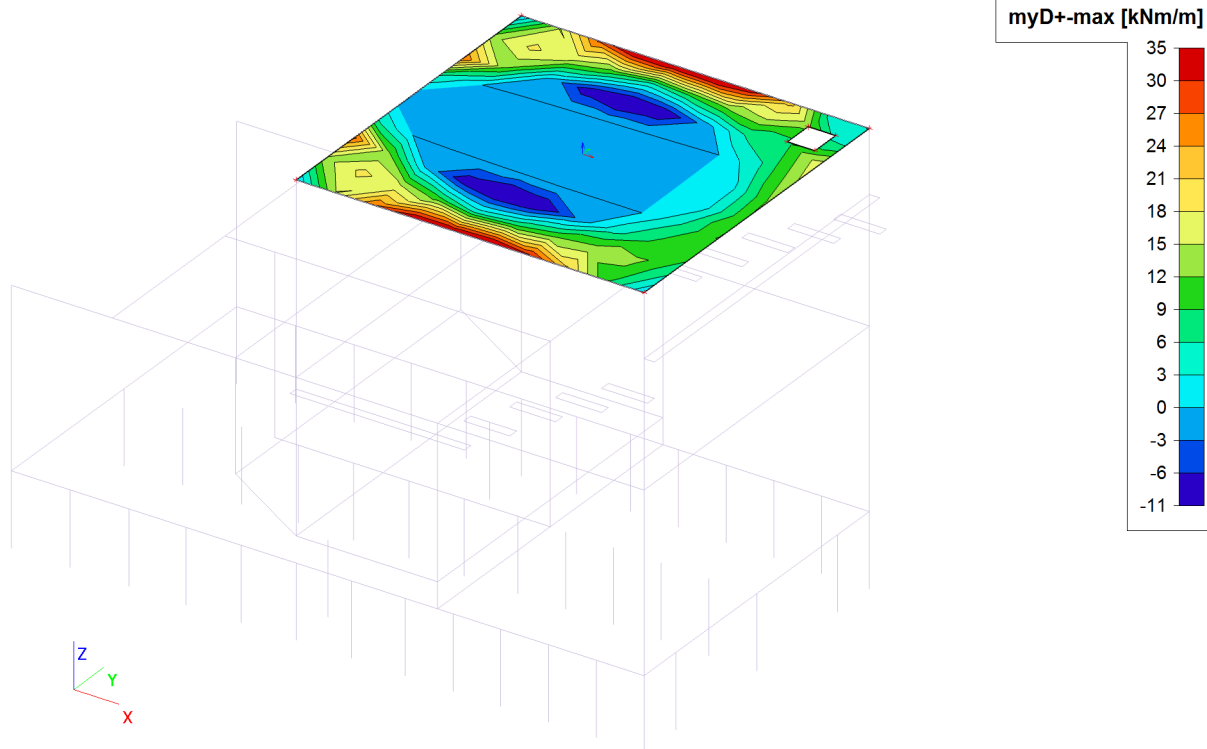
73. Vloer -5000 UGT Vy



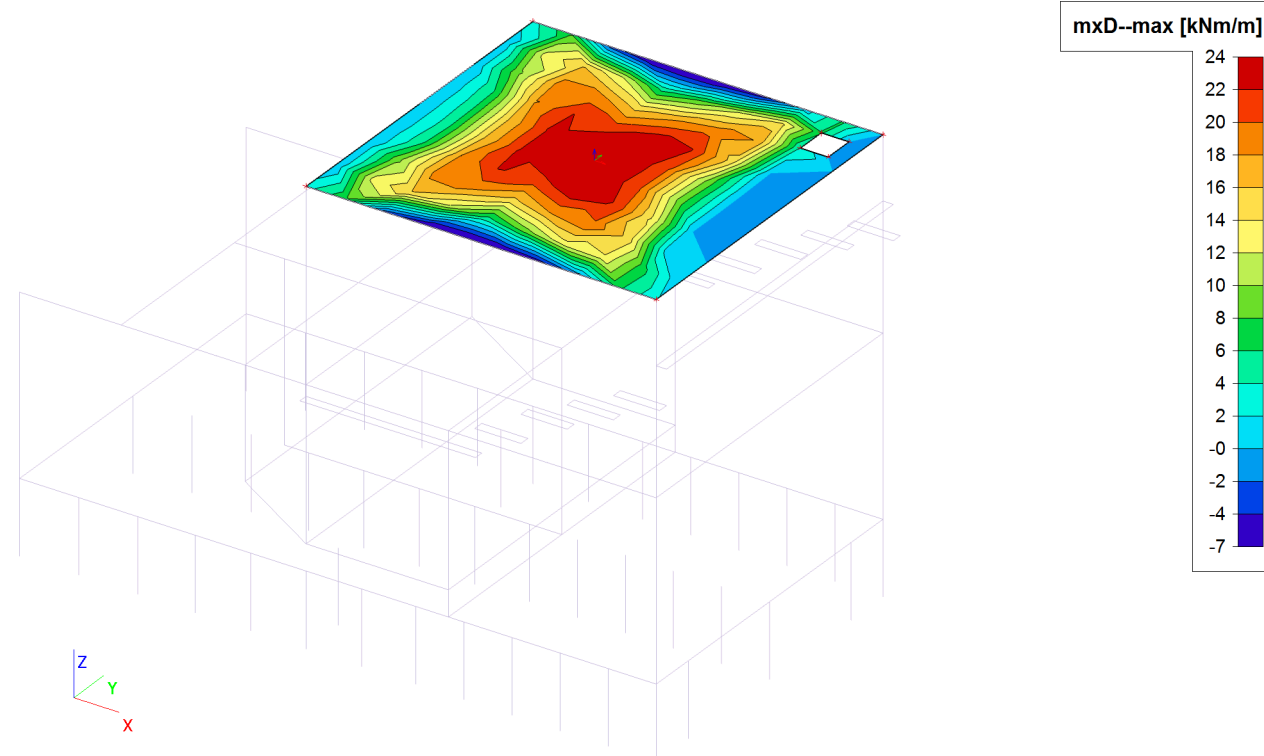
74. Vloer +110 UGT mxD+



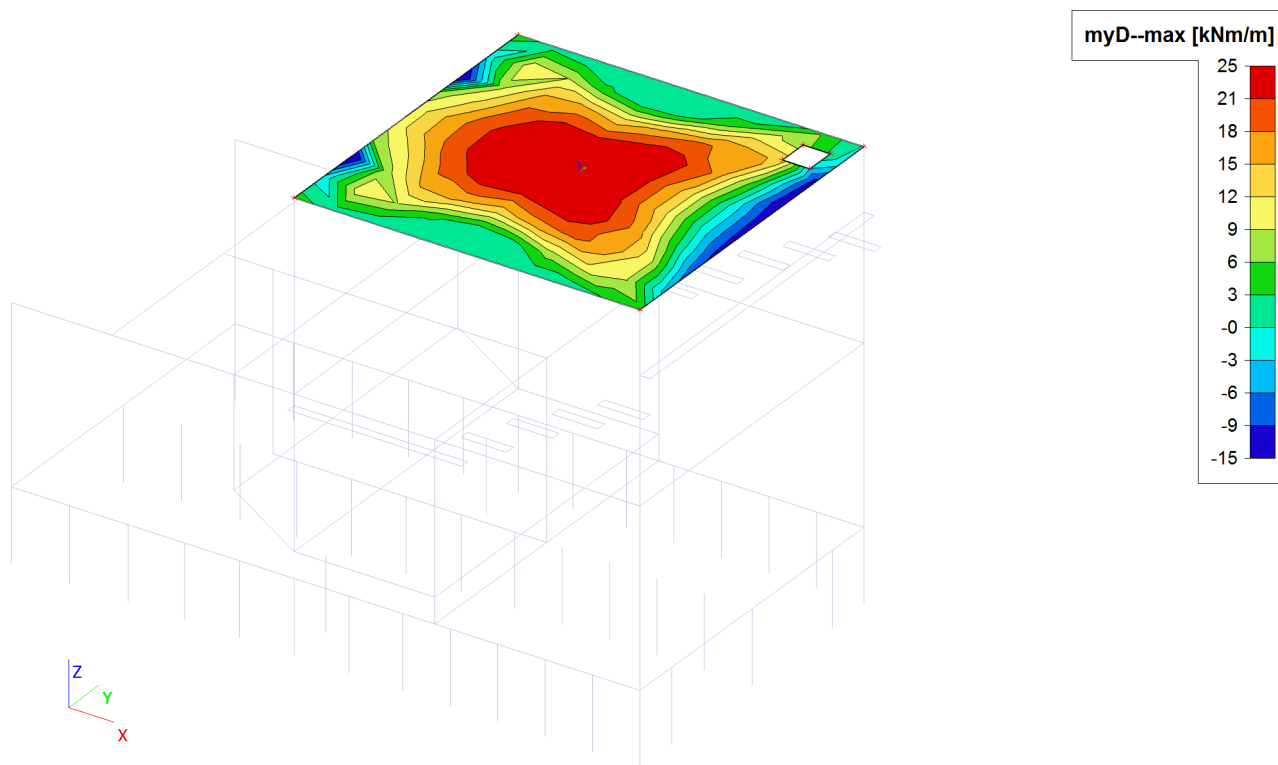
75. Vloer +110 UGT myD+



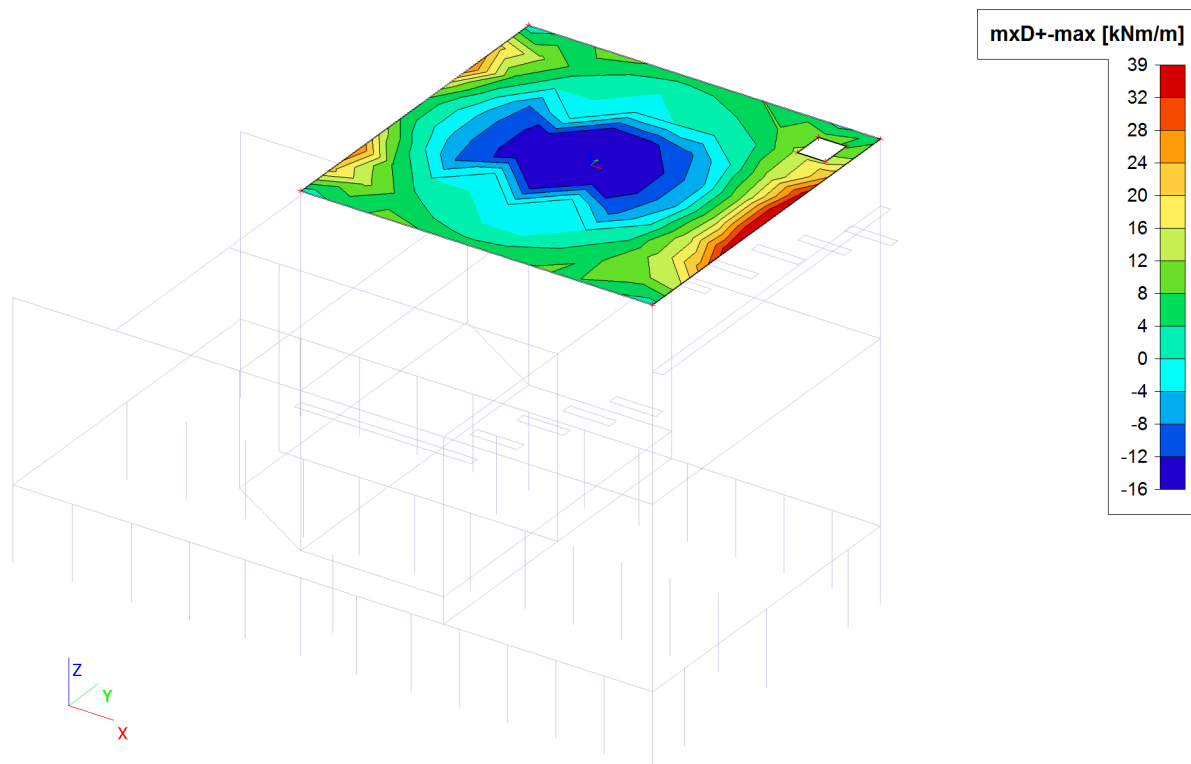
76. Vloer +110 UGT mxD-



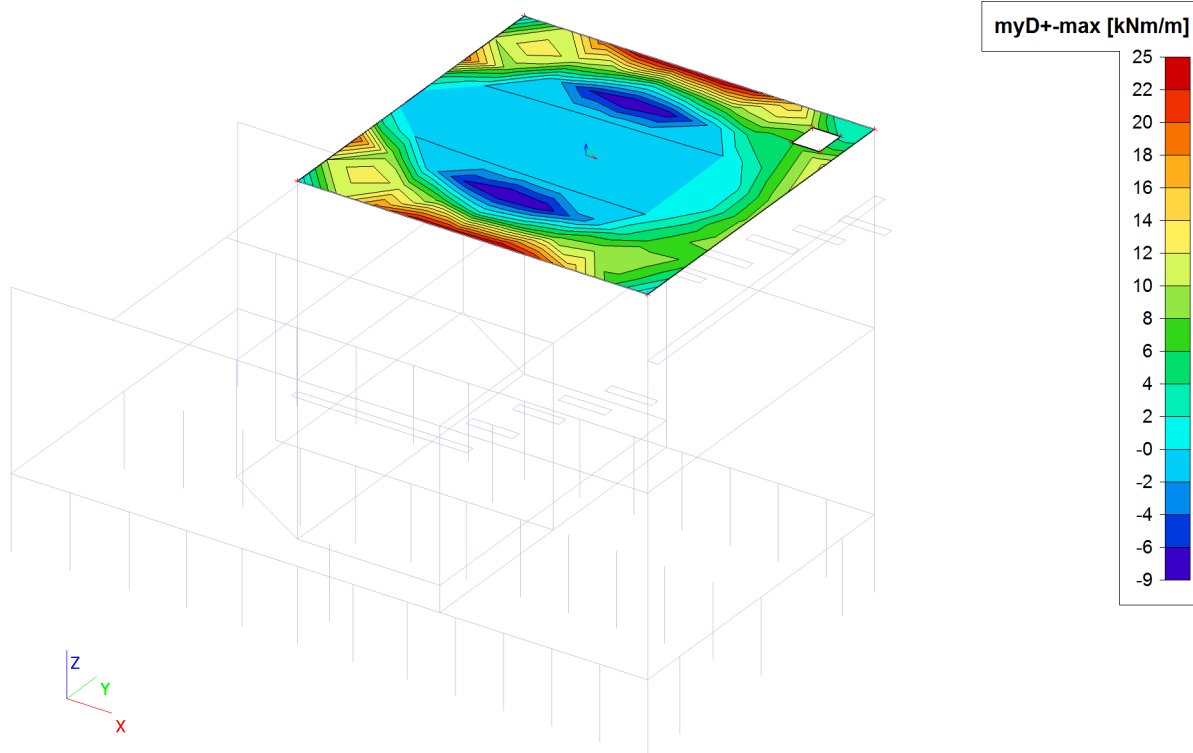
77. Vloer +110 UGT myD-



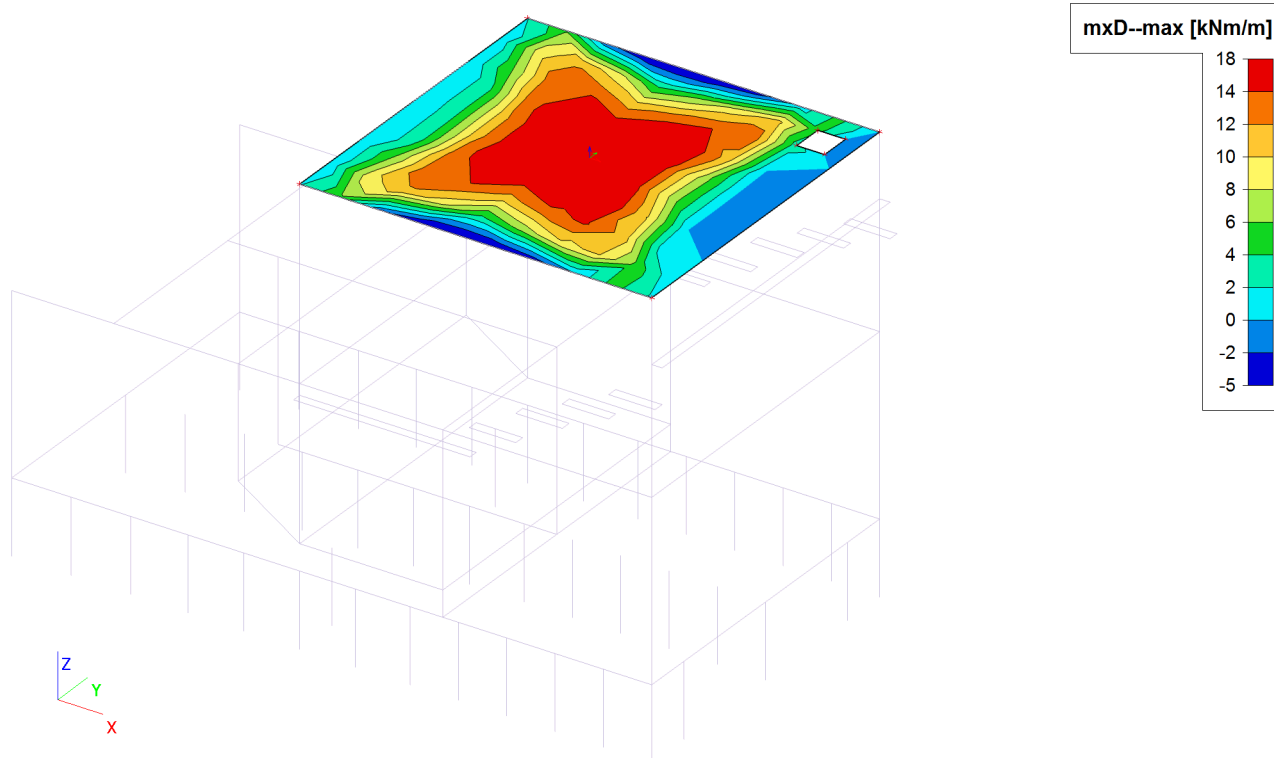
78. Vloer +110 BGT FRQ mxD+



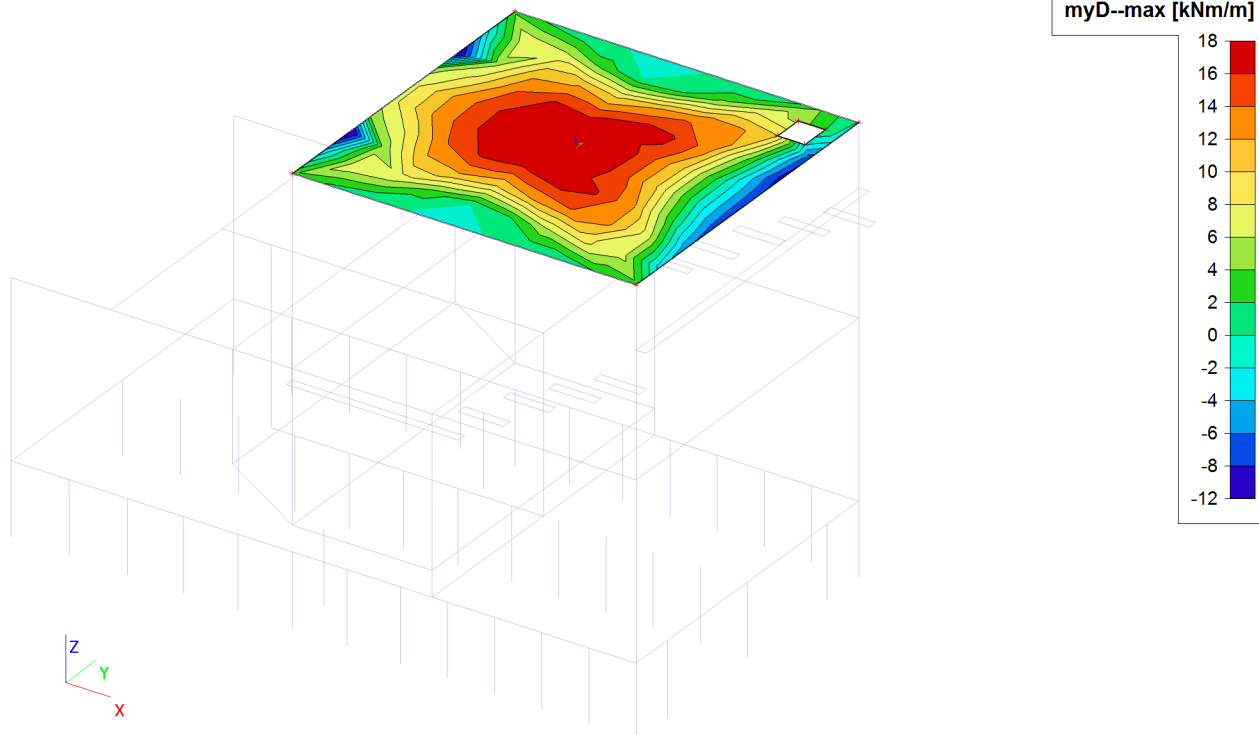
79. Vloer +110 BGT FRQ myD+



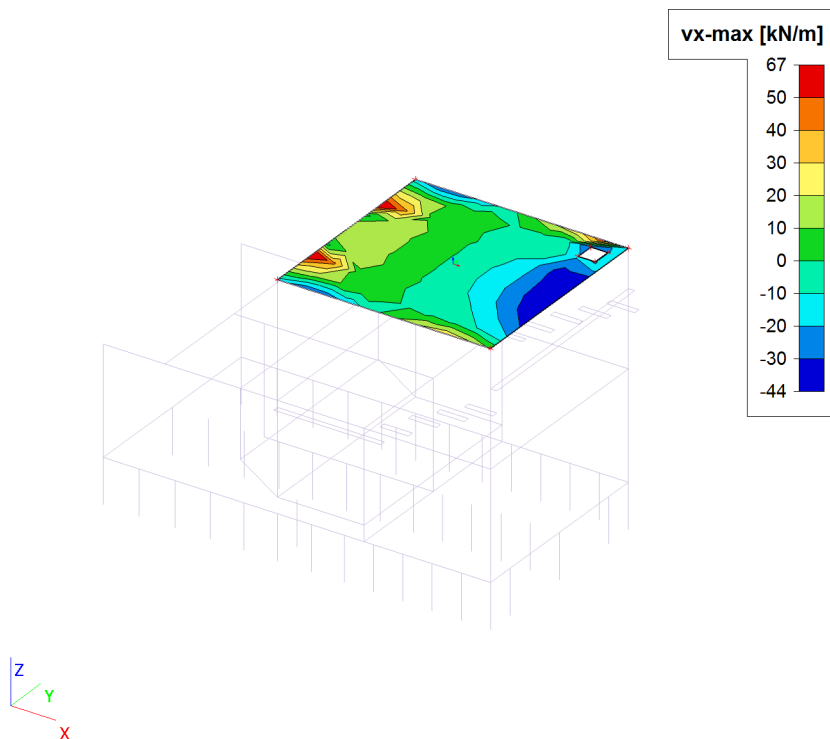
80. Vloer +110 BGT FRQ mxD-



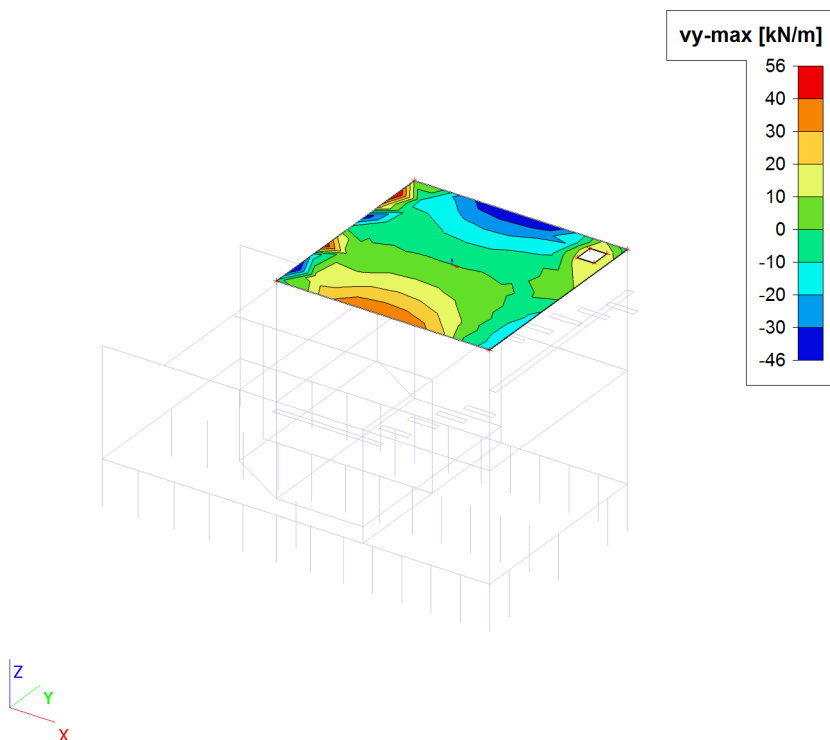
81. Vloer +110 BGT FRQ myD-



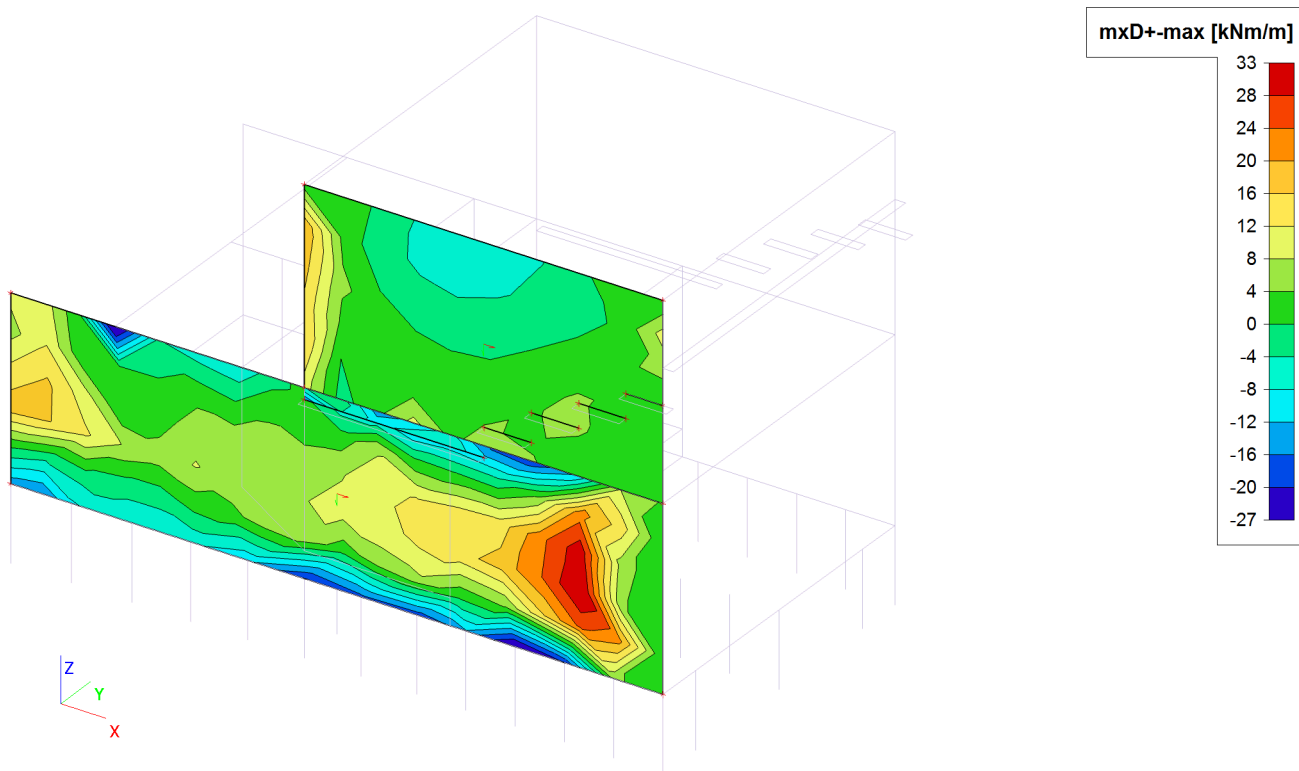
82. Vloer +110 UGT Vx



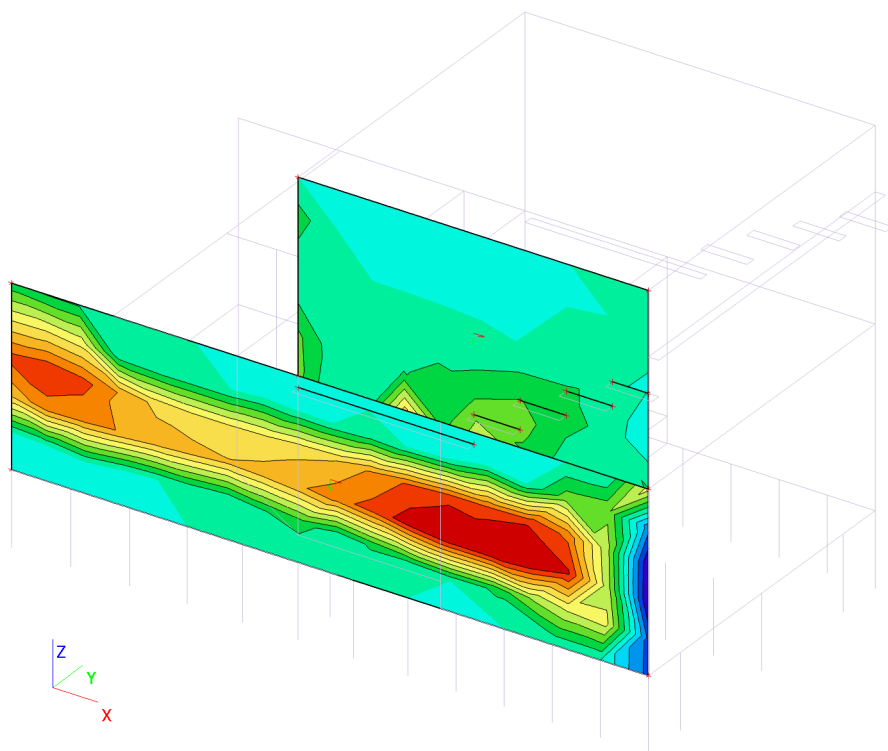
83. Vloer +110 UGT Vy



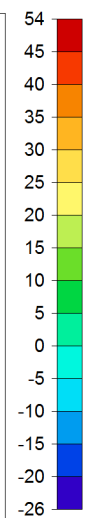
84. Wand A UGT mxD+



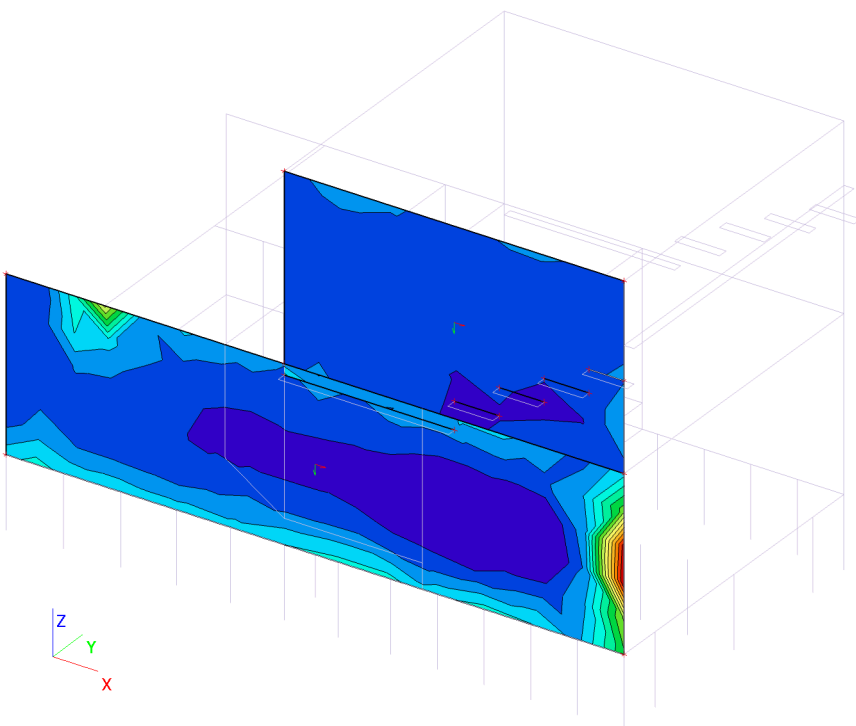
85. Wand A UGT myD+



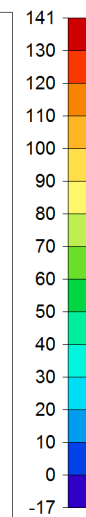
myD+-max [kNm/m]



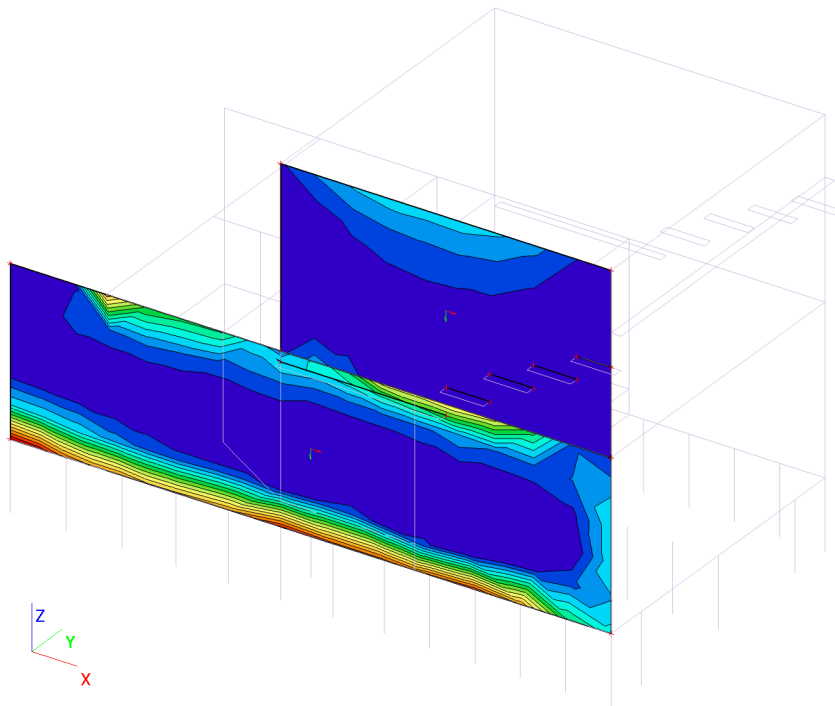
86. Wand A UGT mxD-



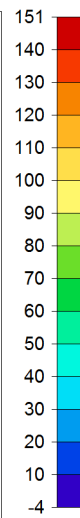
mxD--max [kNm/m]



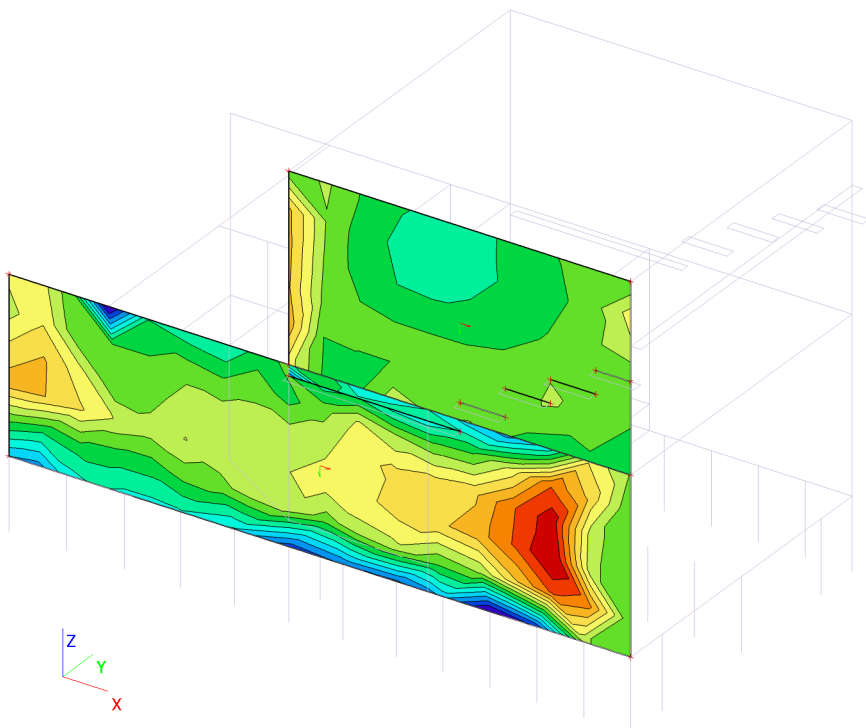
87. Wand A UGT myD-



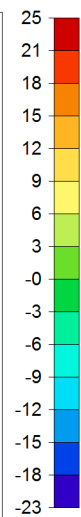
myD--max [kNm/m]



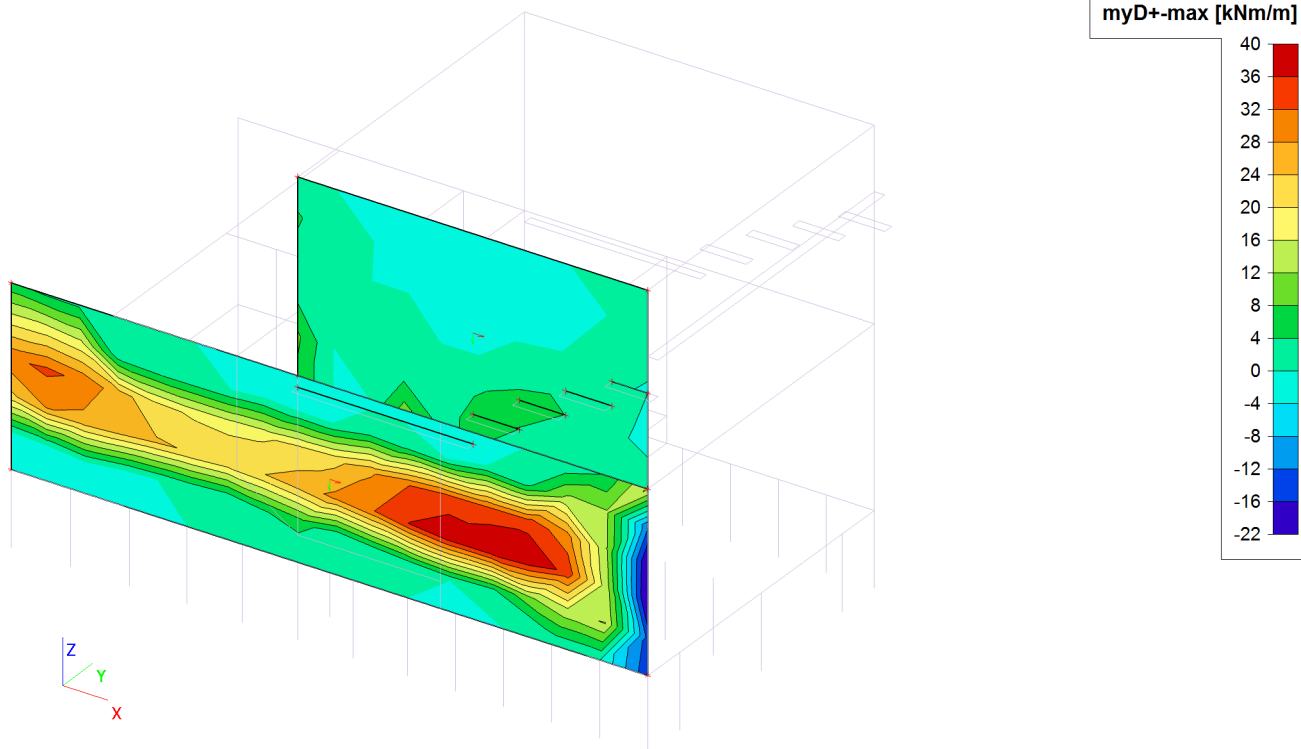
88. Wand A BGT FRQ mxD+



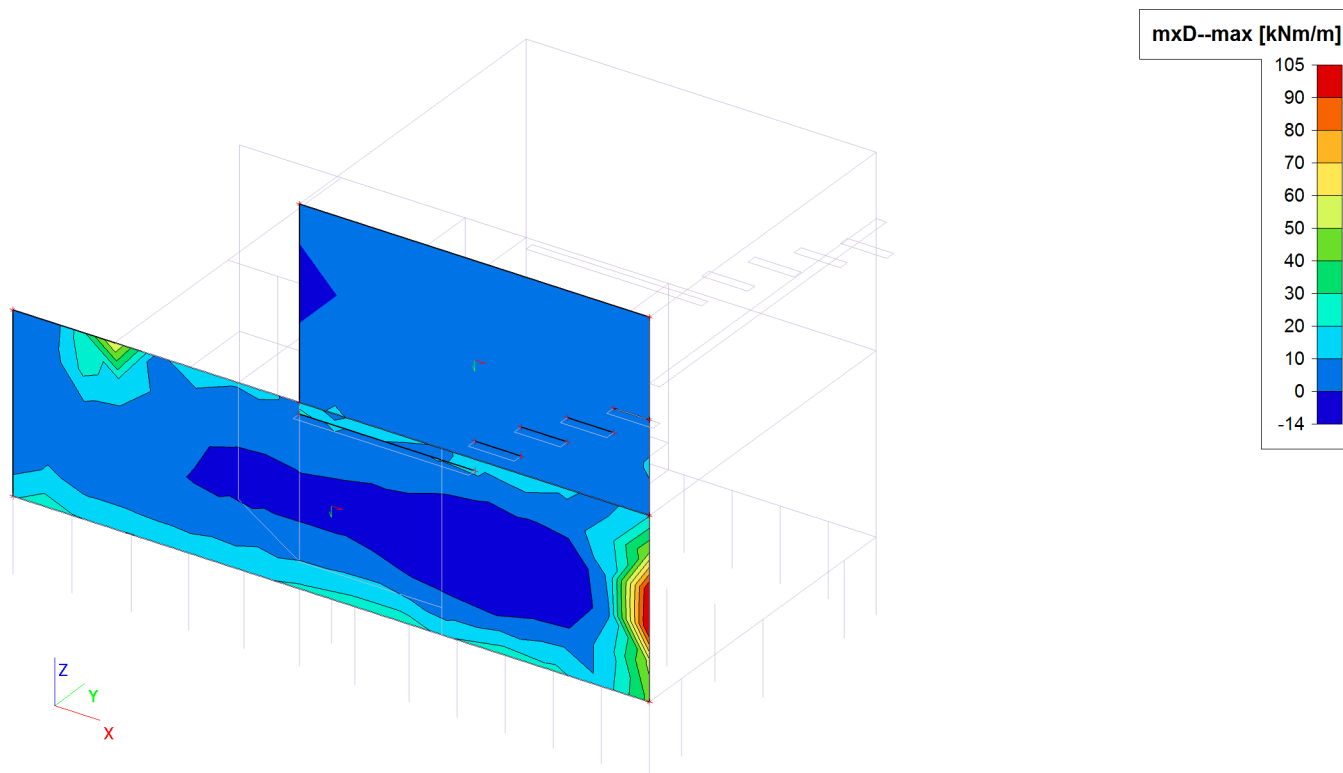
mxD+-max [kNm/m]



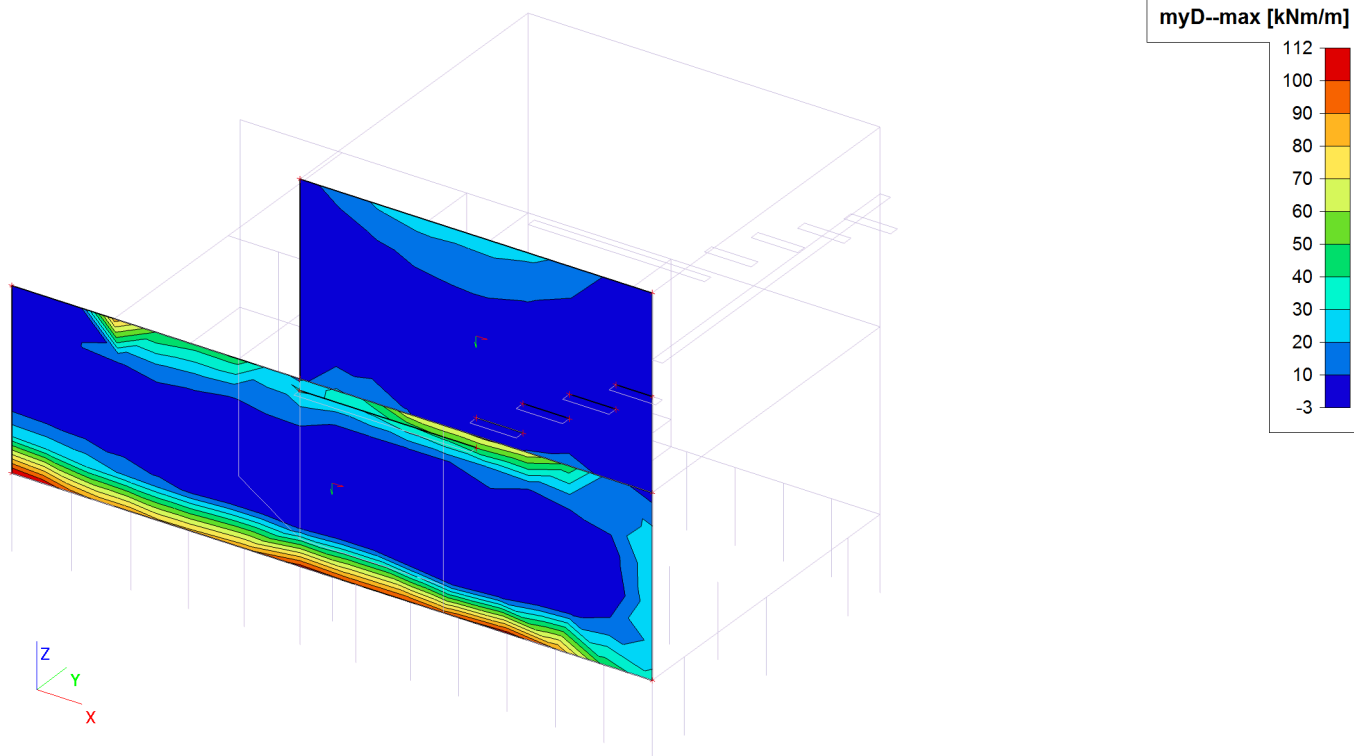
89. Wand A BGT FRQ myD+



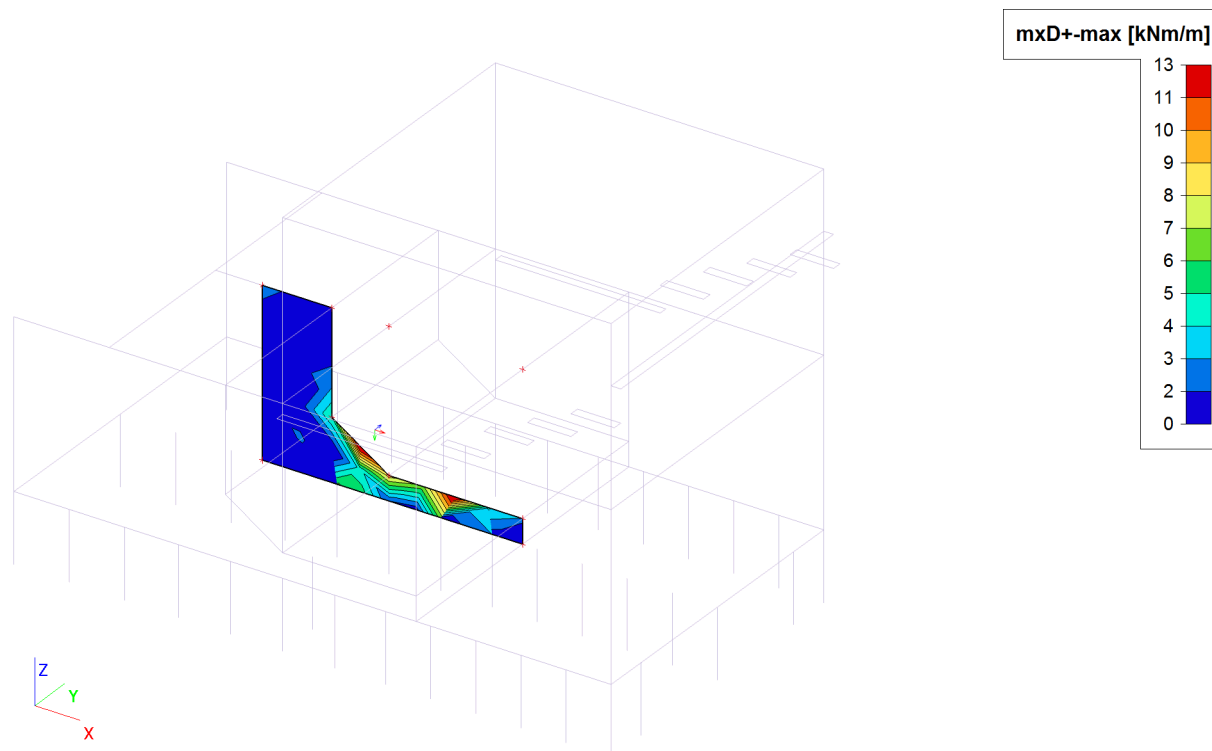
90. Wand A BGT FRQ mxD-



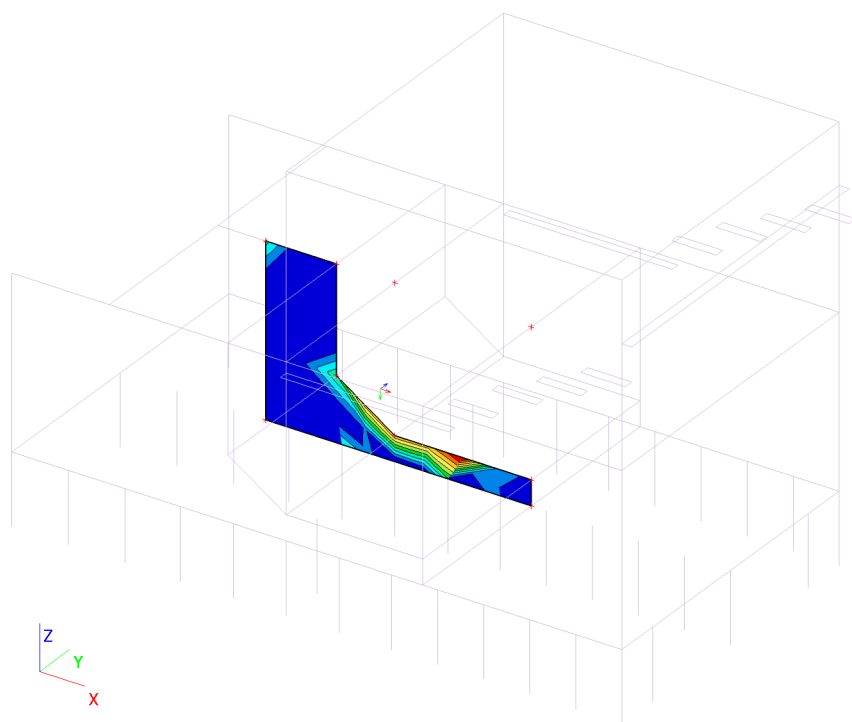
91. Wand A BGT FRQ myD-



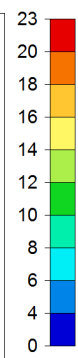
92. Wand B UGT mxD+



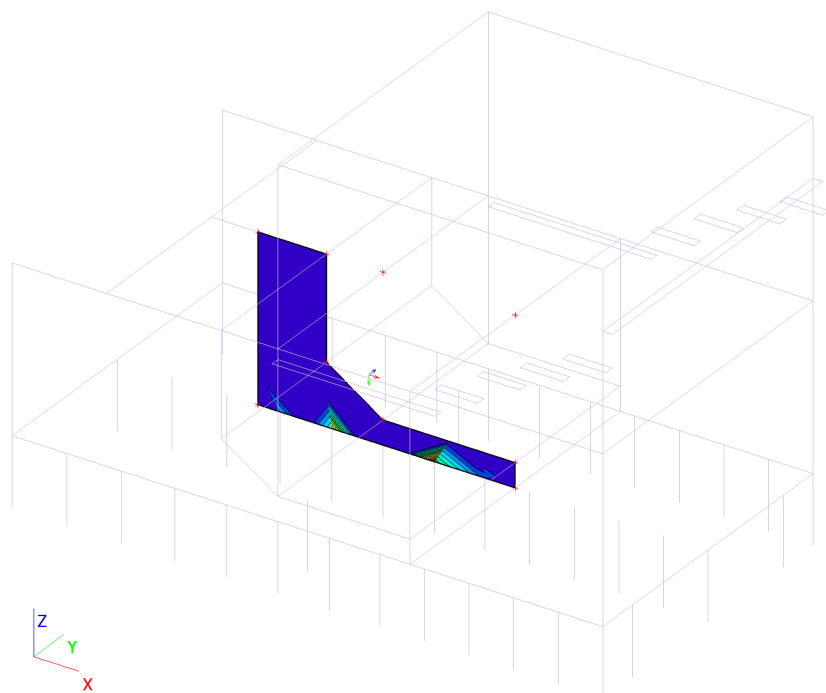
93. Wand B UGT myD+



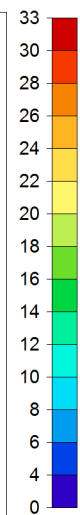
$myD+-max$ [kNm/m]



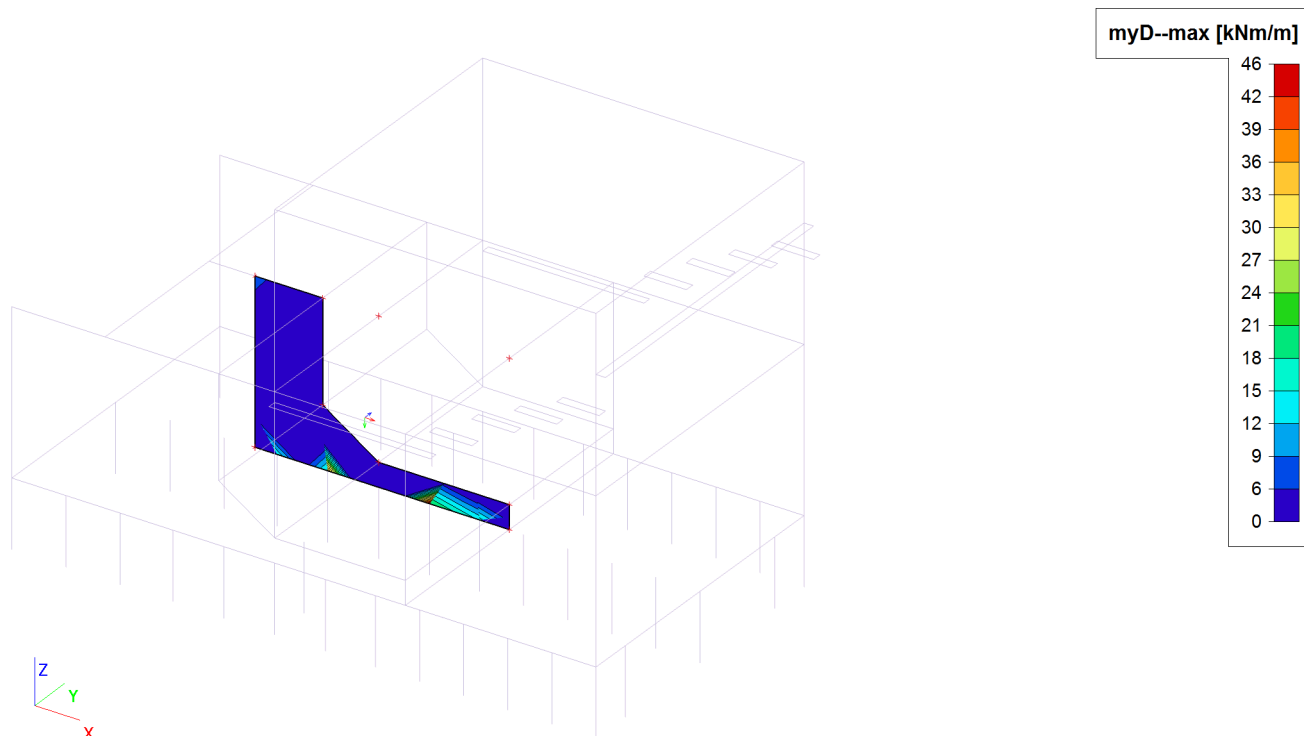
94. Wand B UGT mxD-



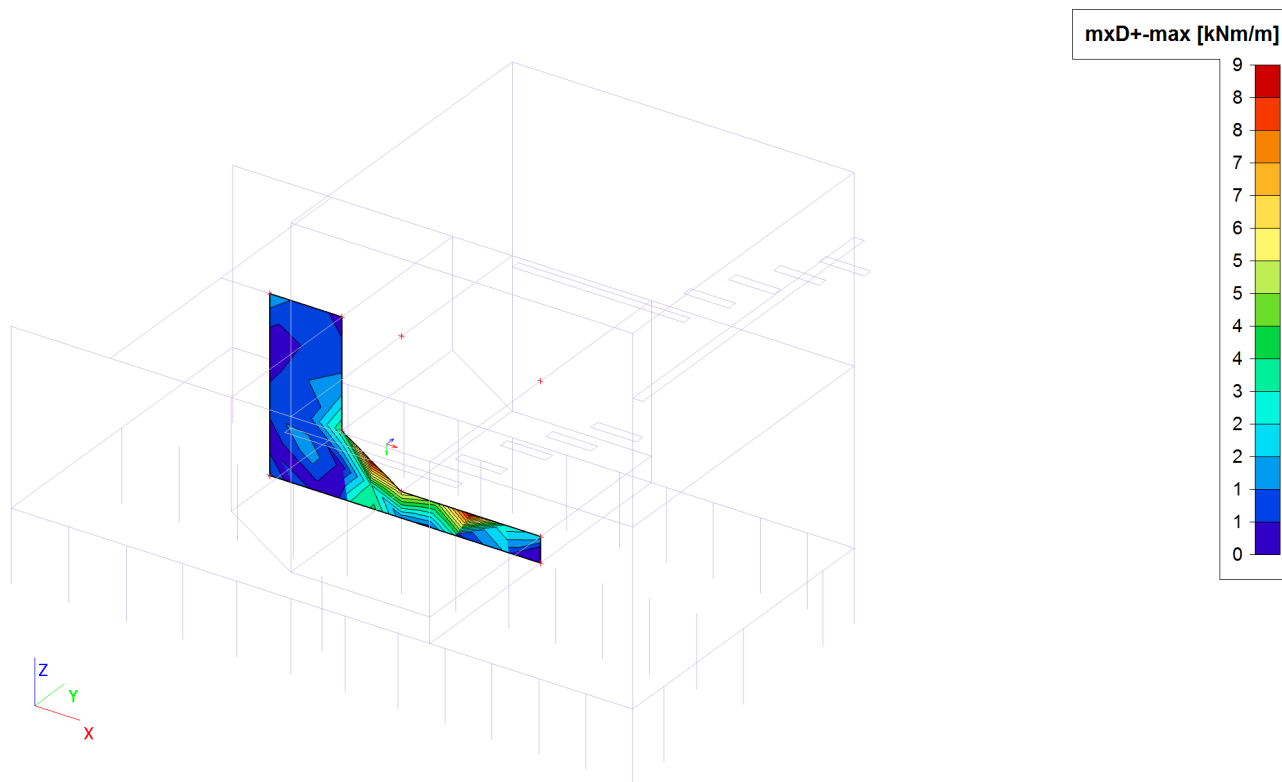
$mxD--max$ [kNm/m]



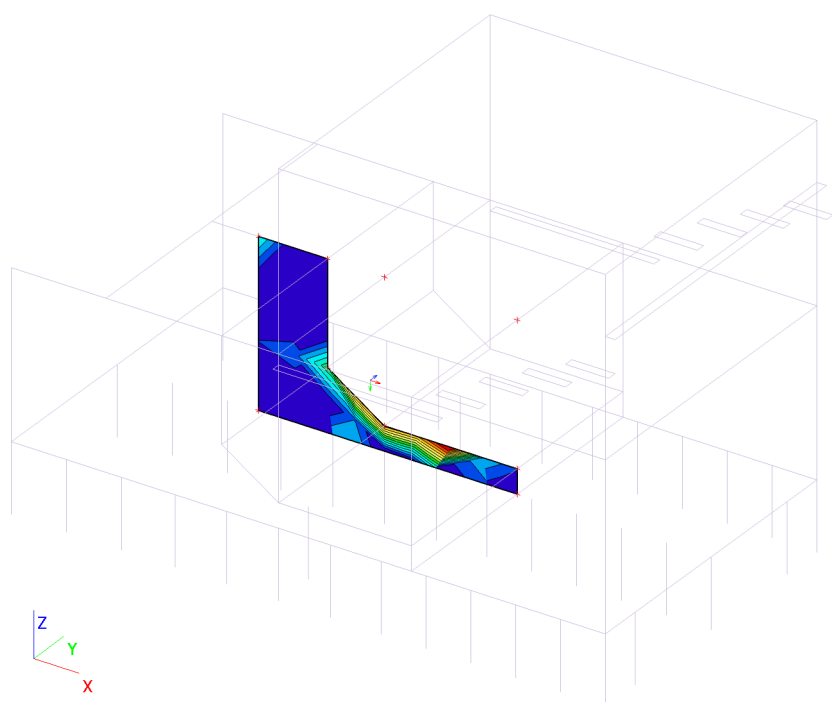
95. Wand B UGT myD-



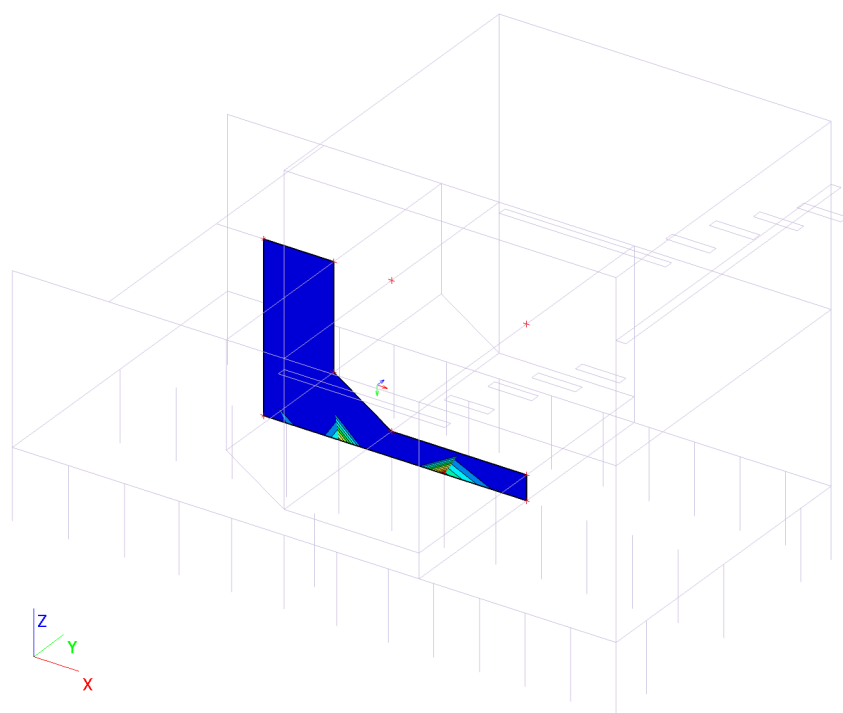
96. Wand B BGT FRQ mxD+



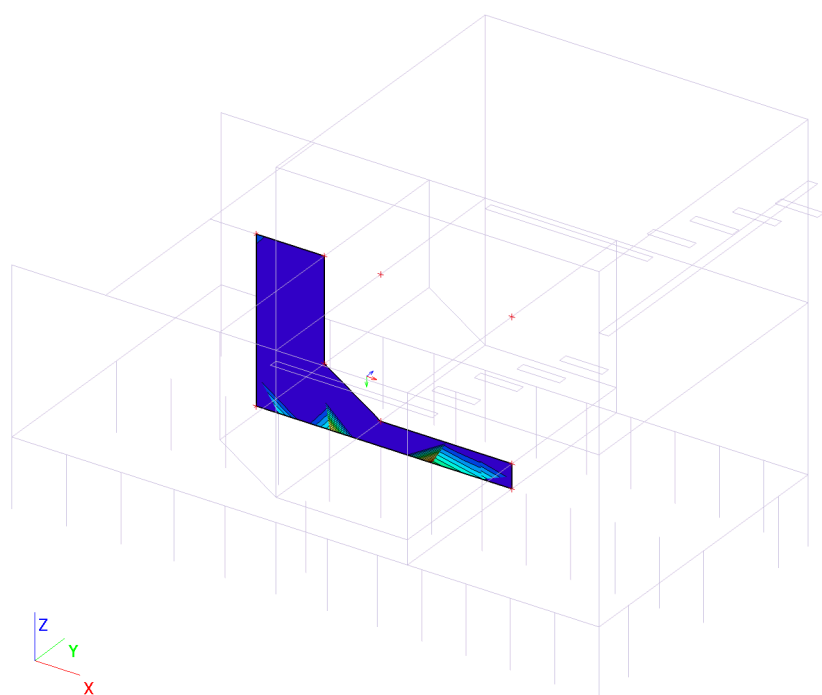
97. Wand B BGT FRQ myD+



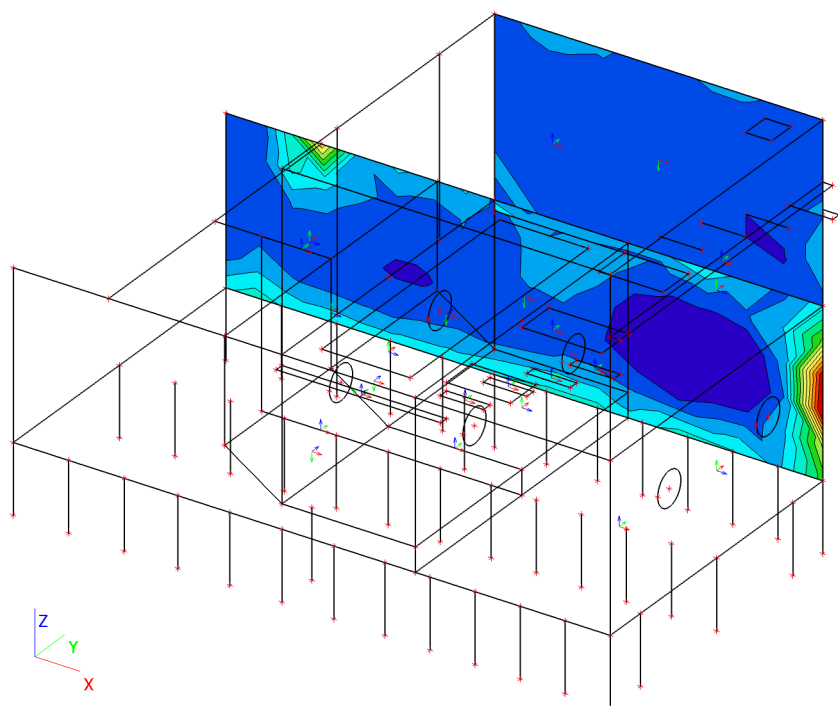
98. Wand B BGT FRQ mxD-



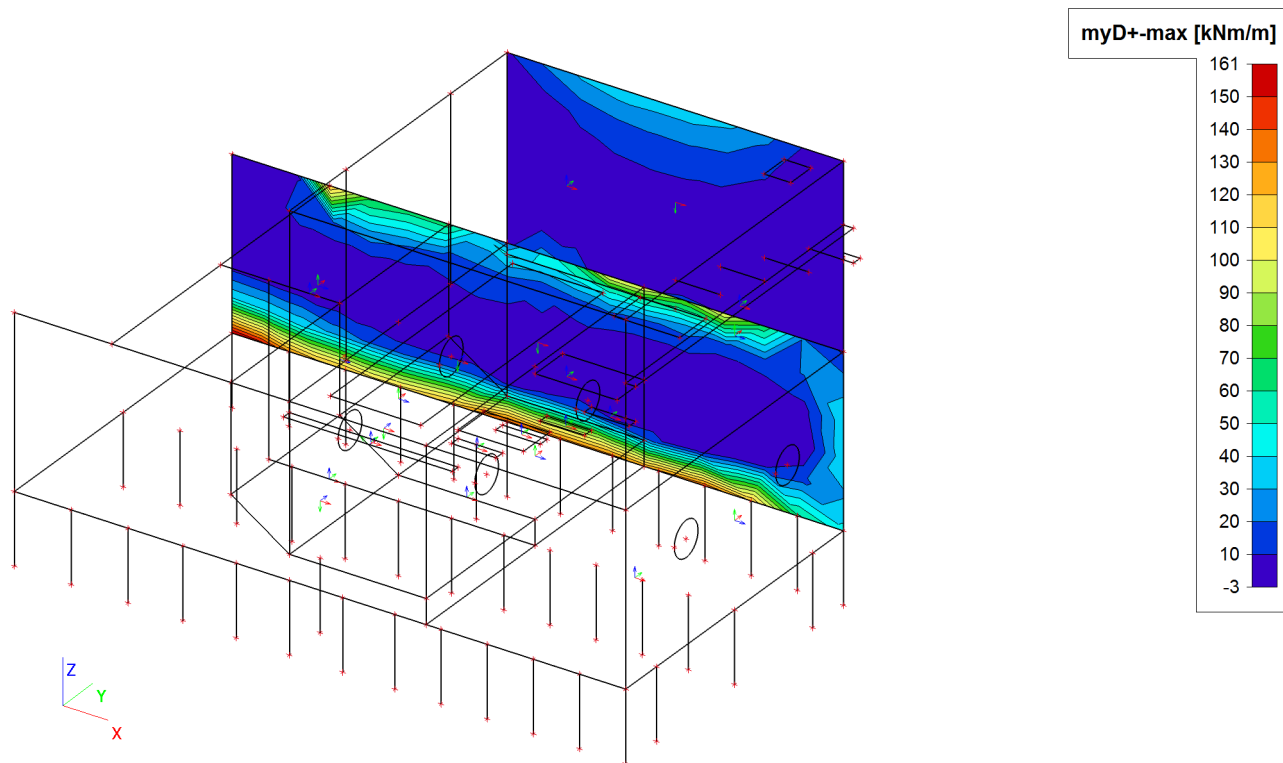
99. Wand B BGT FRQ myD-



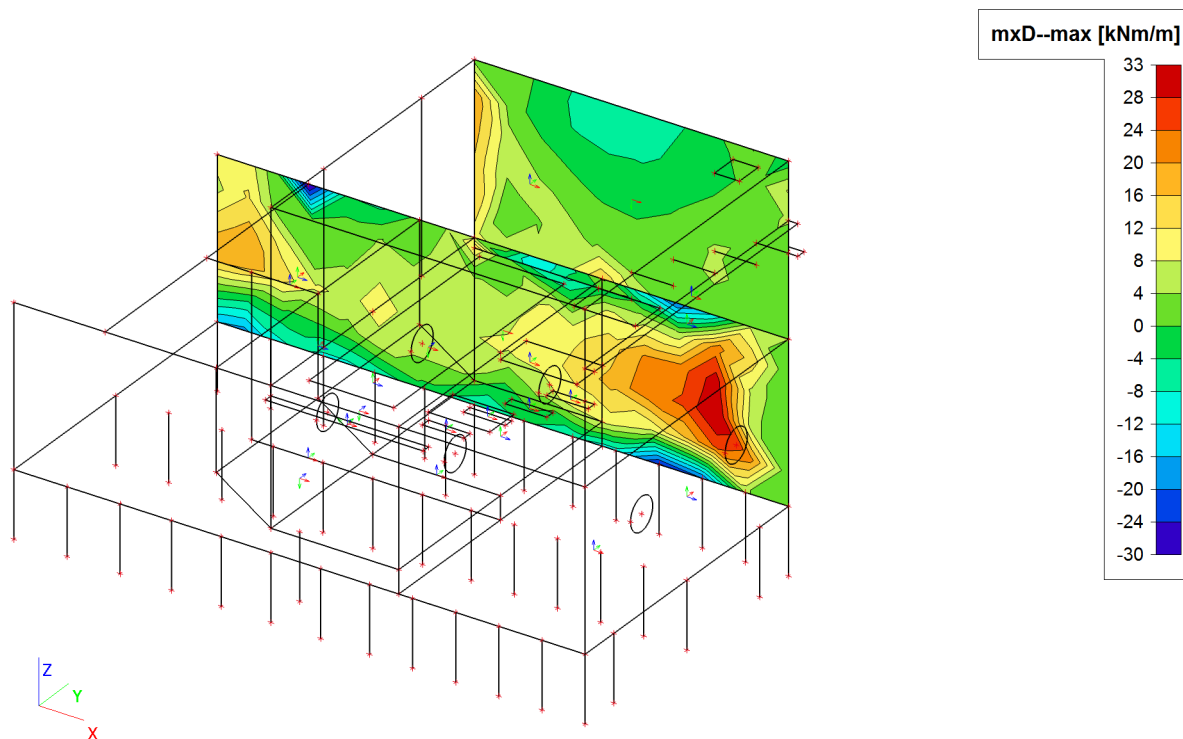
100. Wand C UGT mxD+



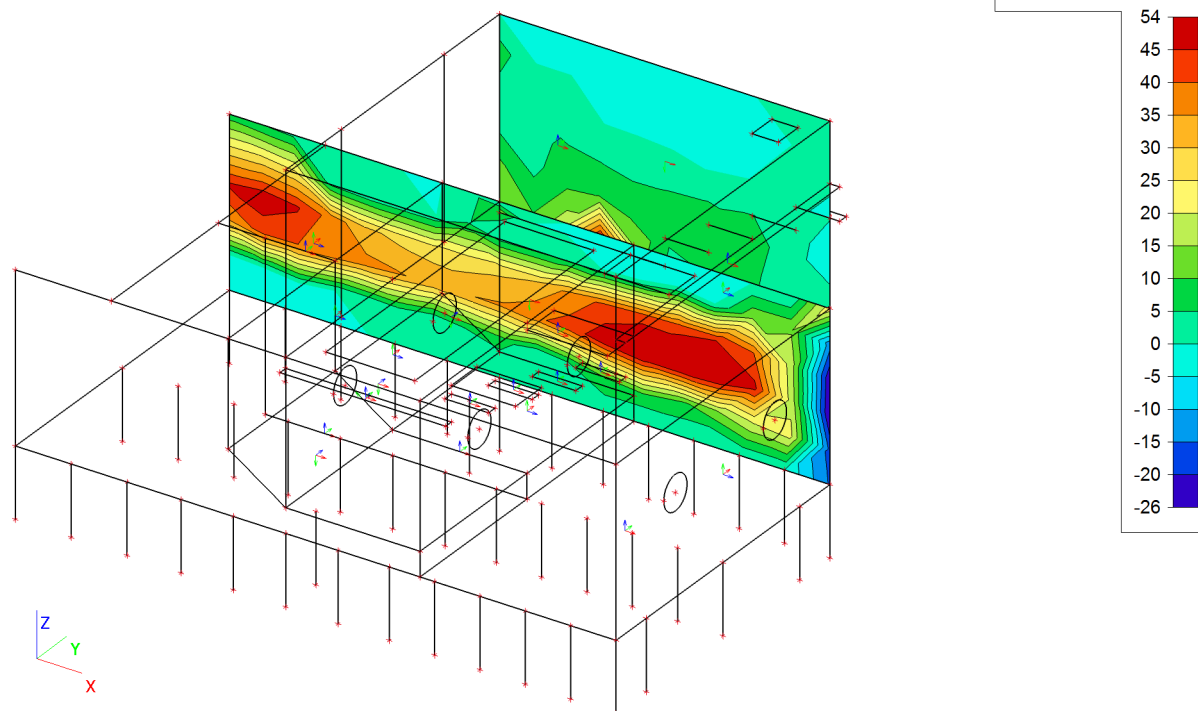
101. Wand C UGT myD+



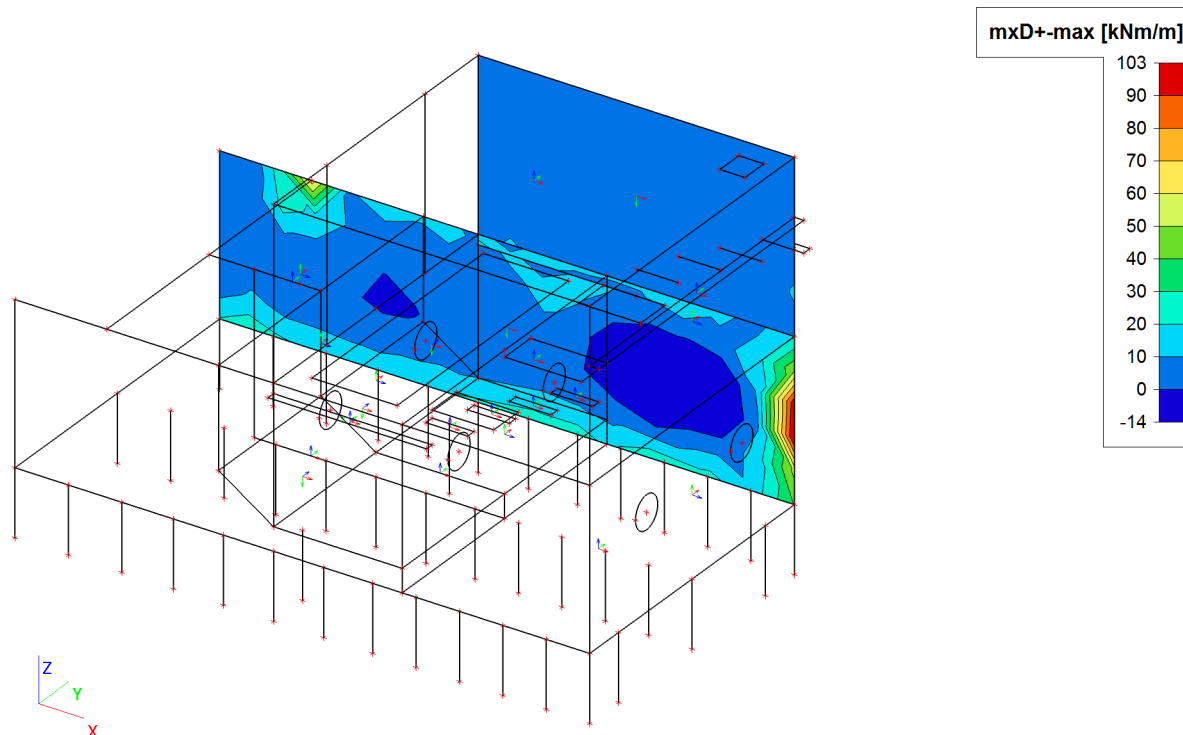
102. Wand C UGT mxD-



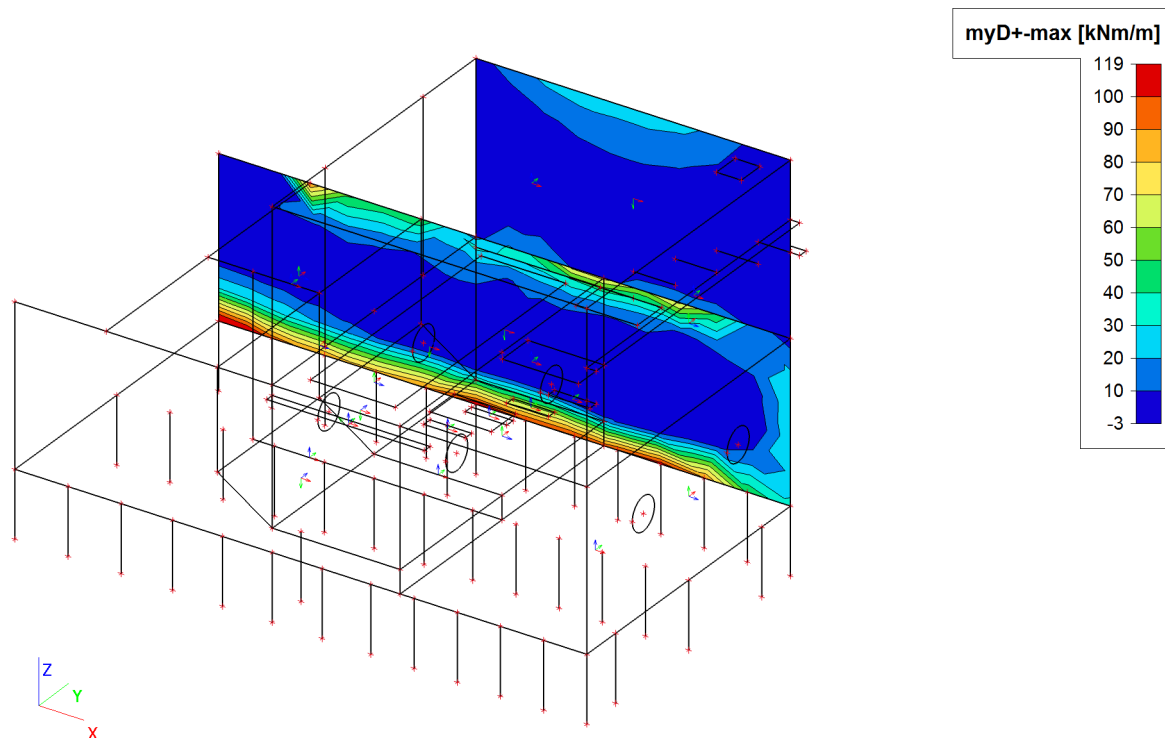
103. Wand C UGT myD-



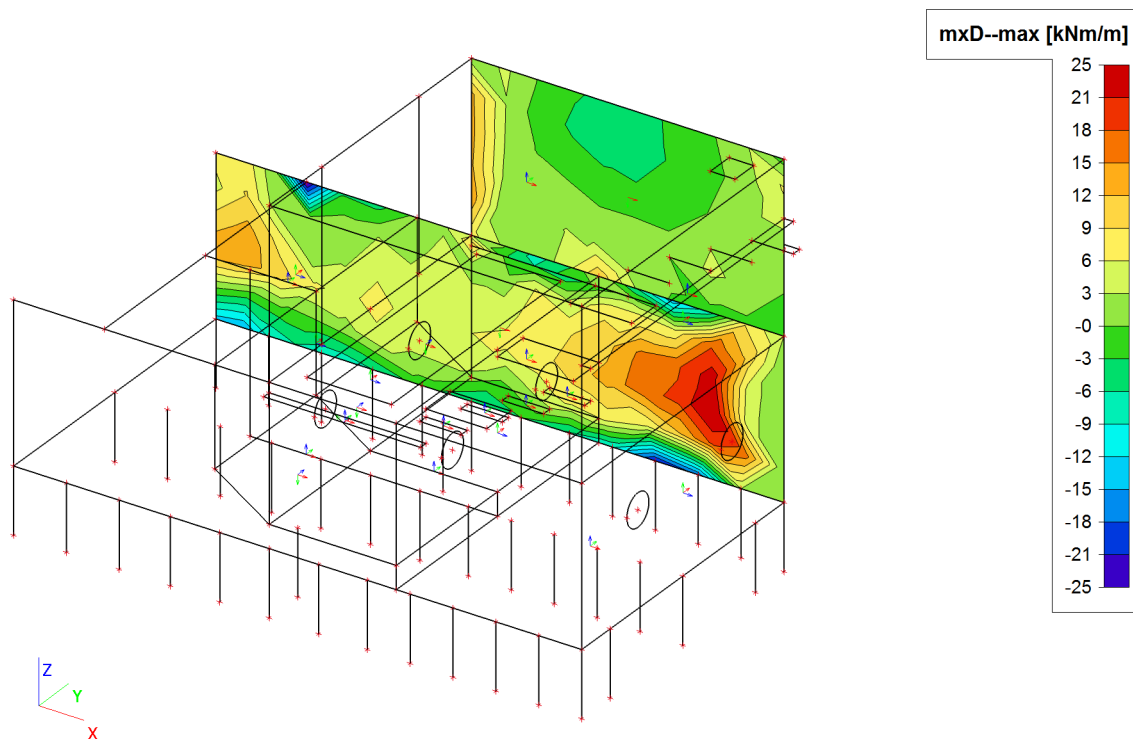
104. Wand C BGT FRQ mxD+



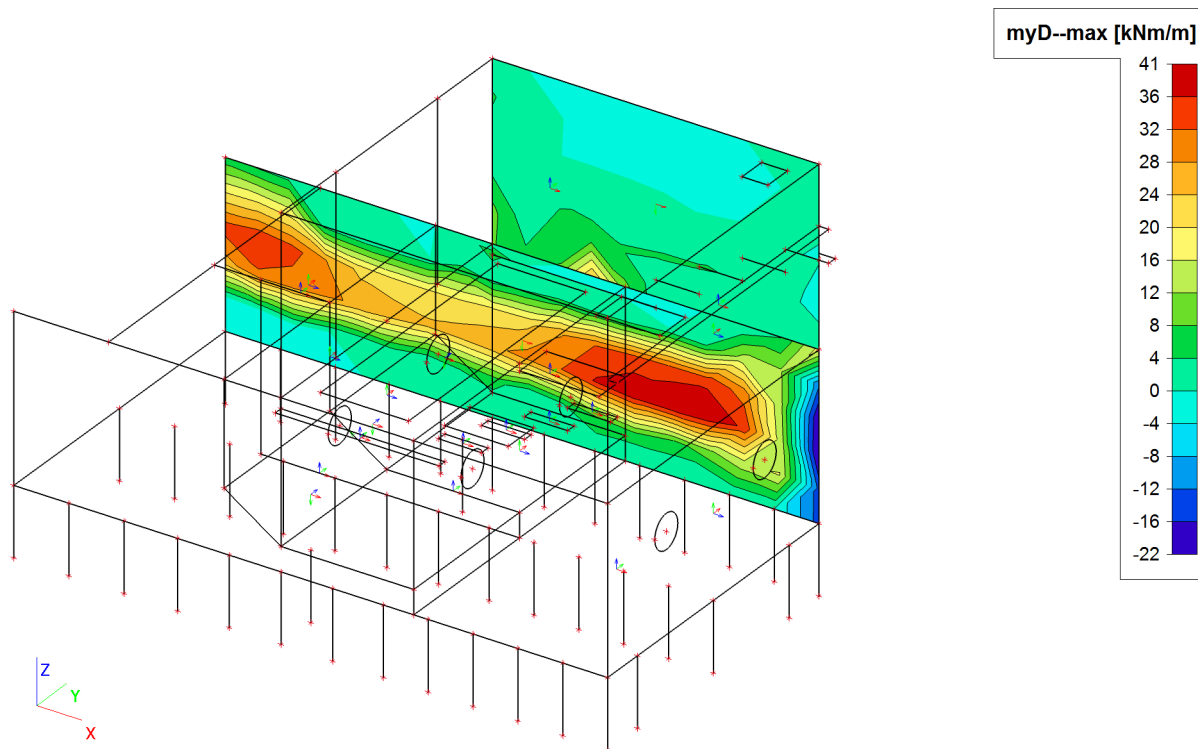
105. Wand C BGT FRQ myD+



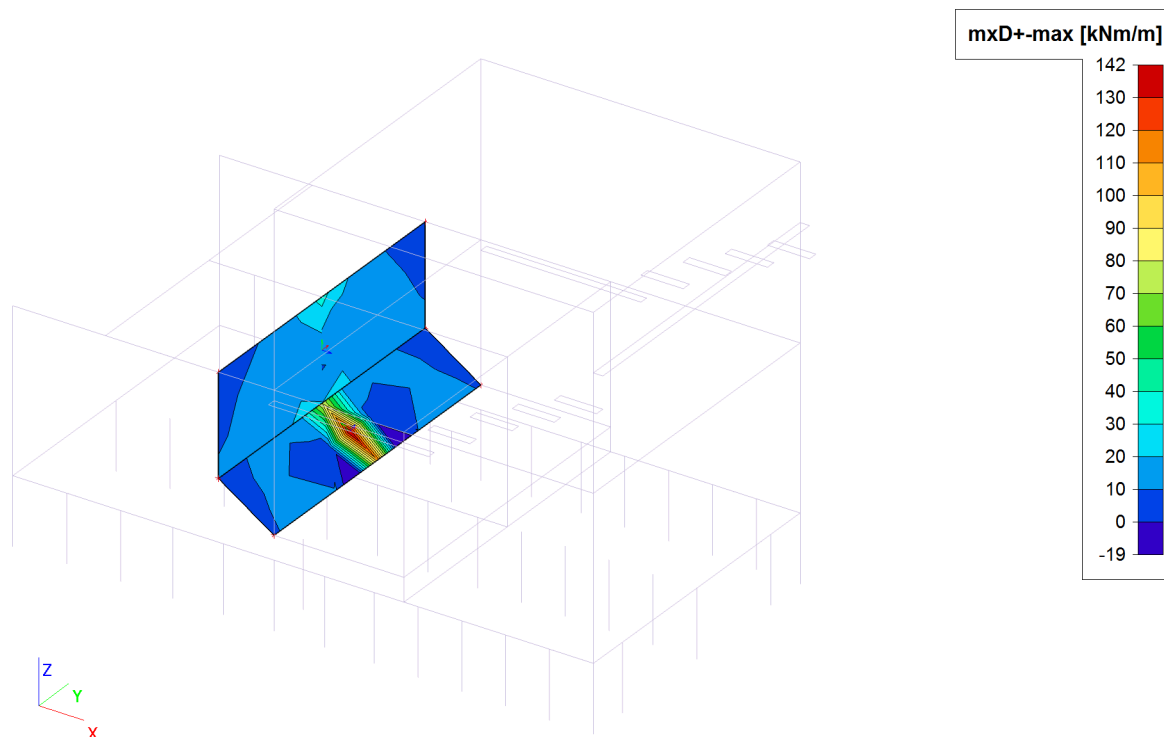
106. Wand C BGT FRQ mxD-



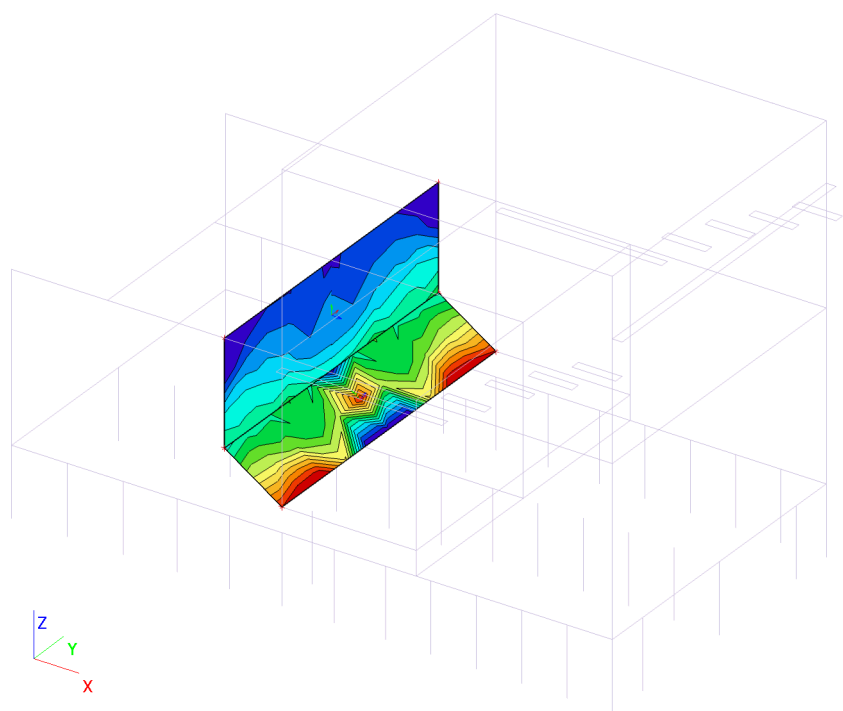
107. Wand C BGT FRQ myD-



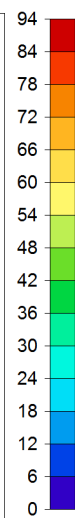
108. Wand // as 2 UGT mxD+



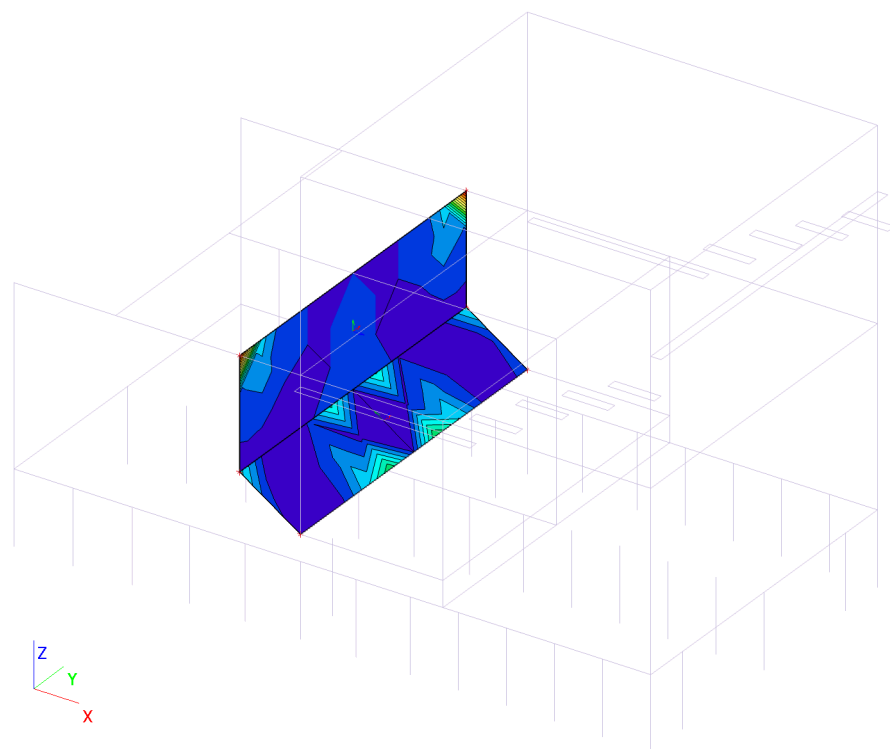
109. Wand // as 2 UGT myD+



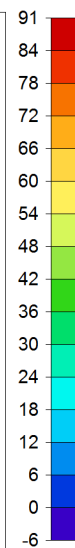
myD+-max [kNm/m]



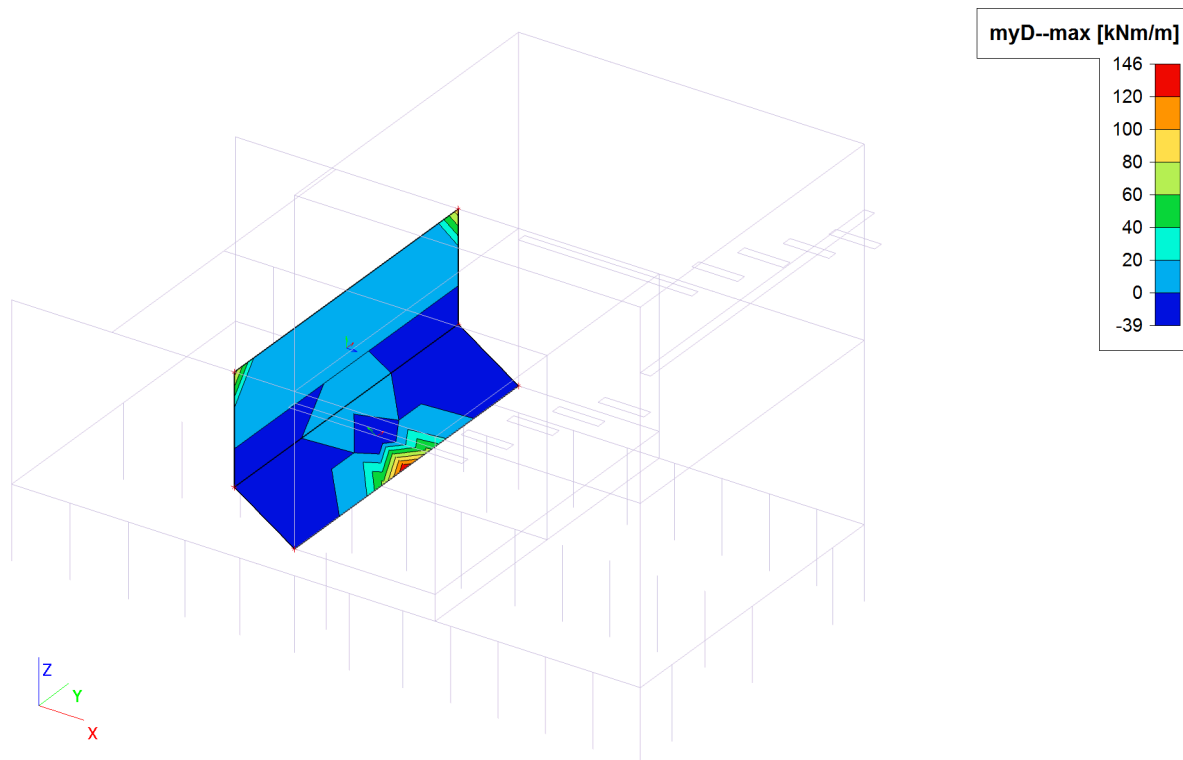
110. Wand // as 2 UGT mxD-



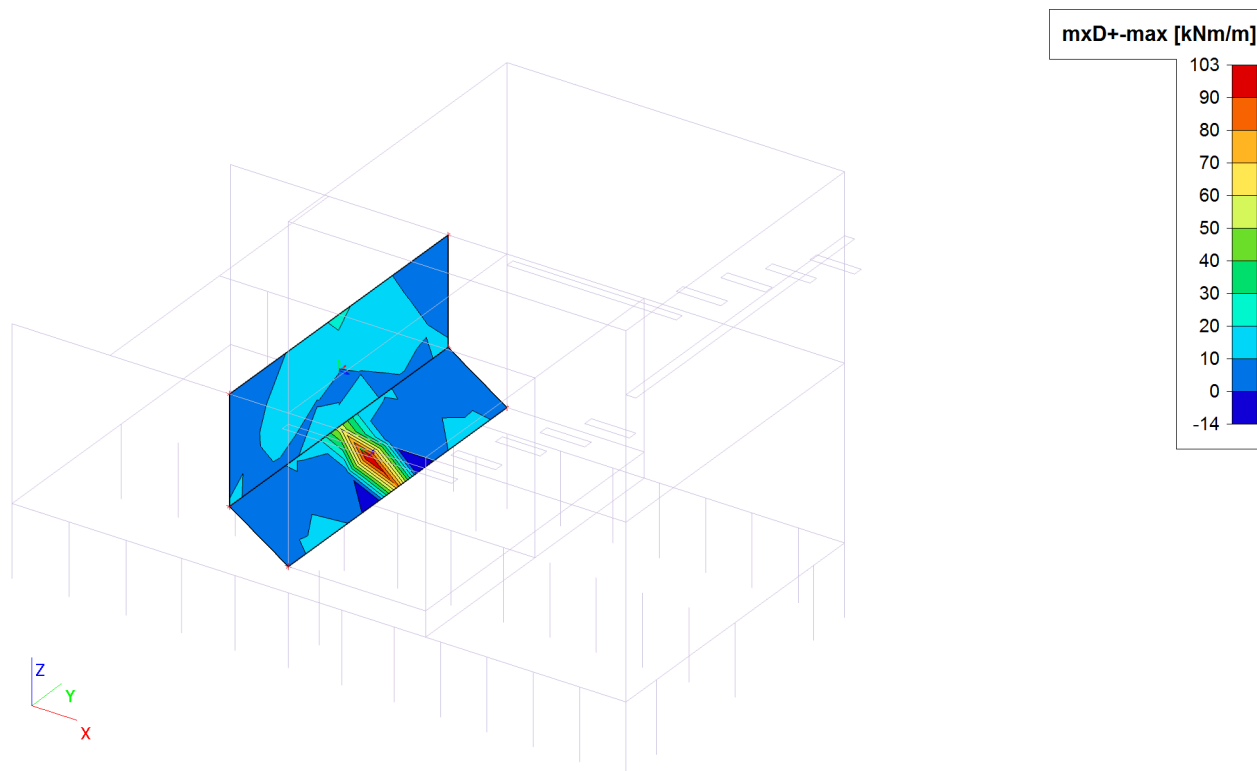
mxD--max [kNm/m]



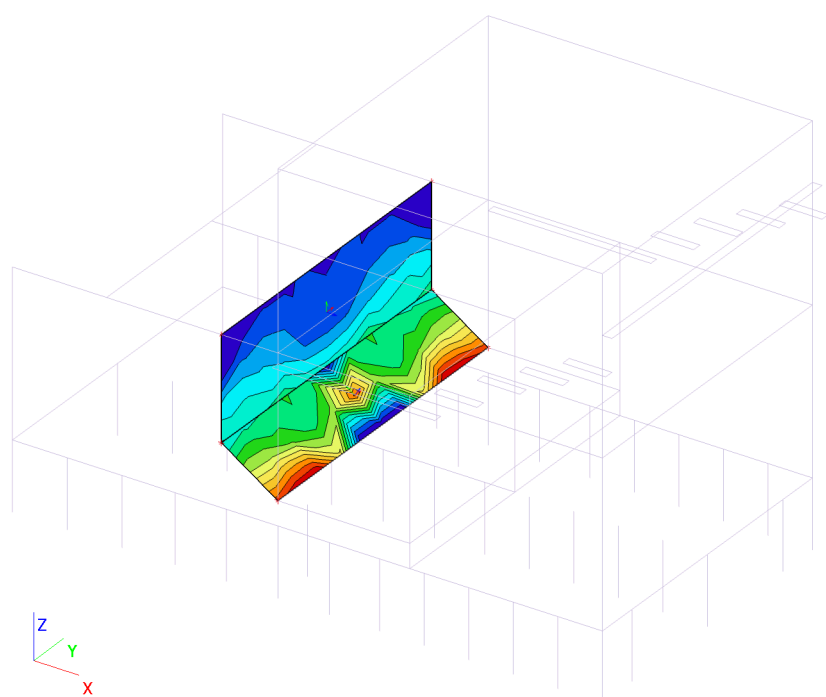
111. Wand // as 2 UGT myD-



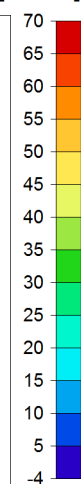
112. Wand // as 2 BGT FRQ mxD+



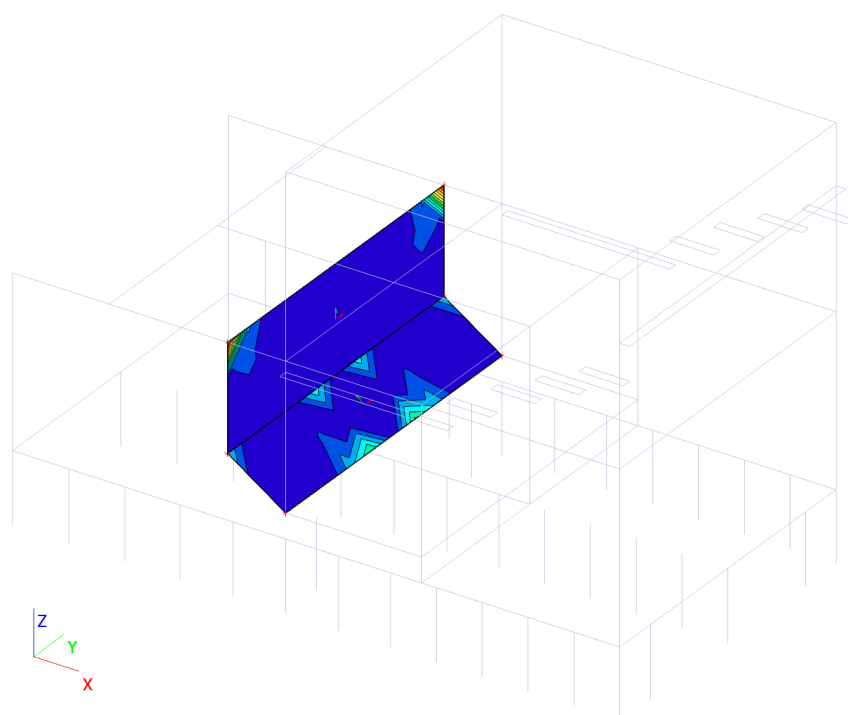
113. Wand // as 2 BGT FRQ myD+



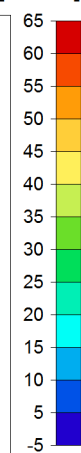
myD+-max [kNm/m]



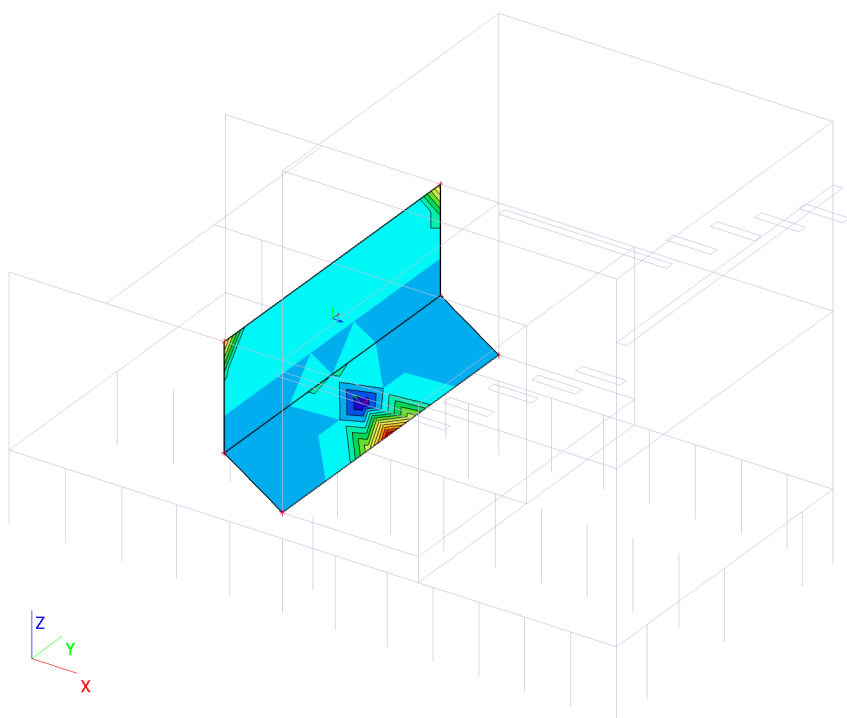
114. Wand // as 2 BGT FRQ mxD-



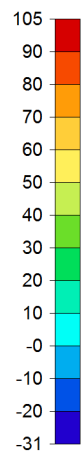
mxD--max [kNm/m]



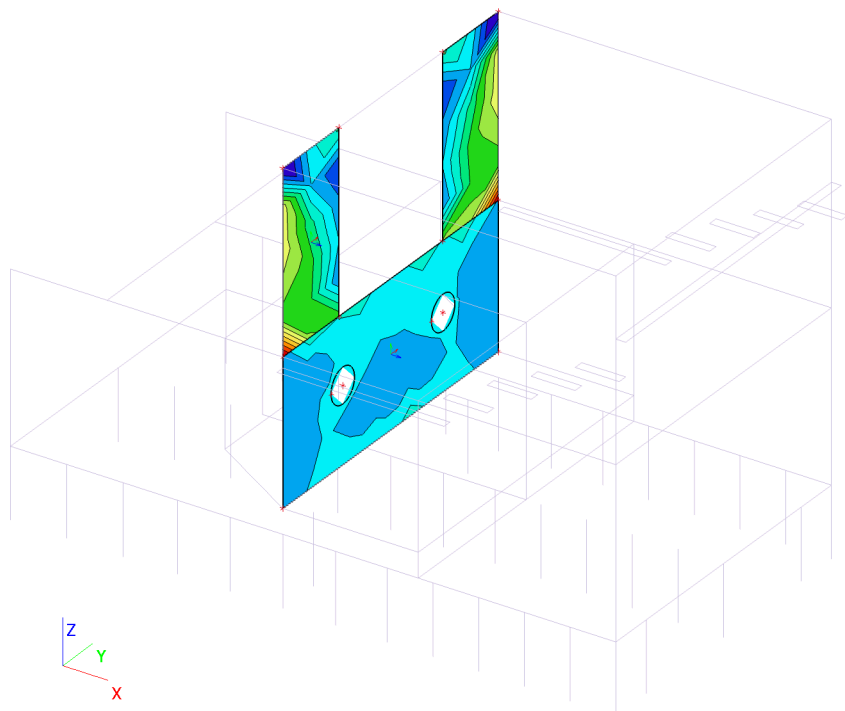
115. Wand // as 2 BGT FRQ myD-



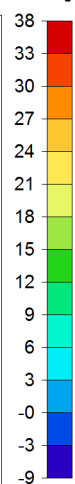
myD--max [kNm/m]



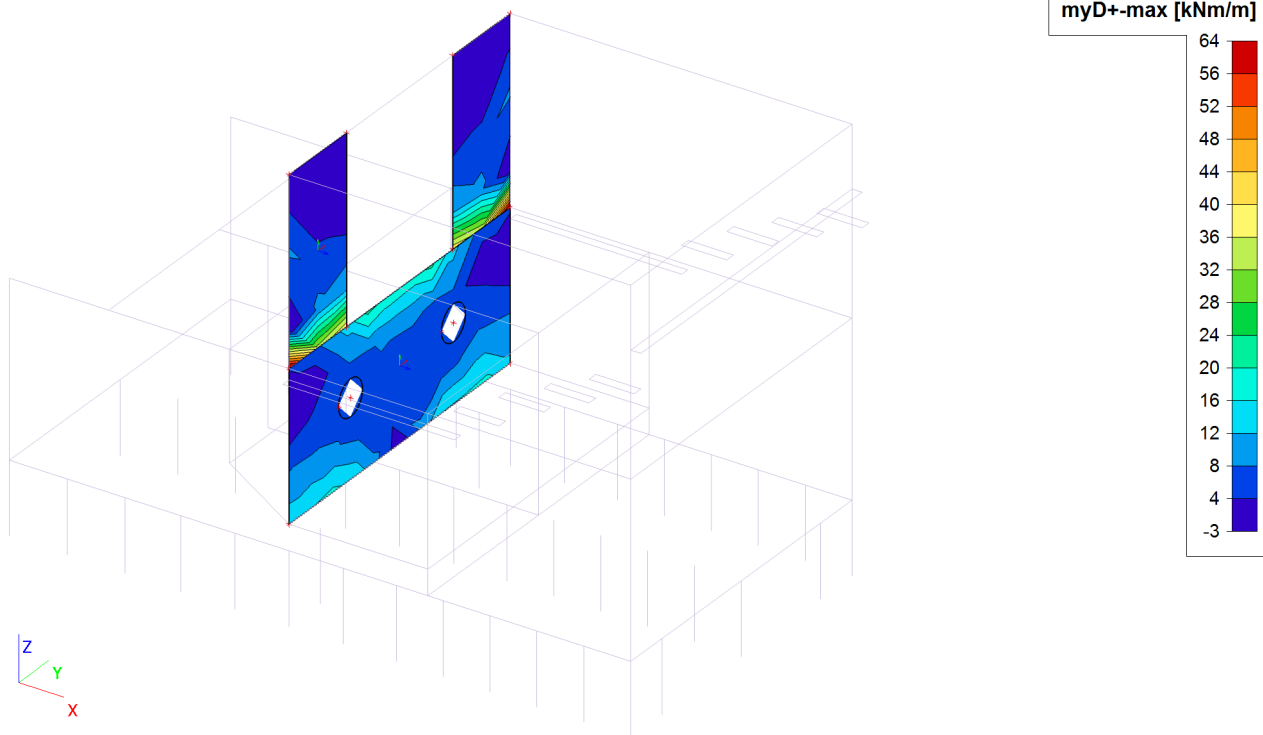
116. Wand as 2 UGT mxD+



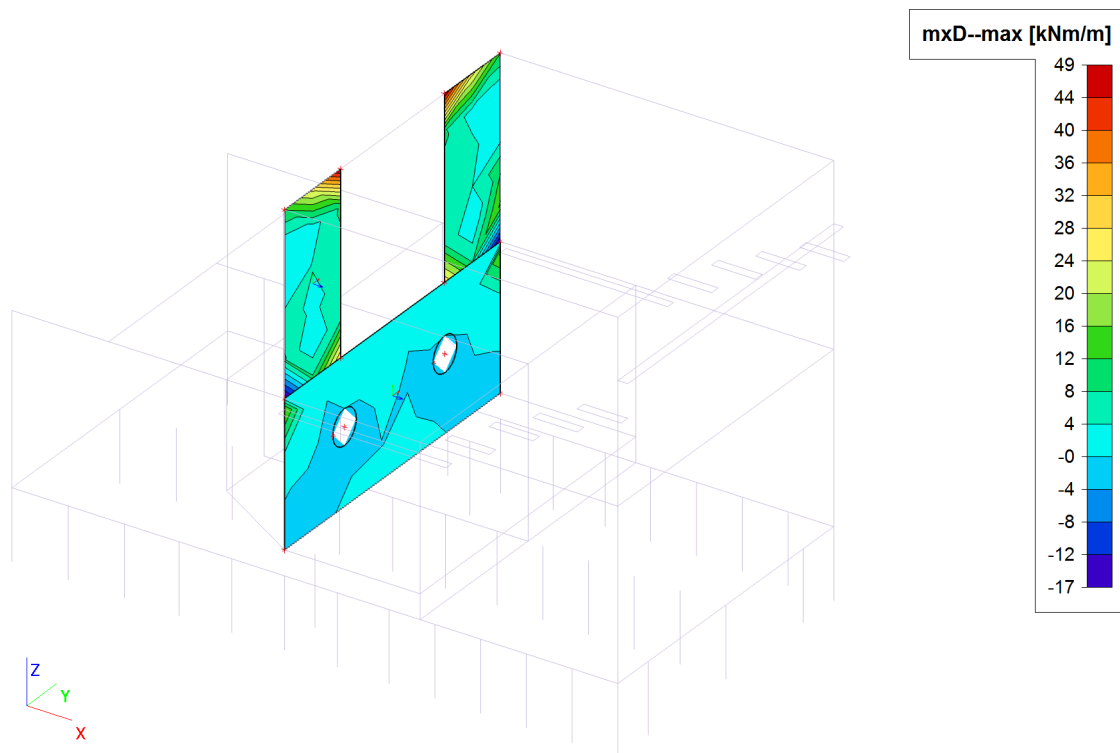
mxD+-max [kNm/m]



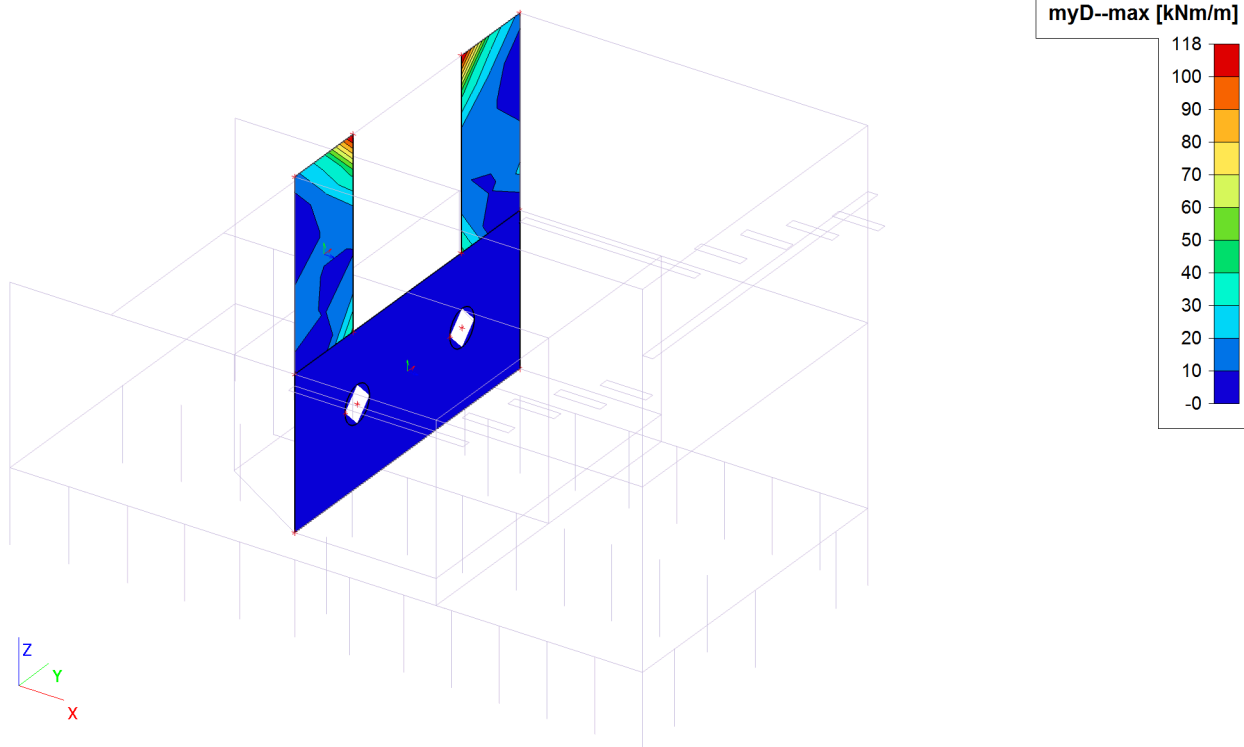
117. Wand as 2 UGT myD+



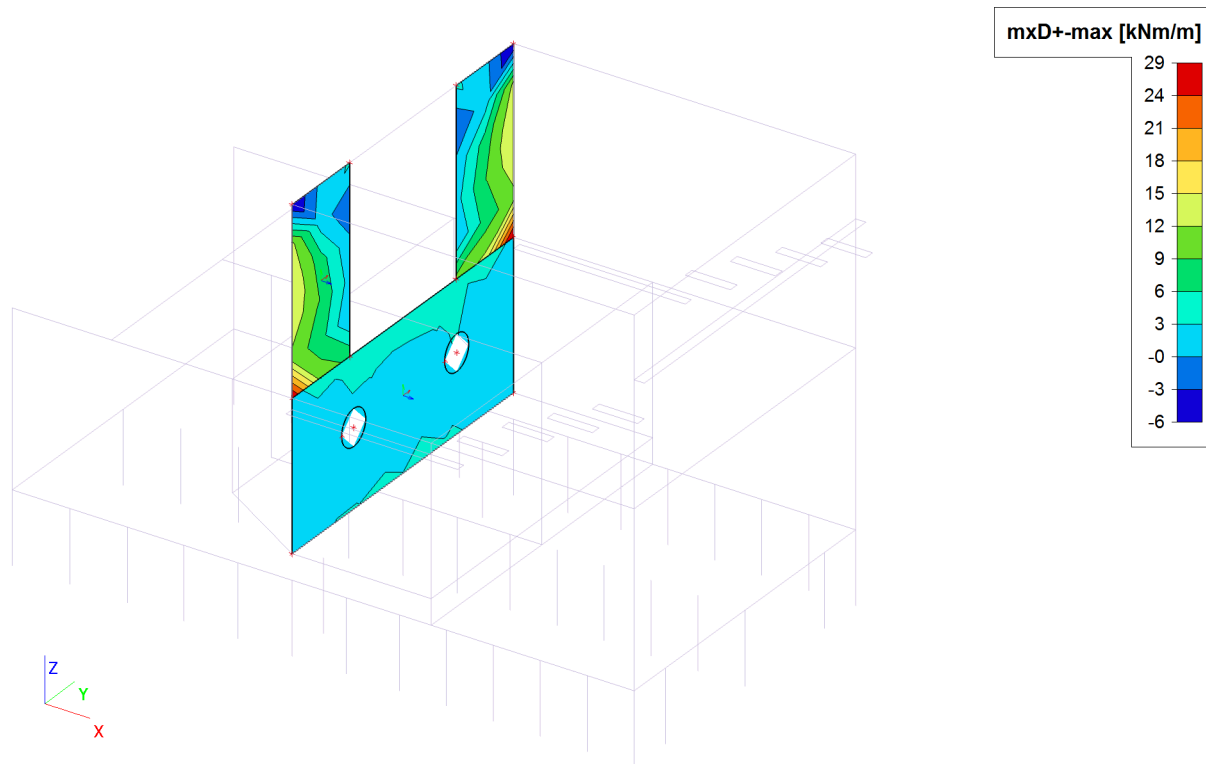
118. Wand as 2 UGT mxD-



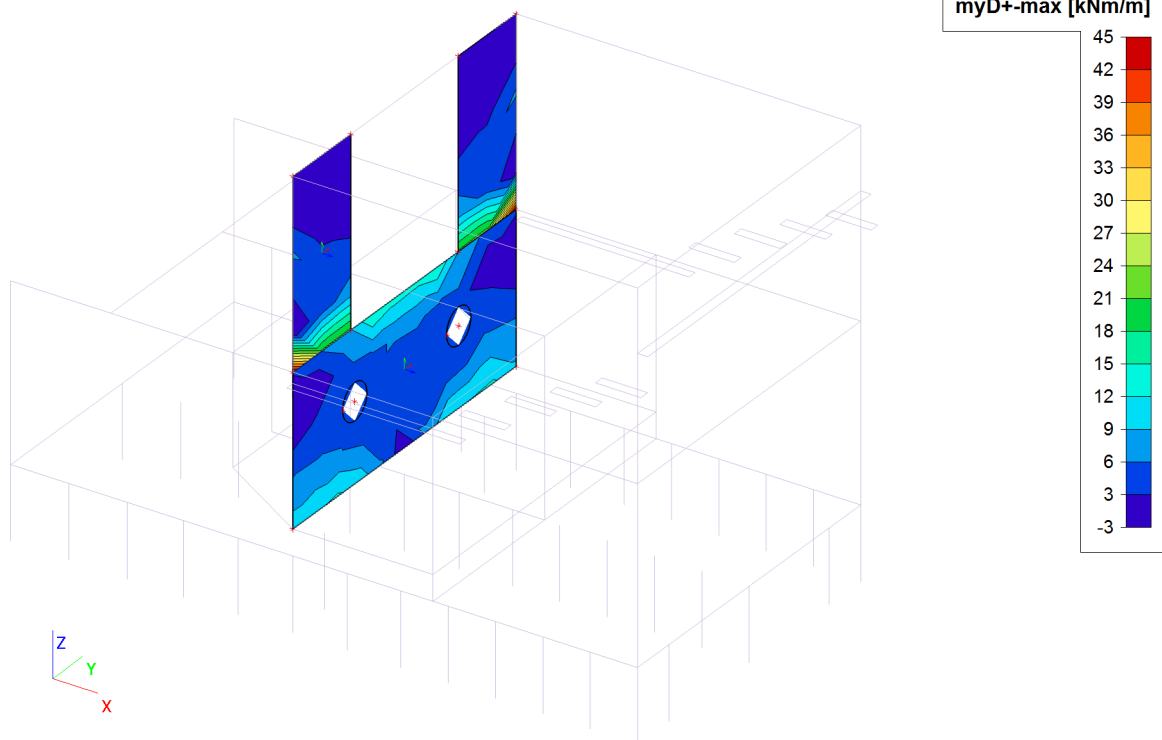
119. Wand as 2 UGT myD-



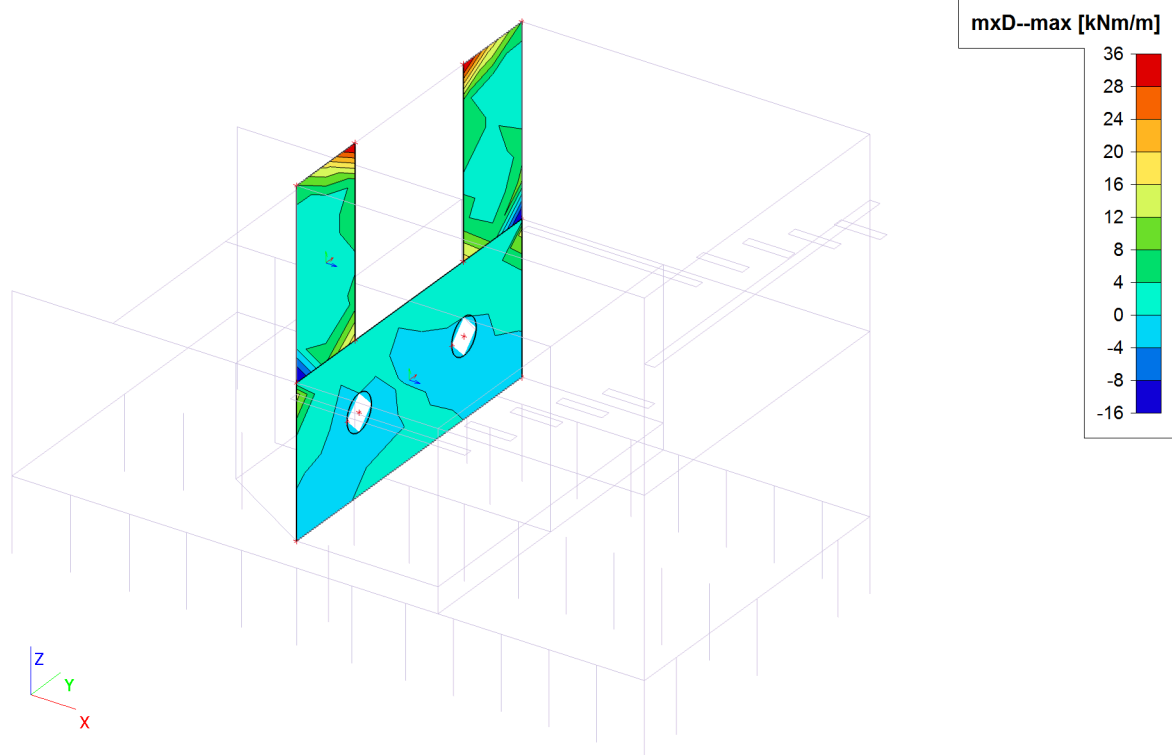
120. Wand as 2 BGT FRQ mxD+



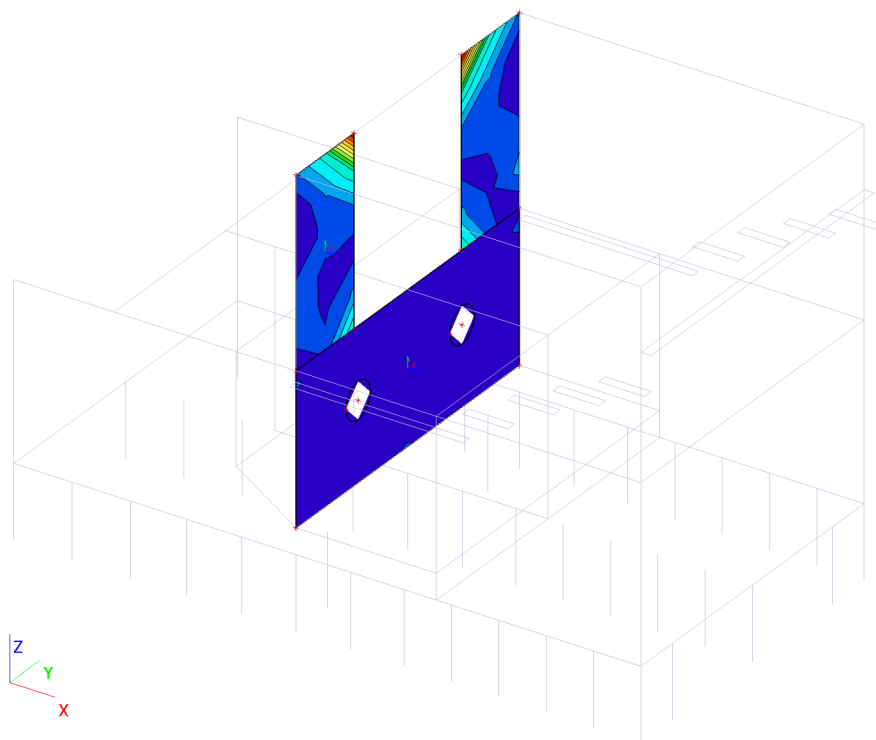
121. Wand as 2 BGT FRQ myD+



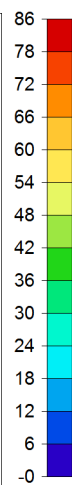
122. Wand as 2 BGT FRQ mxD-



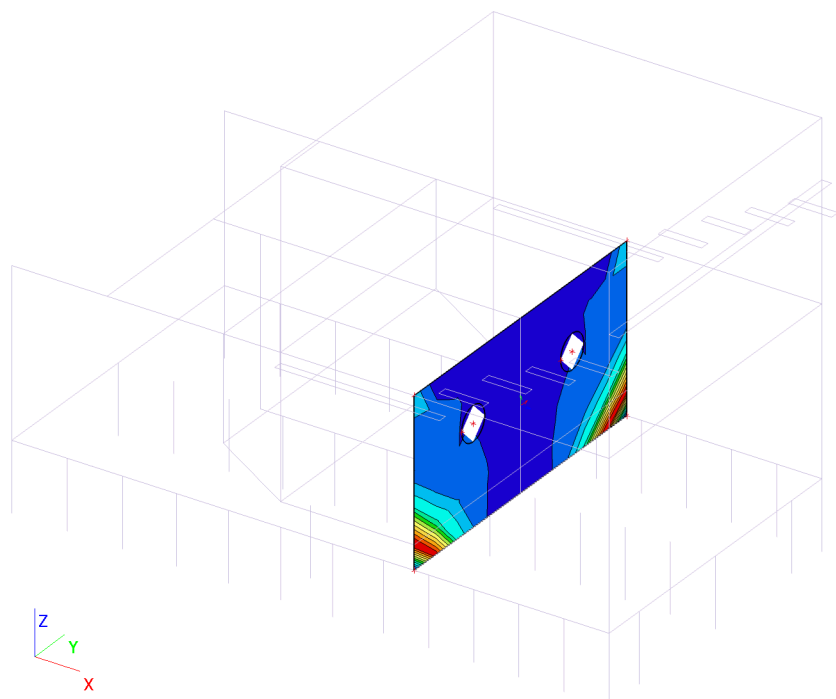
123. Wand as 2 BGT FRQ myD-



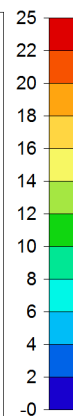
myD--max [kNm/m]



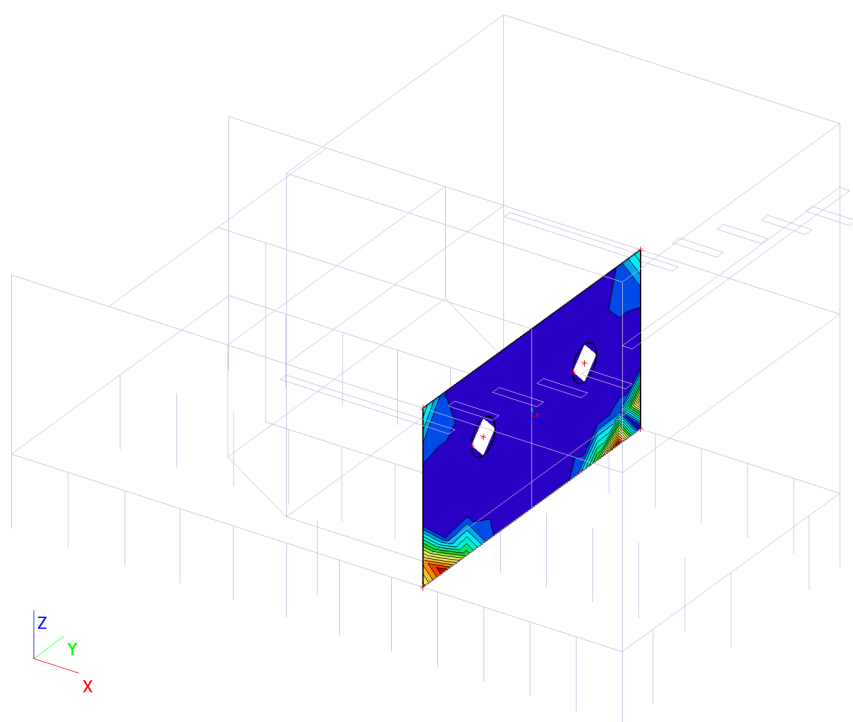
124. Wand // as 3 UGT mxD+



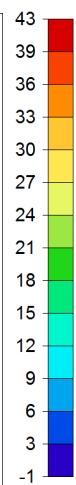
mxD+-max [kNm/m]



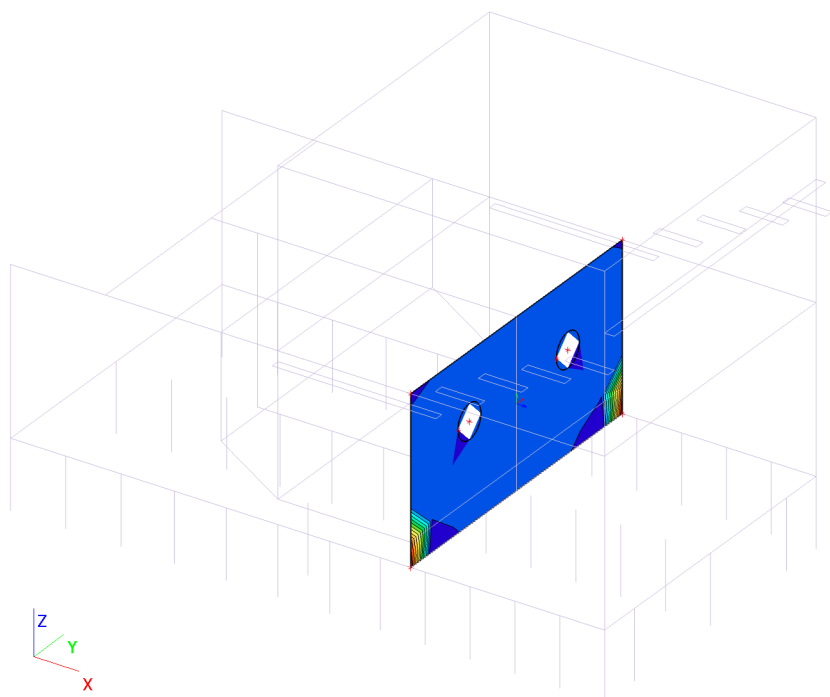
125. Wand // as 3 UGT myD+



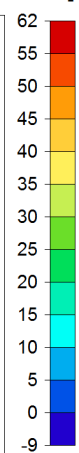
myD+-max [kNm/m]



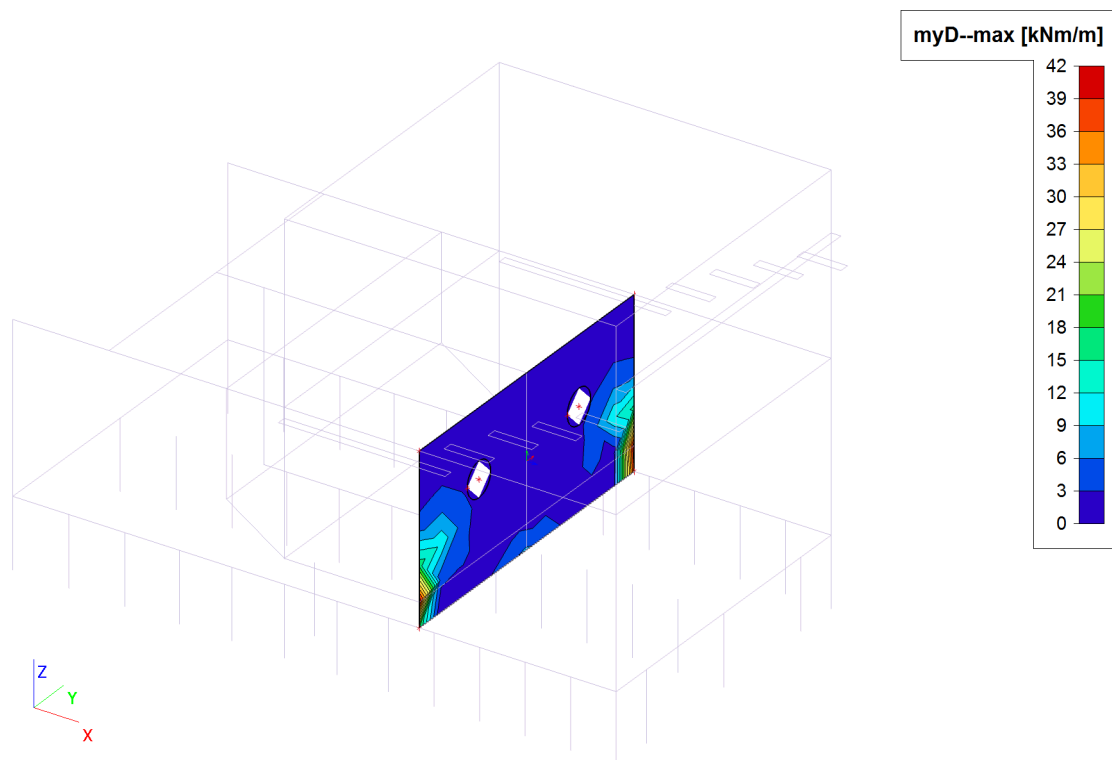
126. Wand // as 3 UGT mxD-



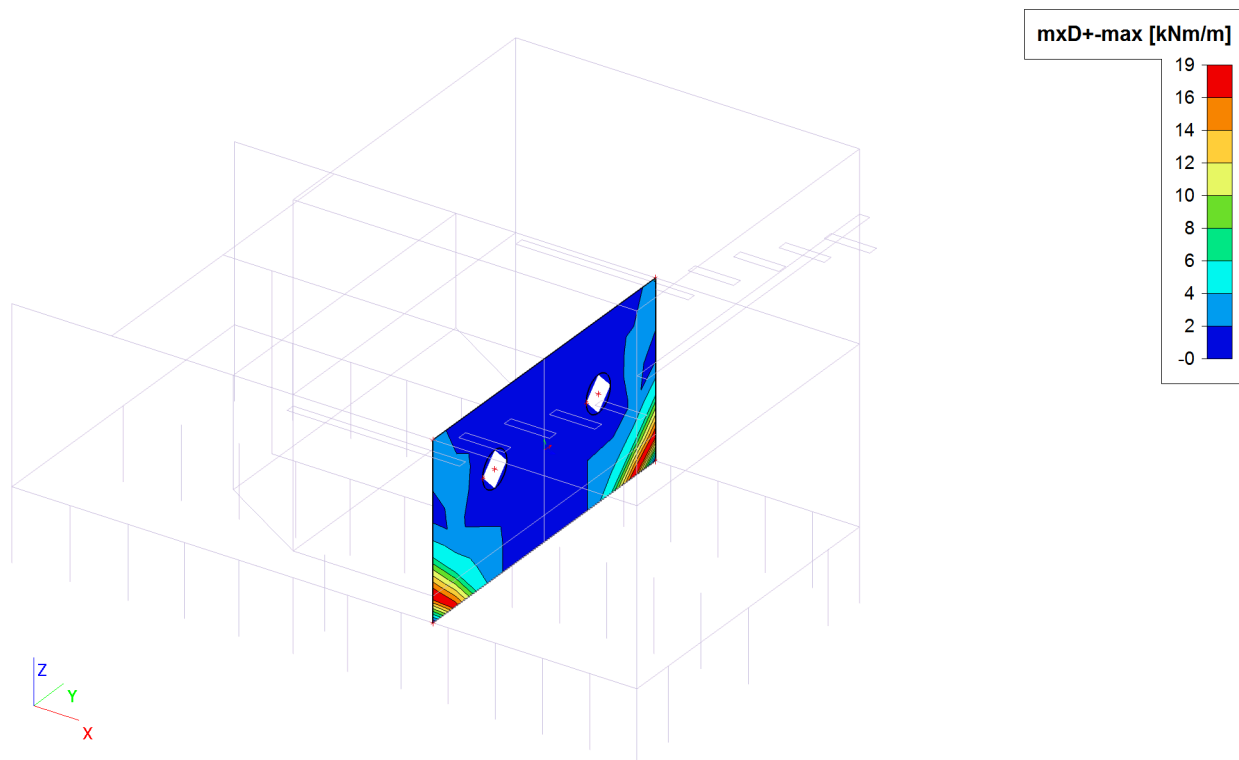
mxD--max [kNm/m]



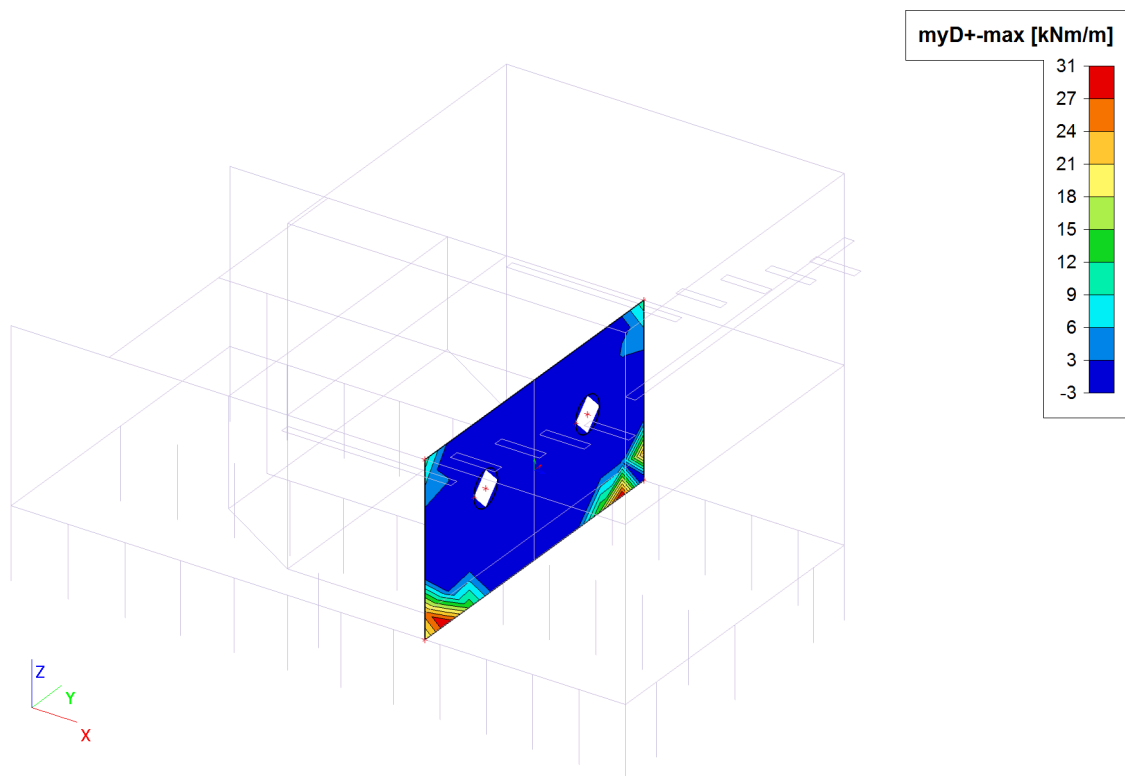
127. Wand // as 3 UGT myD-



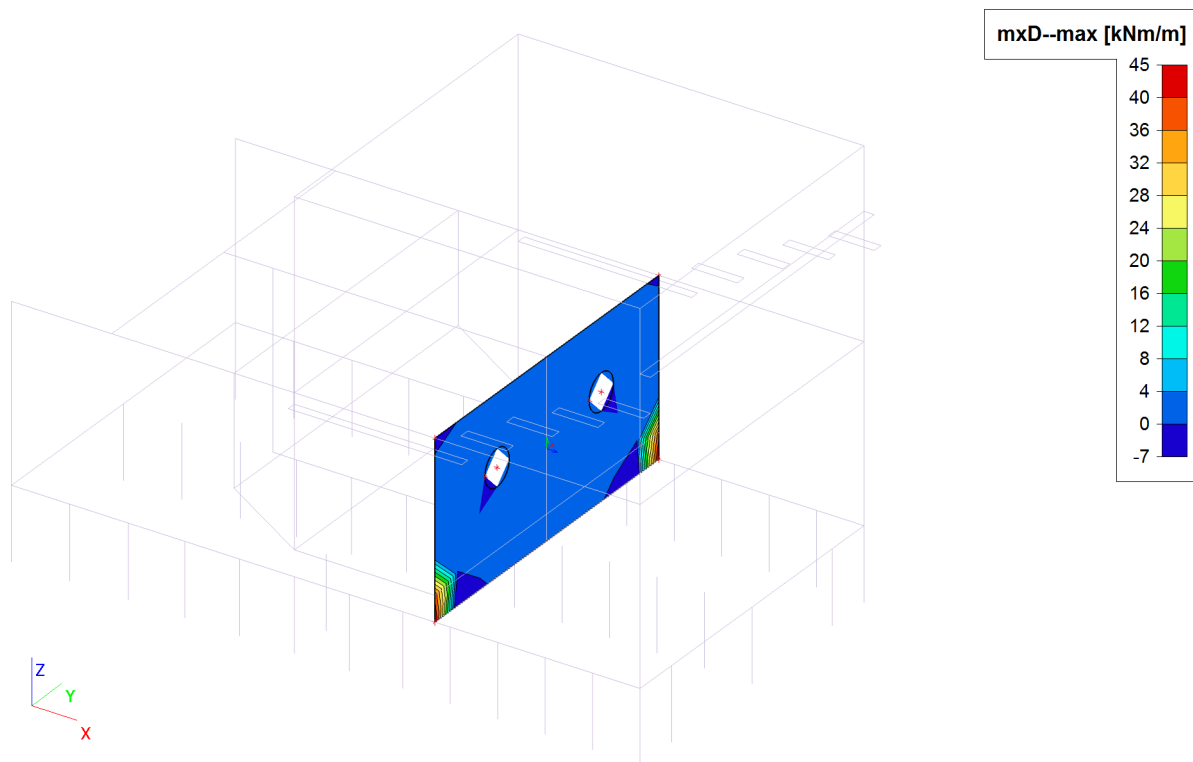
128. Wand // as 3 BGT FRQ mxD+



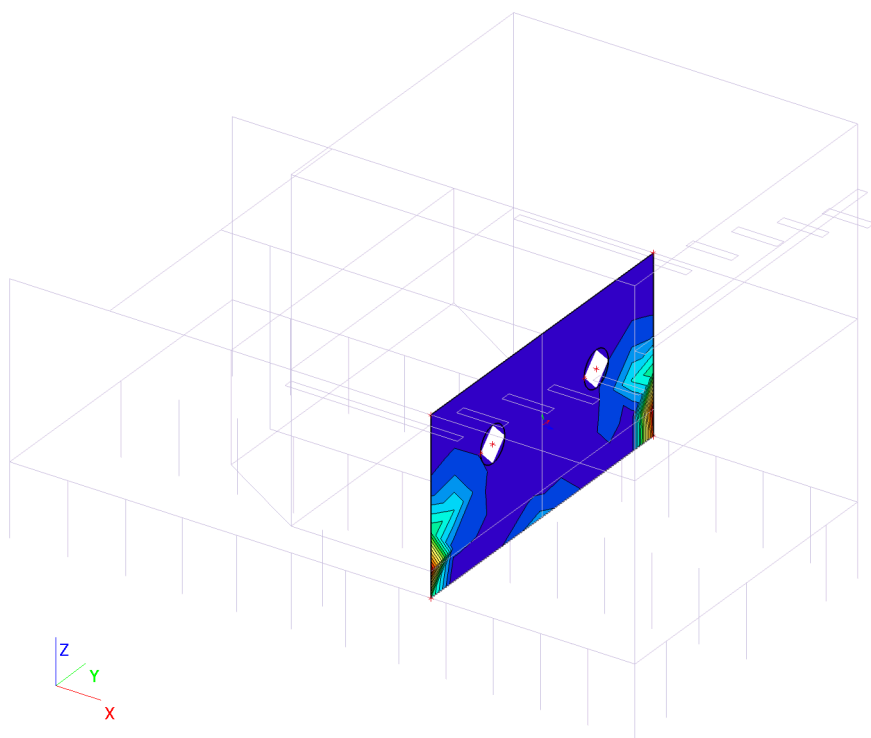
129. Wand // as 3 BGT FRQ myD+



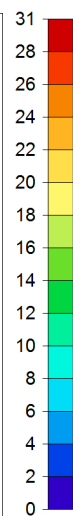
130. Wand // as 3 BGT FRQ mxD-



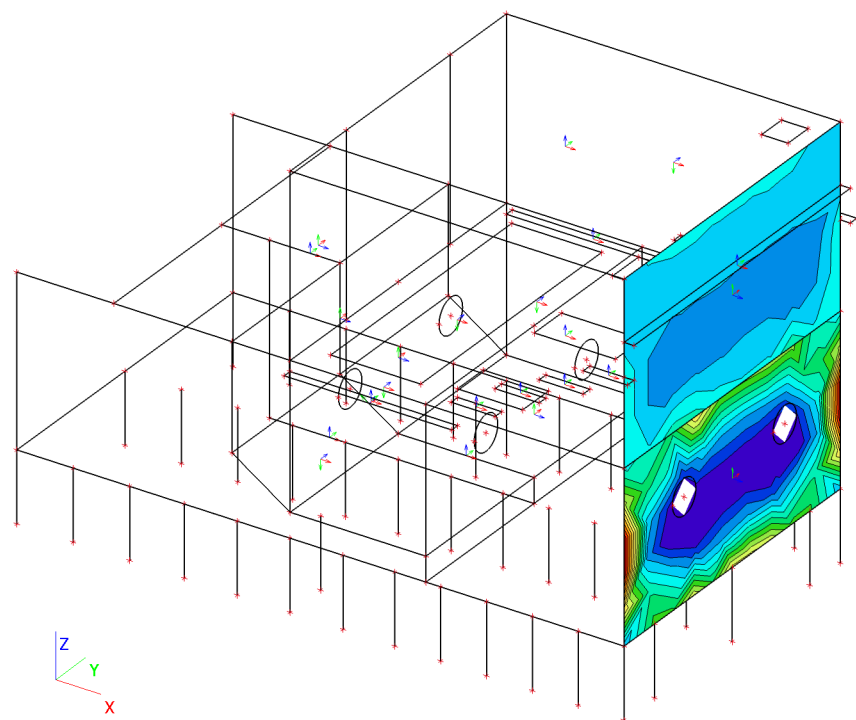
131. Wand // as 3 BGT FRQ myD-



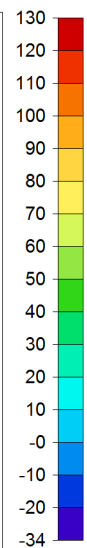
myD--max [kNm/m]



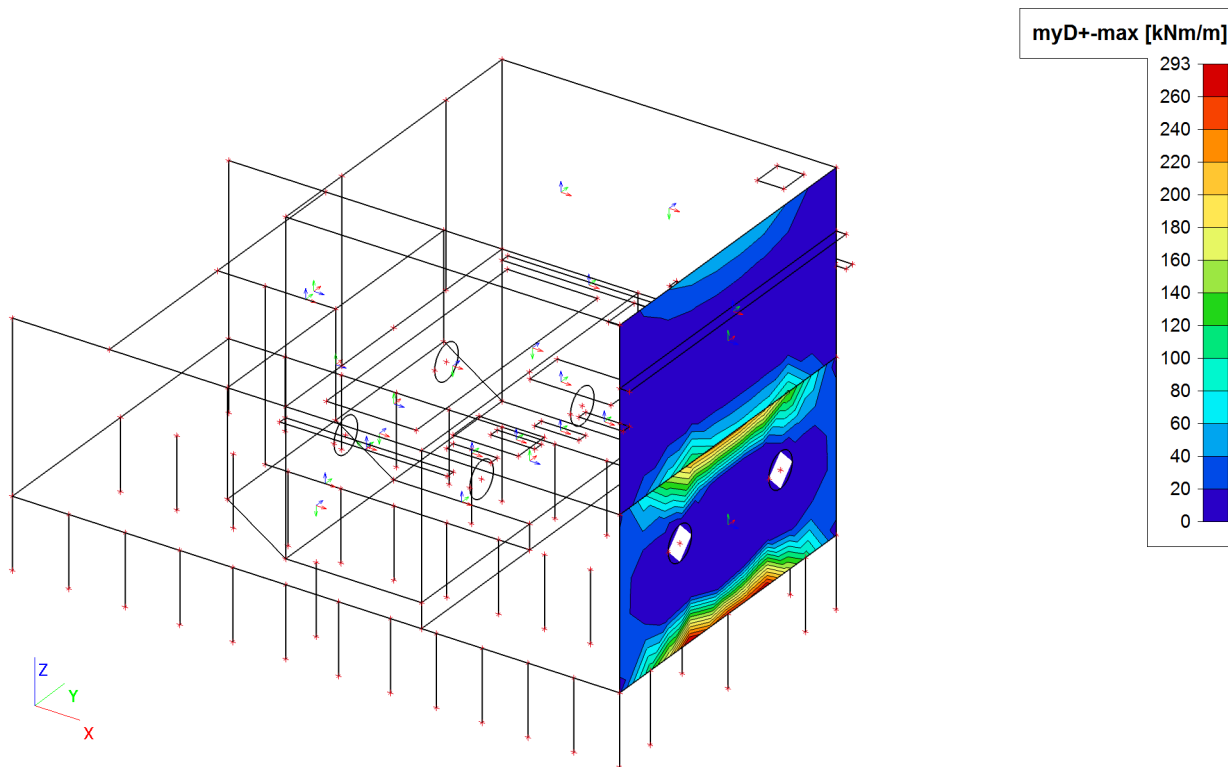
132. Wand as 3 UGT mxD+



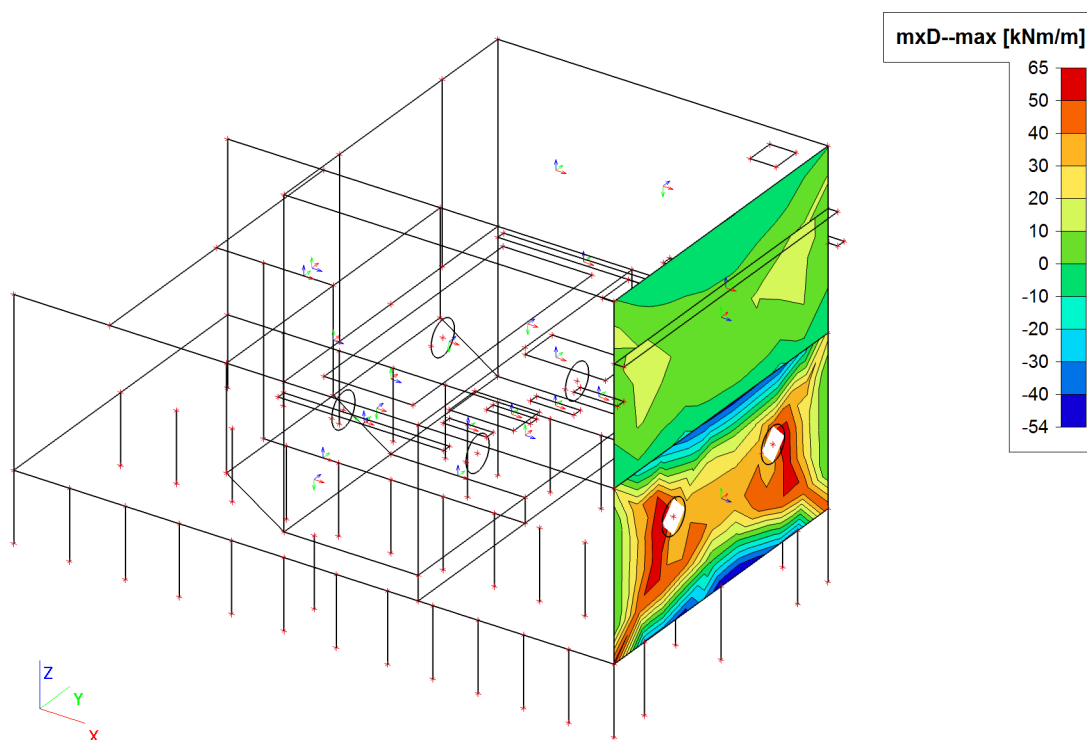
mxD+-max [kNm/m]



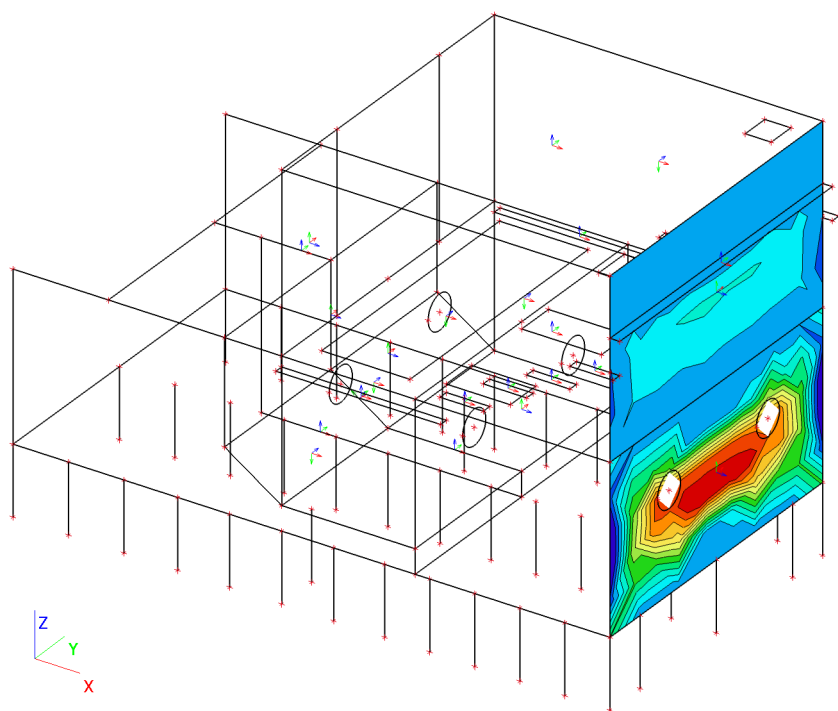
133. Wand as 3 UGT myD+



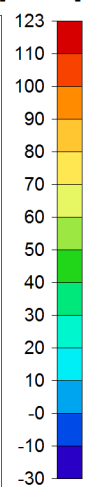
134. Wand as 3 UGT mxD-



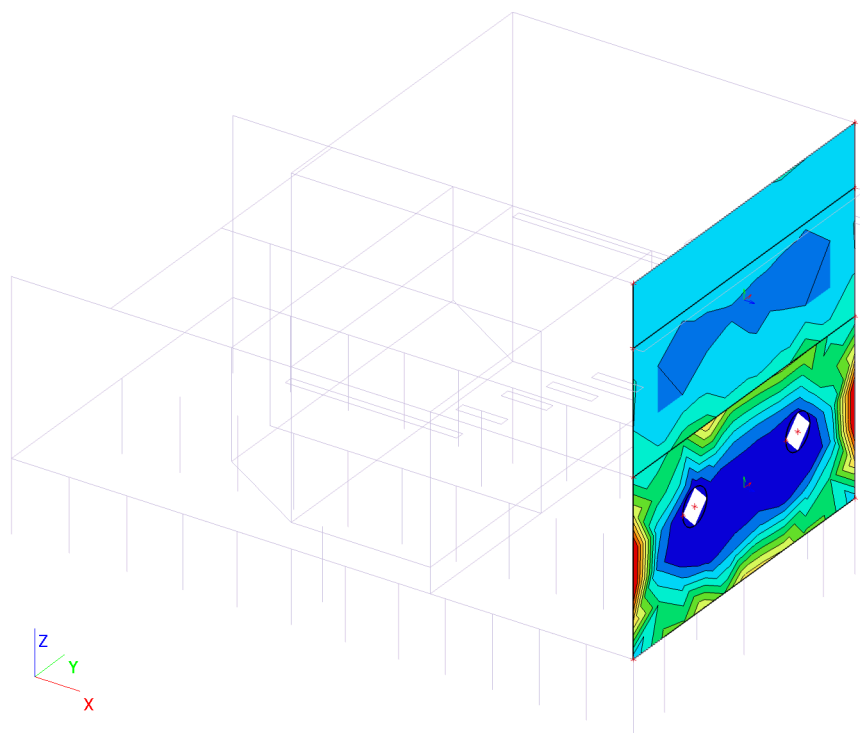
135. Wand as 3 UGT myD-



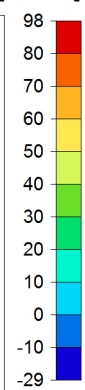
myD--max [kNm/m]



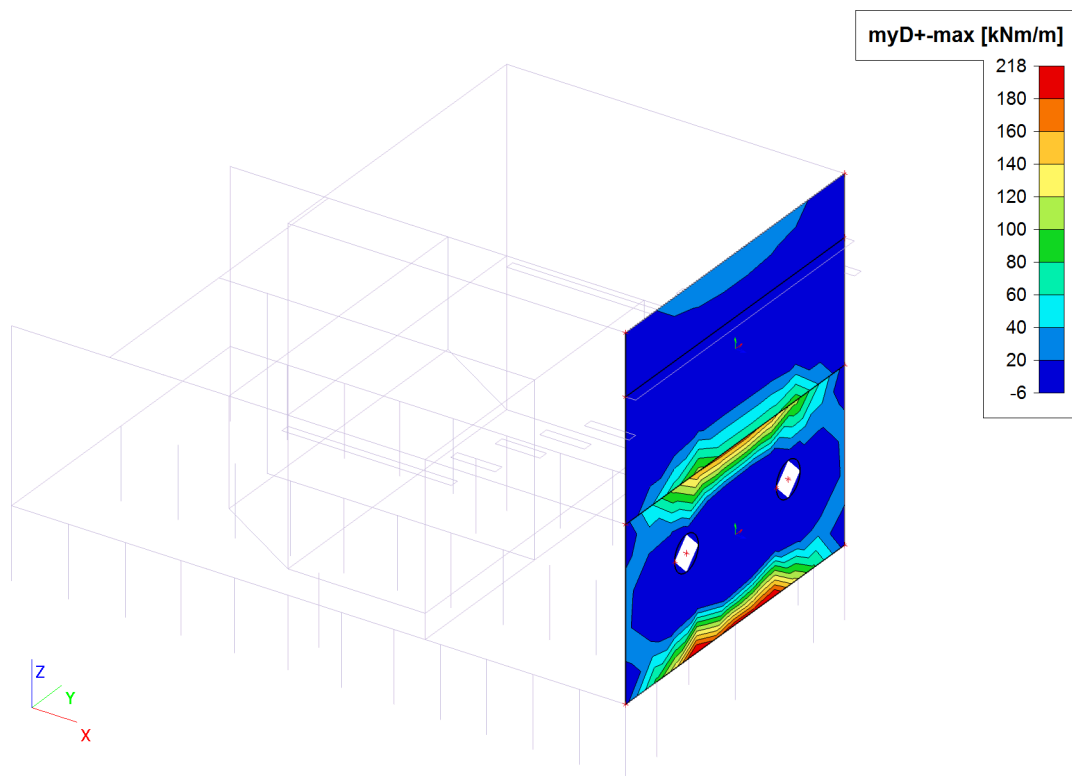
136. Wand as 3 BGT FRQ mxD+



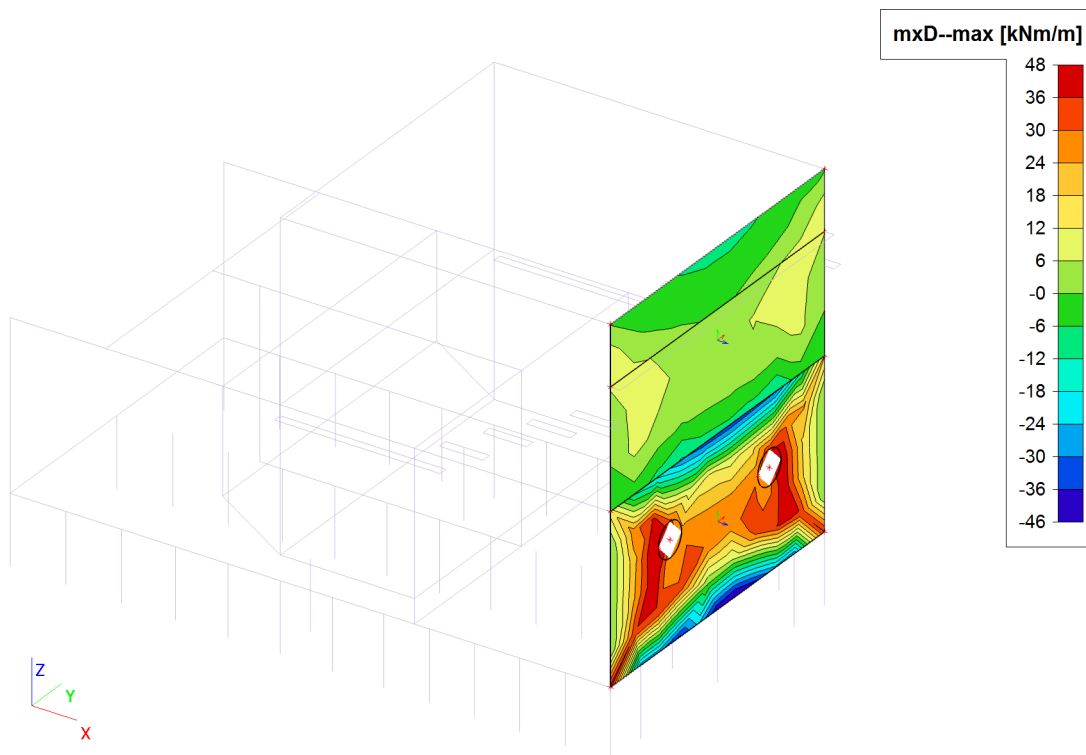
mxD+-max [kNm/m]



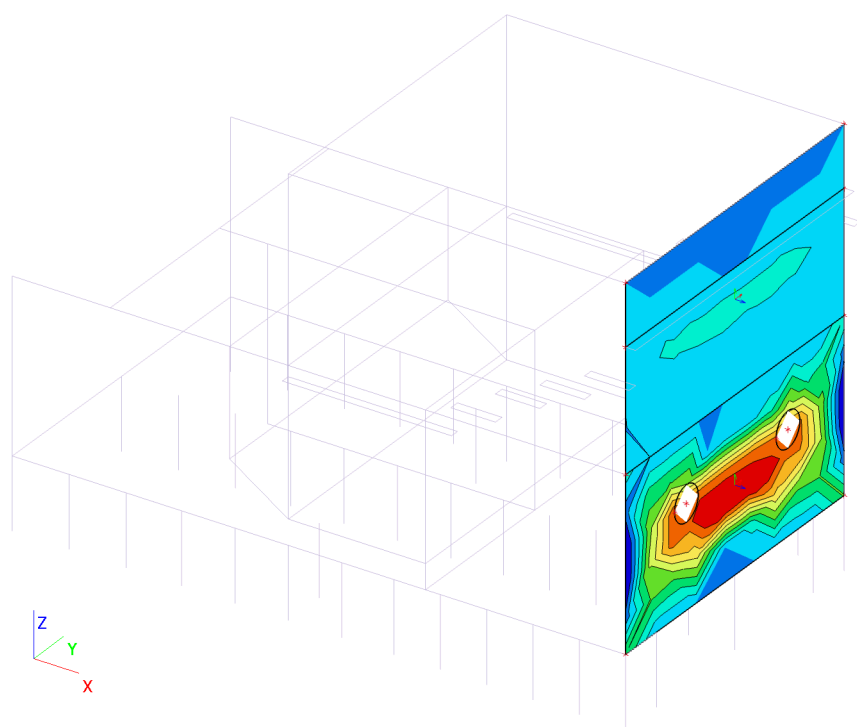
137. Wand as 3 BGT FRQ myD+



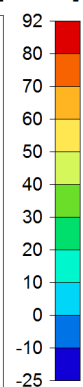
138. Wand as 3 BGT FRQ mxD-



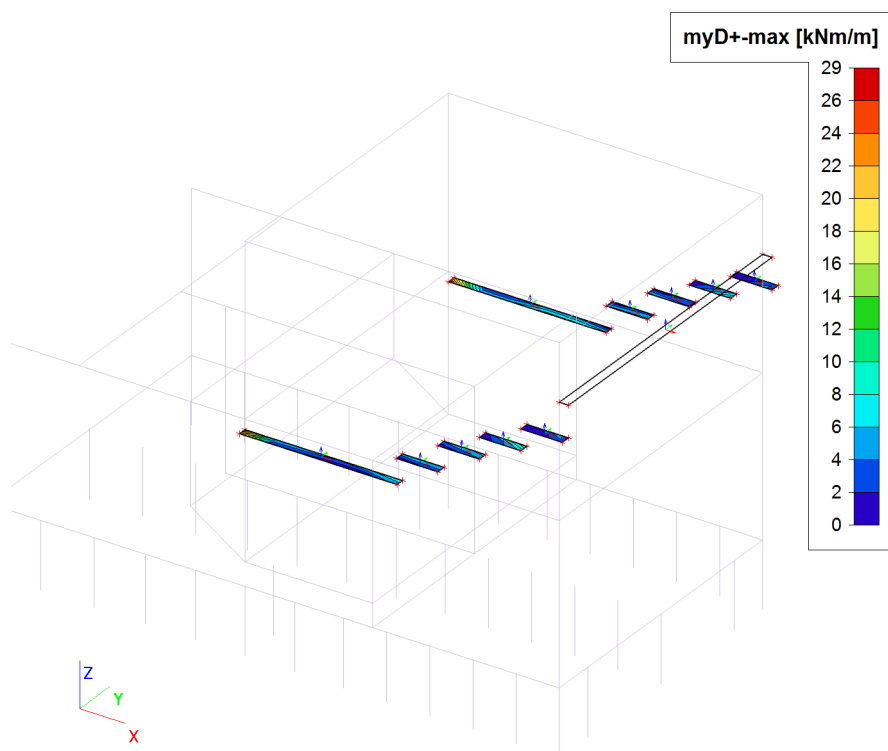
139. Wand as 3 BGT FRQ myD-



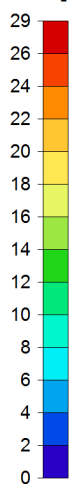
myD--max [kNm/m]



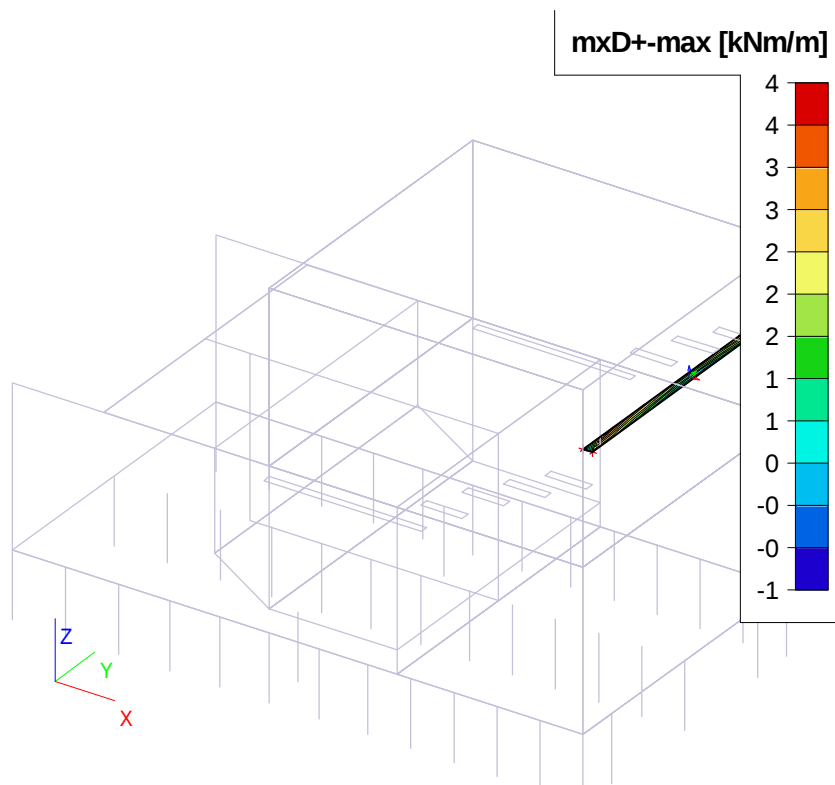
140. Console myD+



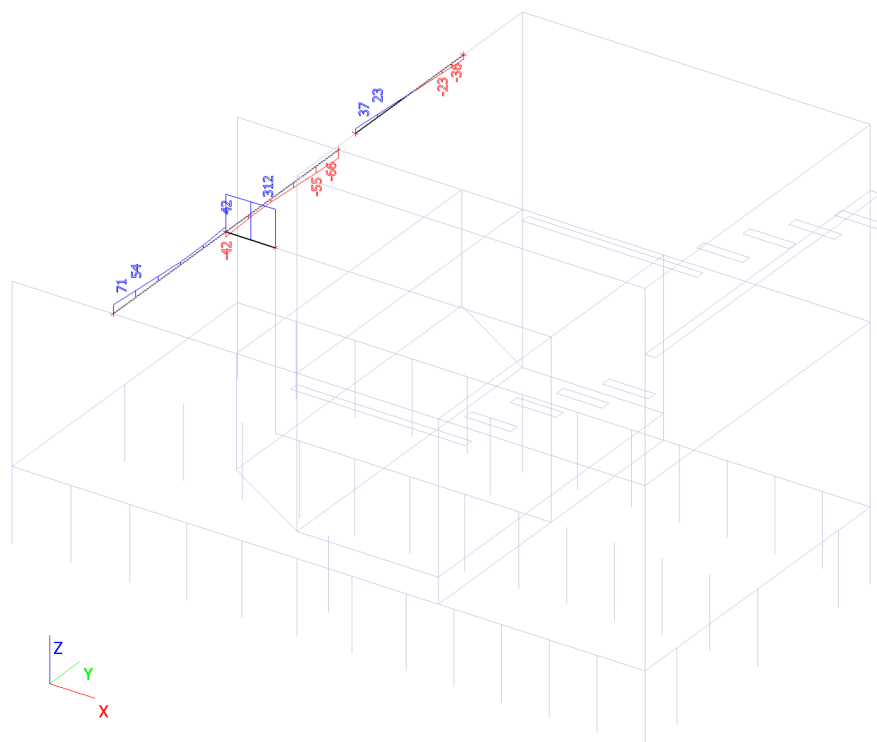
myD+-max [kNm/m]



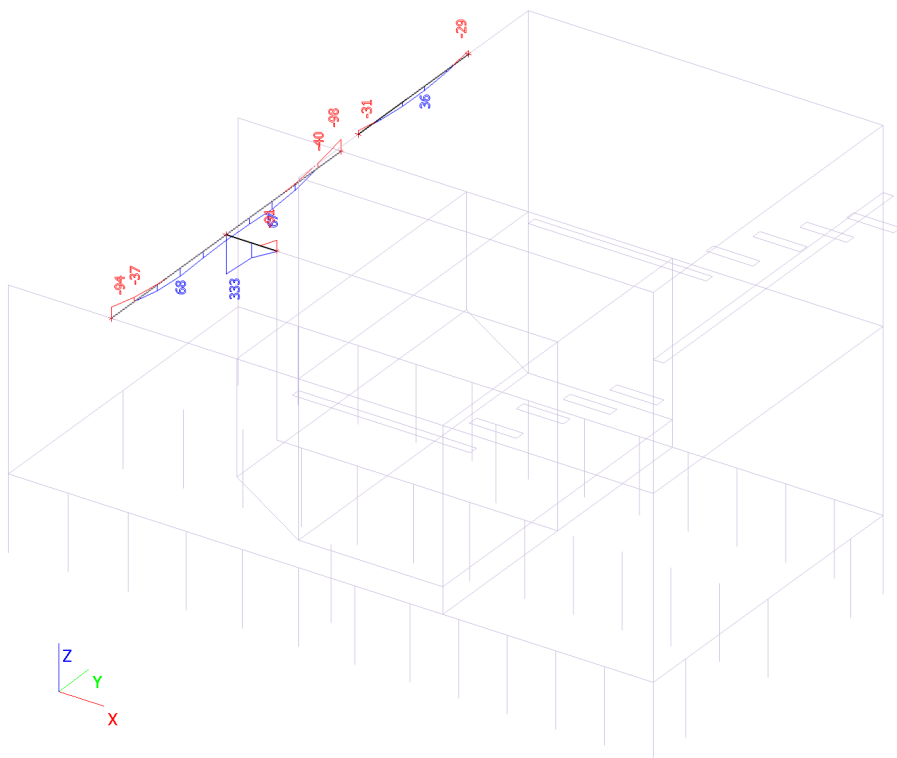
141. Console mxD+



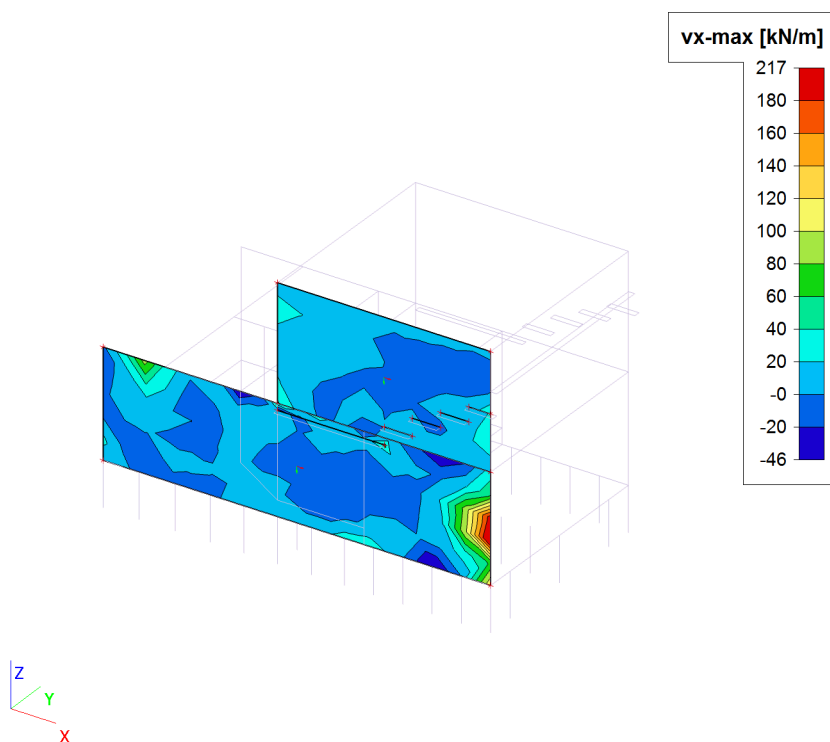
142. Staven dwarskracht



143. Staven momenten

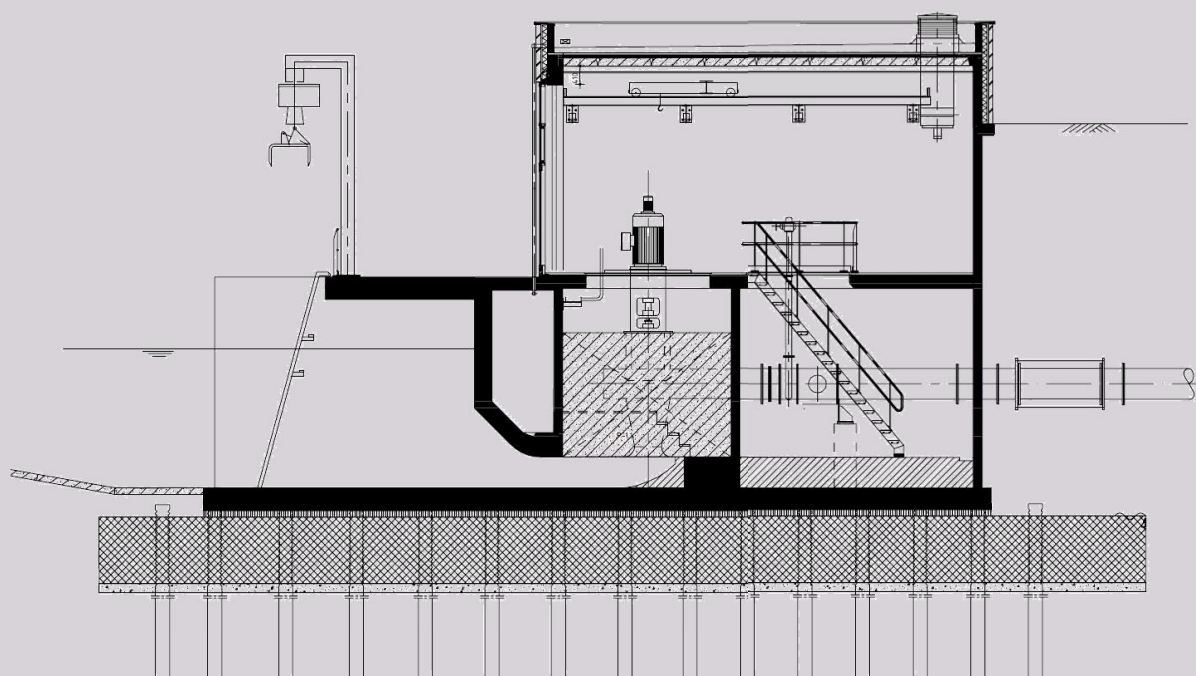


144. Wand A UGT Vx



Optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg

Bijlage 5: Wapeningsberekening



Datum: 06-06-2016
Versie: 1.0
Status: Definitief
Kenmerk: WAP-1.0-definitief

Afstudeerder: Anne-Fleur van Geest
Bedrijfsbegeleider: Dhr. I. de Graaf
Docentbegeleiders: Dhr. L. van Dorp/Dhr. G.J. Verkerk
2^{de} lezer: Mevr. M. Sharout

Optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg

Bijlage 5: Wapeningsberekening

versie 1.0
6 juni 2016, Rotterdam

Student

Anne-Fleur van Geest
0862737
Oude Bovendijk 220
3046 NL Rotterdam
06 47553006
annefleurvangeest@hotmail.com

Bedrijf

Sweco Nederland B.V. (voorheen Grontmij)
K.P. van der Mandelelaan 41-43
3062 MB Rotterdam

Onderwijsinstelling

Hogeschool Rotterdam
Civiele Techniek
G.J. de Jonghweg 4-6
3015 GG Rotterdam

Afstudeerbegeleider

Dhr. I. de Graaf
Coördinator engineering / projectleider
088 8114120 / 06 53776957
sjaak.degraaf@sweco.nl

Docentbegeleiders

Dhr. L. van Dorp
010 7944461 / 06 23662725
l.van.dorp@hr.nl

Dhr. G.J. Verkerk
010 7944935
g.j.verkerk@hr.nl

2de lezer

Mevr. M. Sharout
010 7945943
m.sharout@hr.nl

Vloer - 9800

Uitgangspunten		
beton =	30	/37
fyd =	435	N/mm2
klasse =	XC2	
wk =	0,3	mm
b =	1000	mm
h =	500	mm
c =	30	mm
hw =	16	mm

X richting

mx	UGT	BGT
bovenzijde	270,0	450,0
onderzijde	330,0	320,0

Vx	UGT
max	983,0

Bepalen ben. wapening boven x

d =	462	mm
α =	0,75	
β =	0,39	
fcd =	20	N/mm2
Xu =	40,3	mm
Nc =	6,05E+05	N
As ben =	1390,7	mm2
As gebr =	1507,2	mm2
diam.	afst.	
12	75	VOLDOET
		bijleg

Bepalen ben. wapening onder x

d =	340	mm
α =	0,75	
β =	0,39	
fcd =	20	N/mm2
Xu =	70,4	mm
Nc =	1,06E+06	N
As ben =	2426,5	mm2
As gebr =	2512,0	mm2
diam.	afst.	
20	125	VOLDOET
		bijleg

= h-c-0,5*hw of h-instort paal

= betonklasse < C50/60

= betonklasse < C50/60

= afhankelijk van betonklasse

$$= (d - \sqrt{d^2 - (4 \cdot \beta \cdot Med) / (\alpha \cdot b \cdot fcd)}) / (2 \cdot \beta)$$

= (3/4)*Xu*fcd*b

= Ns/fyd = Nc/fyd

Controle wapeningspercentage

ρ =	0,33	%
Voor bijbe. betonkw. geldt:		
ρ_{max} =	1,55	%
ρ_{min} =	0,15	%

WAAR

Controle wapeningspercentage

ρ =	0,74	%
Voor bijbe. betonkw. geldt:		
ρ_{max} =	1,55	%
ρ_{min} =	0,15	%

WAAR

= As/(b*d)

Controle scheurwijdte

σ_s =	669,0	N/mm2
max diam	20,9	mm
max afst.	209,0	mm

WAAR

Controle scheurwijdte

σ_s =	407,5	N/mm2
max diam	12,7	mm
max afst.	127,3	mm

WAAR

= (qBGT/qUGT)*

(Asben/Asgebr)*fyd

= σ_s * max diameter / staalspanning= σ_s * max afstand / staalspanning

Controle dwarskracht

vrdc =	0,43	N/mm2
k =	1,66	mm
ρ_1 =	3,26E-03	
vmin =	0,41	N/mm2

vrd > vmin

ved =	2,13	N/mm2
-------	------	-------

DWARSKRACHTWAP. NODIG

Asw =	2139	mm2/m
-------	------	-------

$$0,12 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot fck)^{1/3} > v_{min}$$

$$1 + \sqrt{200/d}$$

$$As / (b \cdot d)$$

$$0,035 \cdot k^{3/2} \cdot fck^{1/2}$$

Dw.kracht/(b*d)

$$(Ved) / (0,9 \cdot d \cdot fyd \cdot COT0,375) \cdot 1000$$

Vloer - 9800

Uitgangspunten		
beton =	30	/37
fyd =	435	N/mm2
klasse =	XC2	
wk =	0,3	mm
b =	1000	mm
h =	500	mm
c =	30	mm
hw =	16	mm

Y richting

my	UGT	BGT
bovenzijde	190,0	260,0
onderzijde	240,0	180,0

Vy	UGT
max	928,0

Bepalen ben. wapening boven y

d =	462	mm
α =	0,75	
β =	0,39	
fcd =	20	N/mm2
Xu =	28,1	mm
Nc =	4,21E+05	N
As ben =	968,3	mm2
As gebr =	1046,7	mm2
diam.	afst.	
10	75	VOLDOET
		bijleg

Bepalen ben. wapening onder y

d =	340	mm
α =	0,75	
β =	0,39	
fcd =	20	N/mm2
Xu =	49,9	mm
Nc =	7,49E+05	N
As ben =	1721,0	mm2
As gebr =	2009,6	mm2
diam.	afst.	
16	100	VOLDOET
		bijleg

= h-c-0,5*hw of h-instort paal

= betonklasse < C50/60

= betonklasse < C50/60

= afhankelijk van betonklasse

$$= (d - \sqrt{d^2 - (4 * \beta * Med) / (\alpha * b * fcd)}) / (2 * \beta)$$

= (3/4)*Xu*fcd*b

= Ns/fyd = Nc/fyd

Controle wapeningspercentage

ρ =	0,23	%
Voor bijbe. betonkw. geldt:		
ρ_{max} =	1,55	%
ρ_{min} =	0,15	%

WAAR

Controle wapeningspercentage

ρ =	0,59	%
Voor bijbe. betonkw. geldt:		
ρ_{max} =	1,55	%
ρ_{min} =	0,15	%

WAAR

= As/(b*d)

Controle scheurwijdte

σ_s =	550,7	N/mm2
max diam	17,2	mm
max afst.	172,1	mm

WAAR

Controle scheurwijdte

σ_s =	509,8	N/mm2
max diam	15,9	mm
max afst.	159,3	mm

WAAR

= (qBGT/qUGT) * (Asben/Asgebr)*fyd

= σ_s * max diameter / staalspanning= σ_s * max afstand / staalspanning

Controle dwarskracht

vr _{dc} =	0,38	N/mm2
k =	1,66	mm
ρ_1 =	2,27E-03	
v _{min} =	0,41	N/mm2

v_{rd} < v_{min}

ved =	2,01	N/mm2
-------	------	-------

DWARSKRACHTWAP. NODIG

Asw =	2020	mm2/m
-------	------	-------

$$0,12 * k * (100 * \rho_1 * f_{ck})^{1/3} > v_{min}$$

1 + wortel(200/d)

As/(b*d)

$$0,035 * k^{3/2} * f_{ck}^{1/2}$$

Dw.kracht/(b*d)

$$(V_{ed}) / (0,9 * d * f_{yd} * COT_{0,375}) * 1000$$

Vloer - 9800

Controle pons		kolom vk.=	350	mm	
optredende schuifspanning		Rz paal UGT	1299	kN	
uL =	7202,72	mm	$=2*(c1+c2)+4*\pi*d$		
τ_{ed} =	0,39	N/mm	$=N_{paal}/(uL*D)$		
toelaatbare schuifspanning					
k =	1,66	N/mm	$=1+(\text{wortel}(200/d))\leq 2,0$		
$\tau_{rd,c}$ =	0,41		$=0,035*k^{(3/2)}*f_{ck}^{(1/2)}$		
$\tau_{ed}<\tau_{rd,c}$ dus geen ponswapening benodigd					

Vloer - 5000

Uitgangspunten		
beton =	30	/37
f _{yd} =	435	N/mm ²
klasse =	XC2	
w _k =	0,3	mm
b =	1000	mm
h =	300	mm
c =	30	mm
h _w =	12	mm

X richting

mx	UGT	BGT
bovenzijde	185,0	125,0
onderzijde	69,0	50,0

V _x	UGT
max	360,0

Bepalen ben. wapening boven x		
d =	264	mm
α =	0,75	
β =	0,39	
f _{cd} =	20	N/mm ²
X _u =	50,5	mm
N _c =	7,57E+05	N
As ben =	1740,3	mm ²
As gebr =	2009,6	mm ²
diam.	afst.	
12	75	VOLDOET
12	225	bijleg

Bepalen ben. wapening onder x		
d =	264	mm
α =	0,75	
β =	0,39	
f _{cd} =	20	N/mm ²
X _u =	17,9	mm
N _c =	2,68E+05	N
As ben =	617,1	mm ²
As gebr =	669,9	mm ²
diam.	afst.	
8	75	VOLDOET
		bijleg

= h-c-0,5*hw
= betonklasse < C50/60
= betonklasse < C50/60
= afhankelijk van betonklasse
= (d-wortel(d^2- (4*β*Med)/(α*b*fcd)))/(2*β)
= (3/4)*X _u *f _{cd} *b
= N _s /f _{yd} = N _c /f _{yd}

Controle wapeningspercentage		
ρ =	0,76	%
Voor bijbe. betonkw. geldt:		
ρ _{max} =	1,55	%
ρ _{min} =	0,15	%
WAAR		

Controle wapeningspercentage		
ρ =	0,25	%
Voor bijbe. betonkw. geldt:		
ρ _{max} =	1,55	%
ρ _{min} =	0,15	%
WAAR		

= As/(b*d)

Controle scheurwijdte		
σ _s =	254,5	N/mm ²
max diam =	8,0	mm
max afst. =	79,5	mm
WAAR		

Controle scheurwijdte		
σ _s =	290,4	N/mm ²
max diam. =	9,1	mm
max afst. =	90,7	mm
WAAR		

= (q _{BGT} /q _{UGT})*
(As _{ben} /As _{gebr})*f _{yd}
= σ _s *max diameter/
staalspanning
= σ _s *max afstand/ staalspanning

Controle dwarskracht		
v _{rdc} =	0,64	N/mm ²
k =	1,87	mm
ρ ₁ =	7,61E-03	
v _{min} =	0,49	N/mm ²
v _{rd} > v _{min}		
v _{ed} =	1,36	N/mm ²
DWARSKRACHTWAP. NODIG		
As _w =	1371	mm ² /m

0,12*k*(100*ρ ₁ *f _{ck})^(1/3) > v _{min}
1+wortel(200/d)
As/(b*d)
0,035*k^(3/2)*f _{ck} ^(1/2)
Dw.kracht/(b*d)
(V _{ed})/(0,9*d*f _{yd} *COT0,375)*1000

Vloer - 5000

Uitgangspunten		
beton =	30	/37
f _{yd} =	435	N/mm ²
klasse =	XC2	
w _k =	0,3	mm
b =	1000	mm
h =	300	mm
c =	30	mm
h _w =	12	mm

Y richting

my	UGT	BGT
bovenzijde	165,0	100,0
onderzijde	165,0	97,0

V _y	UGT
max	248,0

Bepalen ben. wapening boven y

d =	264	mm
α =	0,75	
β =	0,39	
f _{cd} =	20	N/mm ²
X _u =	44,6	mm
N _c =	6,69E+05	N
As ben =	1537,8	mm ²
As gebr =	1856,1	mm ²
diam.	afst.	
12	75	VOLDOET
10	225	bijleg

Bepalen ben. wapening onder y

d =	264	mm
α =	0,75	
β =	0,39	
f _{cd} =	20	N/mm ²
X _u =	44,6	mm
N _c =	6,69E+05	N
As ben =	1537,8	mm ²
As gebr =	1570,0	mm ²
diam.	afst.	
10	75	VOLDOET
10	150	bijleg

= h-c-0,5*hw
= betonklasse < C50/60
= betonklasse < C50/60
= afhankelijk van betonklasse
= (d-wortel(d^2- (4*β*Med)/(α*b*fcd)))/(2*β)
= (3/4)*X _u *f _{cd} *b
= N _s /f _{yd} = N _c /f _{yd}

Controle wapeningspercentage

ρ =	0,70	%
Voor bijbe. betonkw. geldt:		
ρ _{max} =	1,55	%
ρ _{min} =	0,15	%

WAAR

Controle wapeningspercentage

ρ =	0,59	%
Voor bijbe. betonkw. geldt:		
ρ _{max} =	1,55	%
ρ _{min} =	0,15	%

WAAR

= As/(b*d)

Controle scheurwijdte

σ _s =	218,4	N/mm ²
max diam	6,8	mm
max afst.	68,3	mm

ONWAAR

Controle scheurwijdte

σ _s =	258,2	N/mm ²
max diam	8,1	mm
max afst.	80,7	mm

WAAR

= (qBGT/qUGT)* (Asben/Asgebr)*f _{yd}
= σ _s *max diameter/ staalspanning
= σ _s *max afstand/ staalspanning

Controle dwarskracht

v _{rdc} =	0,62	N/mm ²
k =	1,87	mm
ρ ₁ =	7,03E-03	
v _{min} =	0,49	N/mm ²

v_{rd} > v_{min}ved = 0,94 N/mm²

DWARSKRACHTWAP. NODIG

As_w = 944 mm²/m

0,12*k*(100*ρ ₁ *f _{ck})^(1/3) > v _{min}
1+wortel(200/d)
As/(b*d)
0,035*k^(3/2)*f _{ck} ^(1/2)

Dw.kracht/(b*d)

(Ved)/(0,9*d*f_{yd}*COT0,375)*1000

Vloer +110

Uitgangspunten		
beton =	30	/37
f _{yd} =	435	N/mm ²
klasse =	XC2	
w _k =	0,3	mm
b =	1000	mm
h =	250	mm
c =	30	mm
h _w =	0	mm

X richting

mx	UGT	BGT
bovenzijde	53,0	39,0
onderzijde	24,0	18,0

V _x	UGT
max	67,0

Bepalen ben. wapening boven x		
d =	220	mm
α =	0,75	
β =	0,39	
f _{cd} =	20	N/mm ²
X _u =	1,61E-05	mm
N _c =	0,2	N
As ben =	0,0	mm ²
As gebr =	0,0	mm ²
diam.	afst.	
		VOLDOET
		bijleg

Bepalen ben. wapening onder x		
d =	220	mm
α =	0,75	
β =	0,39	
f _{cd} =	20	N/mm ²
X _u =	1,36E-04	mm
N _c =	2,0	N
As ben =	0,0	mm ²
As gebr =	0,0	mm ²
diam.	afst.	
		VOLDOET
		bijleg

Controle wapeningspercentage		
ρ =		%
Voor bijbe. betonkw. geldt:		
ρ _{max} =	1,55	%
ρ _{min} =	0,15	%
WAAR		

Controle wapeningspercentage		
ρ =		%
		= As/(b*d)
Voor bijbe. betonkw. geldt:		
ρ _{max} =	1,55	%
ρ _{min} =	0,15	%
WAAR		

Controle scheurwijdte		
σ _s =		N/mm ²
max diam =	0,0	mm
max afst. =	0,0	mm
WAAR		

Controle scheurwijdte		
σ _s =		N/mm ²
max diam =	0,0	mm
max afst. =	0,0	mm
		= (q _{BGT} /q _{UGT})* (As _{ben} /As _{gebr})*f _{yd}
		= σ _s *max diameter/ staalspanning
		= σ _s *max afstand/ staalspanning
WAAR		

Controle dwarskracht		
v _{rdc} =	0,00	N/mm ²
k =	1,95	mm
ρ ₁ =	2,52E-09	
v _{min} =	0,52	N/mm ²
v _{rd} < v _{min}		
v _{ed} =	0,30	N/mm ²
Geen dwkrachtw. nodig		

0,12*k*(100*ρ ₁ *f _{ck})^(1/3) > v _{min}
1+wortel(200/d)
As/(b*d)
0,035*k^(3/2)*f _{ck} ^(1/2)
Dw.kracht/(b*d)
(V _{ed})/(0,9*d*f _{yd} *COT0,375)*1000

Vloer +110

Uitgangspunten		
beton =	30	/37
f _{yd} =	435	N/mm ²
klasse =	XC2	
w _k =	0,3	mm
b =	1000	mm
h =	250	mm
c =	30	mm
h _w =	0	mm

Y richting

my	UGT	BGT
bovenzijde	35,0	25,0
onderzijde	25,0	18,0

V _y	UGT
max	56,0

Bepalen ben. wapening boven y

d =	220	mm
α =	0,75	
β =	0,39	
f _{cd} =	20	N/mm ²
X _u =	1,06E-05	mm
N _c =	0,2	N
As ben =	0,0	mm ²
As gebr =	0,0	mm ²
diam.	afst.	
		VOLDOET
		bijleg

Bepalen ben. wapening onder y

d =	220	mm
α =	0,75	
β =	0,39	
f _{cd} =	20	N/mm ²
X _u =	0,00E+00	mm
N _c =	0,0	N
As ben =	0,0	mm ²
As gebr =	0,0	mm ²
diam.	afst.	
		VOLDOET
		bijleg

= h-c-0,5*hw
 = betonklasse < C50/60
 = betonklasse < C50/60
 = afhankelijk van betonklasse
 $= (d - \sqrt{d^2 - (4 * \beta * Med) / (\alpha * b * f_{cd})}) / (2 * \beta)$
 $= (3/4) * X_u * f_{cd} * b$
 $= N_s / f_{yd} = N_c / f_{yd}$

Controle wapeningspercentage

ρ =		%
Voor bijbe. betonkw. geldt:		
ρ _{max} =	1,55	%
ρ _{min} =	0,15	%

WAAR

Controle wapeningspercentage

ρ =		%
Voor bijbe. betonkw. geldt:		
ρ _{max} =	1,55	%
ρ _{min} =	0,15	%

WAAR

= As/(b*d)

Controle scheurwijdte

σ _s =		N/mm ²
max diam. =	0,0	mm
max afst. =	0,0	mm

WAAR

Controle scheurwijdte

σ _s =		N/mm ²
max diam. =	0,0	mm
max afst. =	0,0	mm

WAAR

= (q_{BGT}/q_{UGT})*
 (As_{ben}/As_{gebr})*f_{yd}
 = σ_s*max diameter/
 staalspanning
 = σ_s*max afstand/ staalspanning

Controle dwarskracht

v _{rdc} =	0,00	N/mm ²
k =	1,95	mm
ρ ₁ =	1,66E-09	
v _{min} =	0,52	N/mm ²
v _{rd} < v _{min}		
v _{ed} =	0,25	N/mm ²

Geen dwkrachtw. nodig

$0,12 * k * (100 * \rho_1 * f_{ck})^{1/3} > v_{min}$
 $1 + \sqrt{200/d}$
 $As / (b * d)$
 $0,035 * k^{3/2} * f_{ck}^{1/2}$
 Dw.kracht/(b*d)
 $(V_{ed}) / (0,9 * d * f_{yd} * COT_{0,375}) * 1000$

Wand as A

Uitgangspunten		
beton =	30	/37
f _{yd} =	435	N/mm ²
klasse =	XC2	
w _k =	0,3	mm
b =	1000	mm
h =	250	mm
c =	30	mm
h _w =	12	mm

X richting

mx	UGT	BGT
binnenzijde	33,0	25,0
buitenzijde	141,0	105,0

V _x	UGT
max	217,0

Bepalen ben. wapening binnen x		
d =	214	mm
α =	0,75	
β =	0,39	
f _{cd} =	20	N/mm ²
X _u =	10,5	mm
N _c =	157199,4	N
As ben =	361,4	mm ²
As gebr =	401,9	mm ²
diam.	afst.	
8	125	VOLDOET
		bijleg

Bepalen ben. wapening buiten x		
d =	214	mm
α =	0,75	
β =	0,39	
f _{cd} =	20	N/mm ²
X _u =	48,1	mm
N _c =	722038,3	N
As ben =	1659,9	mm ²
As gebr =	1768,9	mm ²
diam.	afst.	
12	75	VOLDOET
10	300	bijleg

Controle wapeningspercentage		
ρ =	0,19	%
Voor bijbe. betonkw. geldt:		
ρ _{max} =	1,55	%
ρ _{min} =	0,15	%
WAAR		

Controle wapeningspercentage		
ρ =	0,86	%
Voor bijbe. betonkw. geldt:		
ρ _{max} =	1,55	%
ρ _{min} =	0,15	%
WAAR		

Controle scheurwijdte		
σ _s =	296,3	N/mm ²
max diam =	9,3	mm
max afst. =	92,6	mm
WAAR		

Controle scheurwijdte		
σ _s =	304,0	N/mm ²
max diam.	9,5	mm
max afst. =	95,0	mm
WAAR		

Wand as A

Uitgangspunten		
beton =	30	/37
f _{yd} =	435	N/mm ²
klasse =	XC2	
w _k =	0,3	mm
b =	1000	mm
h =	250	mm
c =	30	mm
h _w =	12	mm

Y richting

my	UGT	BGT
binnenzijde	54,0	40,0
buitenzijde	151,0	112,0

V _y	UGT
max	107,6

Bepalen ben. wapening binnen y			Bepalen ben. wapening buiten y			
d =	214	mm	d =	214	mm	= h-c-0,5*hw
α =	0,75		α =	0,75		= betonklasse < C50/60
β =	0,39		β =	0,39		= betonklasse < C50/60
f _{cd} =	20	N/mm ²	f _{cd} =	20	N/mm ²	= afhankelijk van betonklasse
X _u =	17,4	mm	X _u =	51,9	mm	= (d-wortel(d^2- (4*β*Med)/(α*b*fcd)))/(2*β)
N _c =	260561,5	N	N _c =	779155,0	N	= (3/4)*X _u *f _{cd} *b
As ben =	599,0	mm ²	As ben =	1791,2	mm ²	= N _s /f _{yd} = N _c /f _{yd}
As gebr =	669,9	mm ²	As gebr =	2030,5	mm ²	
diam.	afst.		diam.	afst.		
8	75	VOLDOET	12	75	VOLDOET	
		bijleg	10	150	bijleg	

Controle wapeningspercentage			Controle wapeningspercentage			
ρ =	0,31	%	ρ =	0,95	%	= As/(b*d)
Voor bijbe. betonkw. geldt:			Voor bijbe. betonkw. geldt:			
ρ _{max} =	1,55	%	ρ _{max} =	1,55	%	
ρ _{min} =	0,15	%	ρ _{min} =	0,15	%	
WAAR			WAAR			

Controle scheurwijdte			Controle scheurwijdte			
σ _s =	288,1	N/mm ²	σ _s =	284,2	N/mm ²	= (q _{BGT} /q _{UGT})* (As _{ben} /As _{gebr})*f _{yd}
max diam. =	9,0	mm	max diam. =	8,9	mm	= σ _s *max diameter/ staalspanning
max afst. =	90,0	mm	max afst. =	88,8	mm	= σ _s *max afstand/ staalspanning
WAAR			WAAR			

Wand as B

Uitgangspunten		
beton =	30	/37
fyd =	435	N/mm2
klasse =	XC2	
wk =	0,3	mm
b =	1000	mm
h =	200	mm
c =	30	mm
hw =	8	mm

X richting

mx	UGT	BGT
linkerzijde	13,0	9,0
rechterzijde	33,0	23,0

Vx	UGT
max	4,2

Praktisch wapenen

Bepalen ben. wapening links x

d =	166	mm
α =	0,75	
β =	0,39	
fcd =	20	N/mm2
Xu =	5,3	mm
Nc =	79295,3	N
As ben =	182,3	mm2
As gebr =	282,6	mm2
diam.	afst.	
6	100	VOLDOET
		bijleg

Bepalen ben. wapening rechts x

d =	166	mm
α =	0,75	
β =	0,39	
fcd =	20	N/mm2
Xu =	13,7	mm
Nc =	205383,2	N
As ben =	472,1	mm2
As gebr =	502,4	mm2
diam.	afst.	
8	100	VOLDOET
		bijleg

= $h - c - 0,5 \cdot hw$
 = betonklasse < C50/60
 = betonklasse < C50/60
 = afhankelijk van betonklasse
 = $(d - \sqrt{d^2 - (4 \cdot \beta \cdot Med) / (\alpha \cdot b \cdot fcd)}) / (2 \cdot \beta)$
 = $(3/4) \cdot Xu \cdot fcd \cdot b$
 = $N_s / f_{yd} = N_c / f_{yd}$

Controle wapeningspercentage

ρ =	0,17	%
Voor bijbe. betonkw. geldt:		
ρ_{max} =	1,55	%
ρ_{min} =	0,15	%

WAAR

Controle wapeningspercentage

ρ =	0,30	%
Voor bijbe. betonkw. geldt:		
ρ_{max} =	1,55	%
ρ_{min} =	0,15	%

WAAR

= $As / (b \cdot d)$

Controle scheurwijdte

σ_s =	194,3	N/mm2
max diam =	6,1	mm
max afst. =	60,7	mm

WAAR

Controle scheurwijdte

σ_s =	284,9	N/mm2
max diam. =	8,9	mm
max afst. =	89,0	mm

WAAR

= $(q_{BGT} / q_{UGT}) \cdot (As_{ben} / As_{gebr}) \cdot f_{yd}$
 = $\sigma_s \cdot \text{max diameter} / \text{staalspanning}$
 = $\sigma_s \cdot \text{max afstand} / \text{staalspanning}$

Wand as B

Uitgangspunten		
beton =	30	/37
f _{yd} =	435	N/mm ²
klasse =	XC2	
w _k =	0,3	mm
b =	1000	mm
h =	200	mm
c =	30	mm
h _w =	8	mm

Y richting

my	UGT	BGT
linkerzijde	23,0	16,0
rechterzijde	46,0	32,0

V _y	UGT
max	3,2

Praktisch wapenen

Bepalen ben. wapening links y

d =	166	mm
α =	0,75	
β =	0,39	
f _{cd} =	20	N/mm ²
X _u =	9,4	mm
N _c =	141689,7	N
As ben =	325,7	mm ²
As gebr =	334,9	mm ²
diam.	afst.	
8	150	VOLDOET
		bijleg

Bepalen ben. wapening rechts y

d =	166	mm
α =	0,75	
β =	0,39	
f _{cd} =	20	N/mm ²
X _u =	19,4	mm
N _c =	290267,4	N
As ben =	667,3	mm ²
As gebr =	669,9	mm ²
diam.	afst.	
8	75	VOLDOET
		bijleg

= h-c-0,5*hw
 = betonklasse < C50/60
 = betonklasse < C50/60
 = afhankelijk van betonklasse
 $= (d - \sqrt{d^2 - (4 * \beta * M_{ed}) / (\alpha * b * f_{cd})}) / (2 * \beta)$
 $= (3/4) * X_u * f_{cd} * b$
 $= N_s / f_{yd} = N_c / f_{yd}$

Controle wapeningspercentage

ρ =	0,20	%
Voor bijbe. betonkw. geldt:		
ρ _{max} =	1,55	%
ρ _{min} =	0,15	%

WAAR

Controle wapeningspercentage

ρ =	0,40	%
Voor bijbe. betonkw. geldt:		
ρ _{max} =	1,55	%
ρ _{min} =	0,15	%

WAAR

= As/(b*d)

Controle scheurwijdte

σ _s =	294,3	N/mm ²
max diam. =	9,2	mm
max afst. =	92,0	mm

WAAR

Controle scheurwijdte

σ _s =	301,4	N/mm ²
max diam. =	9,4	mm
max afst. =	94,2	mm

WAAR

= (q_{BGT}/q_{UGT}) *
 (As_{ben}/As_{gebr}) * f_{yd}
 = σ_s * max diameter /
 staalspanning
 = σ_s * max afstand / staalspanning

Wand as C

Uitgangspunten		
beton =	30	/37
f _{yd} =	435	N/mm ²
klasse =	XC2	
w _k =	0,3	mm
b =	1000	mm
h =	250	mm
c =	30	mm
h _w =	16	mm

X richting

mx	UGT	BGT
binnenzijde	33,0	25,0
buitenzijde	135,0	103,0

V _x	UGT
max	50,0

Bepalen ben. wapening binnen x		
d =	212	mm
α =	0,75	
β =	0,39	
f _{cd} =	20	N/mm ²
X _u =	10,6	mm
N _c =	158742,0	N
As ben =	364,9	mm ²
As gebr =	401,9	mm ²
diam.	afst.	
8	125	VOLDOET
		bijleg

Bepalen ben. wapening buiten x		
d =	212	mm
α =	0,75	
β =	0,39	
f _{cd} =	20	N/mm ²
X _u =	46,4	mm
N _c =	696039,4	N
As ben =	1600,1	mm ²
As gebr =	1768,9	mm ²
diam.	afst.	
12	75	VOLDOET
10	300	bijleg

= h-c-0,5*hw
= betonklasse < C50/60
= betonklasse < C50/60
= afhankelijk van betonklasse
= (d-wortel(d^2 - (4*β*Med)/(α*b*fcd)))/(2*β)
= (3/4)*X _u *f _{cd} *b
= N _s /f _{yd} = N _c /f _{yd}

Controle wapeningspercentage		
ρ =	0,23	%
Voor bijbe. betonkw. geldt:		
ρ _{max} =	1,55	%
ρ _{min} =	0,15	%
WAAR		

Controle wapeningspercentage		
ρ =	0,88	%
Voor bijbe. betonkw. geldt:		
ρ _{max} =	1,55	%
ρ _{min} =	0,15	%
WAAR		

= As/(b*d)

Controle scheurwijdte		
σ _s =	299,2	N/mm ²
max diam =	9,4	mm
max afst. =	93,5	mm
WAAR		

Controle scheurwijdte		
σ _s =	300,2	N/mm ²
max diam. =	9,4	mm
max afst. =	93,8	mm
WAAR		

= (q _{BGT} /q _{UGT})*
(As _{ben} /As _{gebr})*f _{yd}
= σ _s *max diameter/
staalspanning
= σ _s *max afstand/ staalspanning

Wand as C

Uitgangspunten		
beton =	30	/37
fyd =	435	N/mm2
klasse =	XC2	
wk =	0,3	mm
b =	1000	mm
h =	250	mm
c =	30	mm
hw =	16	mm

Y richting

my	UGT	BGT
binnenzijde	54,0	41,0
buitenzijde	161,0	119,0

Vy	UGT
max	110,0

Bepalen ben. wapening binnen y

d =	212	mm
α =	0,75	
β =	0,39	
fcd =	20	N/mm2
Xu =	17,5	mm
Nc =	263187,9	N
As ben =	605,0	mm2
As gebr =	669,9	mm2
diam.	afst.	
8	75	VOLDOET
		bijleg

Bepalen ben. wapening buiten y

d =	212	mm
α =	0,75	
β =	0,39	
fcd =	20	N/mm2
Xu =	56,5	mm
Nc =	847211,2	N
As ben =	1947,6	mm2
As gebr =	2030,5	mm2
diam.	afst.	
12	75	VOLDOET
10	150	bijleg

= h-c-0,5*hw
= betonklasse < C50/60
= betonklasse < C50/60
= afhankelijk van betonklasse
= (d-wortel(d^2- (4* β *Med)/(α *b*fcd)))/(2* β)
= (3/4)*Xu*fcd*b
= Ns/fyd = Nc/fyd

Controle wapeningspercentage

ρ =	0,32	%
Voor bijbe. betonkw. geldt:		
ρ_{max} =	1,55	%
ρ_{min} =	0,15	%

WAAR

Controle wapeningspercentage

ρ =	0,96	%
Voor bijbe. betonkw. geldt:		
ρ_{max} =	1,55	%
ρ_{min} =	0,15	%

WAAR

= As/(b*d)

Controle scheurwijdte

σ_s =	298,3	N/mm2
max diam. =	9,3	mm
max afst. =	93,2	mm

WAAR

Controle scheurwijdte

σ_s =	316,8	N/mm2
max diam. =	9,9	mm
max afst. =	102,0	mm

WAAR

= (qBGT/qUGT)* (Asben/Asgebr)*fyd
= σ_s *max diameter/ staalspanning
= σ_s *max afstand/ staalspanning

Wand // as 2

Uitgangspunten		
beton =	30	/37
f _{yd} =	435	N/mm ²
klasse =	XC2	
w _k =	0,3	mm
b =	1000	mm
h =	250	mm
c =	30	mm
h _w =	12	mm

X richting

mx	UGT	BGT
binnenzijde	142,0	103,0
buitenzijde	91,0	65,0

V _x	UGT
max	370,0

Bepalen ben. wapening binnen x			Bepalen ben. wapening buiten x			
d =	214	mm	d =	214	mm	= h-c-0,5*hw
α =	0,75		α =	0,75		= betonklasse < C50/60
β =	0,39		β =	0,39		= betonklasse < C50/60
f _{cd} =	20	N/mm ²	f _{cd} =	20	N/mm ²	= afhankelijk van betonklasse
X _u =	48,5	mm	X _u =	30,0	mm	$= (d - \sqrt{d^2 - (4 \cdot \beta \cdot M_{ed}) / (\alpha \cdot b \cdot f_{cd})}) / (2 \cdot \beta)$
N _c =	7,28E+05	N	N _c =	4,50E+05	N	$= (3/4) \cdot X_u \cdot f_{cd} \cdot b$
As ben =	1672,9	mm ²	As ben =	1033,9	mm ²	= N _s /f _{yd} = N _c /f _{yd}
As gebr =	1842,1	mm ²	As gebr =	1046,7	mm ²	
diam.	afst.		diam.	afst.		
12	75	VOLDOET	10	75	VOLDOET	
8	150	bijleg			bijleg	

Controle wapeningspercentage			Controle wapeningspercentage			
ρ =	0,86	%	ρ =	0,49	%	= As/(b*d)
Voor bijbe. betonkw. geldt:			Voor bijbe. betonkw. geldt:			
p _{max} =	1,55	%	p _{max} =	1,55	%	
p _{min} =	0,15	%	p _{min} =	0,15	%	
WAAR			WAAR			

Controle scheurwijdte			Controle scheurwijdte			
σ _s =	286,5	N/mm ²	σ _s =	306,9	N/mm ²	= (q _{BGT} /q _{UGT}) * (As _{ben} /As _{gebr}) * f _{yd}
max diam =	9,0	mm	max diam. =	9,6	mm	= σ _s * max diameter / staalspanning
max afst. =	89,5	mm	max afst. =	95,9	mm	= σ _s * max afstand / staalspanning
WAAR			WAAR			

Wand // as 2

Uitgangspunten		
beton =	30	/37
fyd =	435	N/mm2
klasse =	XC2	
wk =	0,3	mm
b =	1000	mm
h =	250	mm
c =	30	mm
hw =	12	mm

Y richting

my	UGT	BGT
binnenzijd	94,0	70,0
buitenzijd	146,0	105,0

Vy	UGT
max	300,0

Bepalen ben. wapening binnen y			Bepalen ben. wapening buiten y			
d =	214	mm	d =	214	mm	= h-c-0,5*hw
α =	0,75		α =	0,75		= betonklasse < C50/60
β =	0,39		β =	0,39		= betonklasse < C50/60
fcd =	20	N/mm2	fcd =	20	N/mm2	= afhankelijk van betonklasse
Xu =	31,0	mm	Xu =	50,0	mm	= (d-wortel(d^2 - (4* β *Med)/(α *b*fcd)))/(2* β)
Nc =	4,66E+05	N	Nc =	7,50E+05	N	= (3/4)*Xu*fcd*b
As ben =	1070,1	mm2	As ben =	1725,2	mm2	= Ns/fyd = Nc/fyd
As gebr =	1088,5	mm2	As gebr =	1856,1	mm2	
diam.	afst.		diam.	afst.		
8	150	VOLDOET	12	75	VOLDOET	
12	150	bijleg	10	225	bijleg	

Controle wapeningspercentage			Controle wapeningspercentage			
ρ =	0,51	%	ρ =	0,87	%	= As/(b*d)
Voor bijbe. betonkw. geldt:			Voor bijbe. betonkw. geldt:			
ρ_{max} =	1,55	%	ρ_{max} =	1,55	%	
ρ_{min} =	0,15	%	ρ_{min} =	0,15	%	
WAAR			WAAR			

Controle scheurwijdte			Controle scheurwijdte			
σ_s =	318,5	N/mm2	σ_s =	301,1	N/mm2	= (qBGT/qUGT) * (Asben/Asgebr) * fyd
max diam.	10,0	mm	max diam.	9,4	mm	= σ_s * max diameter / staalspanning
max afst. =	99,5	mm	max afst. =	94,1	mm	= σ_s * max afstand / staalspanning
WAAR			WAAR			

Wand as 2

Uitgangspunten		
beton =	30	/37
f _{yd} =	435	N/mm ²
klasse =	XC2	
w _k =	0,3	mm
b =	1000	mm
h =	250	mm
c =	30	mm
h _w =	10	mm

X richting

mx	UGT	BGT
binnenzijde	38,0	29,0
buitenzijde	49,0	36,0

V _x	UGT
max	61,8

Bepalen ben. wapening binnen x			Bepalen ben. wapening buiten x		
d =	215	mm	d =	215	mm
α =	0,75		α =	0,75	
β =	0,39		β =	0,39	
f _{cd} =	20	N/mm ²	f _{cd} =	20	N/mm ²
X _u =	12,0	mm	X _u =	15,6	mm
N _c =	1,81E+05	N	N _c =	2,35E+05	N
As ben =	415,4	mm ²	As ben =	539,2	mm ²
As gebr =	502,4	mm ²	As gebr =	669,9	mm ²
diam.	afst.		diam.	afst.	
8	100	VOLDOET	8	75	VOLDOET
		bijleg			bijleg

Controle wapeningspercentage			Controle wapeningspercentage		
ρ =	0,23	%	ρ =	0,33	%
Voor bijbe. betonkw. geldt:			Voor bijbe. betonkw. geldt:		
ρ _{max} =	1,55	%	ρ _{max} =	1,55	%
ρ _{min} =	0,15	%	ρ _{min} =	0,15	%
WAAR			WAAR		

Controle scheurwijdte			Controle scheurwijdte		
σ _s =	274,5	N/mm ²	σ _s =	257,2	N/mm ²
max diam =	8,6	mm	max diam.	8,0	mm
max afst. =	85,8	mm	max afst. =	80,4	mm
WAAR			WAAR		

Wand as 2

Uitgangspunten		
beton =	30	/37
f _{yd} =	435	N/mm ²
klasse =	XC2	
w _k =	0,3	mm
b =	1000	mm
h =	250	mm
c =	30	mm
h _w =	10	mm

Y richting

my	UGT	BGT
binnenzijde	64,0	45,0
buitenzijde	118,0	86,0

V _y	UGT
max	160,0

Bepalen ben. wapening binnen y			Bepalen ben. wapening buiten y			
d =	215	mm	d =	215	mm	= h-c-0,5*hw
α =	0,75		α =	0,75		= betonklasse < C50/60
β =	0,39		β =	0,39		= betonklasse < C50/60
f _{cd} =	20	N/mm ²	f _{cd} =	20	N/mm ²	= afhankelijk van betonklasse
X _u =	20,6	mm	X _u =	39,4	mm	$= (d - \sqrt{d^2 - (4 \cdot \beta \cdot M_{ed}) / (\alpha \cdot b \cdot f_{cd})}) / (2 \cdot \beta)$
N _c =	3,09E+05	N	N _c =	5,91E+05	N	$= (3/4) \cdot X_u \cdot f_{cd} \cdot b$
As ben =	710,8	mm ²	As ben =	1358,5	mm ²	= N _s /f _{yd} = N _c /f _{yd}
As gebr =	753,6	mm ²	As gebr =	1381,6	mm ²	
diam.	afst.		diam.	afst.		
8 100		VOLDOET	8 200		VOLDOET	
8 200		bijleg	12 100		bijleg	

Controle wapeningspercentage			Controle wapeningspercentage			
ρ =	0,35	%	ρ =	0,64	%	= As/(b*d)
Voor bijbe. betonkw. geldt:			Voor bijbe. betonkw. geldt:			
ρ _{max} =	1,55	%	ρ _{max} =	1,55	%	
ρ _{min} =	0,15	%	ρ _{min} =	0,15	%	
WAAR			WAAR			

Controle scheurwijdte			Controle scheurwijdte			
σ _s =	288,5	N/mm ²	σ _s =	300,7	N/mm ²	= (q _{BGT} /q _{UGT}) * (As _{ben} /As _{gebr}) * f _{yd}
max diam.	9,0	mm	max diam.	9,4	mm	= σ _s * max diameter / staalspanning
max afst. =	90,2	mm	max afst. =	94,0	mm	= σ _s * max afstand / staalspanning
WAAR			WAAR			

Wand // as 3

Uitgangspunten		
beton =	30	/37
f _{yd} =	435	N/mm ²
klasse =	XC2	
w _k =	0,3	mm
b =	1000	mm
h =	250	mm
c =	30	mm
h _w =	10	mm

X richting

mx	UGT	BGT
binnenzijde	25,0	19,0
buitenzijde	62,0	45,0

V _x	UGT
max	33,4

Bepalen ben. wapening binnen x		
d =	215	mm
α =	0,75	
β =	0,39	
f _{cd} =	20	N/mm ²
X _u =	7,9	mm
N _c =	1,18E+05	N
As ben =	271,2	mm ²
As gebr =	334,9	mm ²
diam.	afst.	
8	150	VOLDOET
		bijleg

Bepalen ben. wapening buiten x		
d =	215	mm
α =	0,75	
β =	0,39	
f _{cd} =	20	N/mm ²
X _u =	19,9	mm
N _c =	2,99E+05	N
As ben =	687,7	mm ²
As gebr =	764,1	mm ²
diam.	afst.	
8	100	VOLDOET
10	300	bijleg

= h-c-0,5*hw
= betonklasse < C50/60
= betonklasse < C50/60
= afhankelijk van betonklasse
= (d-wortel(d^2- (4*β*Med)/(α*b*fcd)))/(2*β)
= (3/4)*X _u *f _{cd} *b
= N _s /f _{yd} = N _c /f _{yd}

Controle wapeningspercentage		
ρ =	0,16	%
Voor bijbe. betonkw. geldt:		
ρ _{max} =	1,55	%
ρ _{min} =	0,15	%
WAAR		

Controle wapeningspercentage		
ρ =	0,36	%
Voor bijbe. betonkw. geldt:		
ρ _{max} =	1,55	%
ρ _{min} =	0,15	%
WAAR		

= As/(b*d)

Controle scheurwijdte		
σ _s =	267,7	N/mm ²
max diam =	8,4	mm
max afst. =	83,6	mm
WAAR		

Controle scheurwijdte		
σ _s =	284,2	N/mm ²
max diam. =	8,9	mm
max afst. =	88,8	mm
WAAR		

= (q _{BGT} /q _{UGT})*
(As _{ben} /As _{gebr})*f _{yd}
= σ _s *max diameter/
staalspanning
= σ _s *max afstand/ staalspanning

Wand // as 3

Uitgangspunten		
beton =	30	/37
f _{yd} =	435	N/mm ²
klasse =	XC2	
w _k =	0,3	mm
b =	1000	mm
h =	250	mm
c =	30	mm
h _w =	10	mm

Y richting

my	UGT	BGT
binnenzijde	43,0	31,0
buitenzijde	42,0	31,0

V _y	UGT
max	250,0

Bepalen ben. wapening binnen y			Bepalen ben. wapening buiten y			
d =	215	mm	d =	215	mm	= h-c-0,5*hw
α =	0,75		α =	0,75		= betonklasse < C50/60
β =	0,39		β =	0,39		= betonklasse < C50/60
f _{cd} =	20	N/mm ²	f _{cd} =	20	N/mm ²	= afhankelijk van betonklasse
X _u =	13,7	mm	X _u =	13,3	mm	= (d-wortel(d^2- (4*β*Med)/(α*b*fcd)))/(2*β)
N _c =	2,05E+05	N	N _c =	2,00E+05	N	= (3/4)*X _u *f _{cd} *b
As ben =	471,4	mm ²	As ben =	460,2	mm ²	= N _s /f _{yd} = N _c /f _{yd}
As gebr =	502,4	mm ²	As gebr =	502,4	mm ²	
diam.	afst.		diam.	afst.		
8	100	VOLDOET	8	100	VOLDOET	
		bijleg			bijleg	

Controle wapeningspercentage			Controle wapeningspercentage			
ρ =	0,23	%	ρ =	0,23	%	= As/(b*d)
Voor bijbe. betonkw. geldt:			Voor bijbe. betonkw. geldt:			
ρ _{max} =	1,55	%	ρ _{max} =	1,55	%	
ρ _{min} =	0,15	%	ρ _{min} =	0,15	%	
WAAR			WAAR			

Controle scheurwijdte			Controle scheurwijdte			
σ _s =	294,3	N/mm ²	σ _s =	287,3	N/mm ²	= (q _{BGT} /q _{UGT})* (As _{ben} /As _{gebr})*f _{yd}
max diam. =	9,2	mm	max diam. =	9,0	mm	= σ _s *max diameter/ staalspanning
max afst. =	92,0	mm	max afst. =	89,8	mm	= σ _s *max afstand/ staalspanning
WAAR			WAAR			

Wand as 3

Uitgangspunten		
beton =	30	/37
f _{yd} =	435	N/mm ²
klasse =	XC2	
w _k =	0,3	mm
b =	1000	mm
h =	300	mm
c =	30	mm
h _w =	10	mm

X richting

mx	UGT	BGT
binnenzijde	65,0	48,0
buitenzijde	130,0	98,0

V _x	UGT
max	54,0

Bepalen ben. wapening binnen x			Bepalen ben. wapening buiten x			
d =	265	mm	d =	265	mm	= h-c-0,5*hw
α =	0,75		α =	0,75		= betonklasse < C50/60
β =	0,39		β =	0,39		= betonklasse < C50/60
f _{cd} =	20	N/mm ²	f _{cd} =	20	N/mm ²	= afhankelijk van betonklasse
X _u =	16,8	mm	X _u =	34,4	mm	= (d-wortel(d ² -
N _c =	2,51E+05	N	N _c =	5,17E+05	N	(4*β*Med)/(α*b*f _{cd}))/(2*β)
As ben =	578,1	mm ²	As ben =	1187,8	mm ²	= (3/4)*X _u *f _{cd} *b
As gebr =	858,3	mm ²	As gebr =	1306,2	mm ²	= N _s /f _{yd} = N _c /f _{yd}
diam. afst.			diam. afst.			
6 150		VOLDOET	8 100		VOLDOET	
8 75		bijleg	16 250		bijleg	

Controle wapeningspercentage			Controle wapeningspercentage			
ρ =	0,32	%	ρ =	0,51	%	= As/(b*d)
Voor bijbe. betonkw. geldt:			Voor bijbe. betonkw. geldt:			
ρ _{max} =	1,55	%	ρ _{max} =	1,55	%	
ρ _{min} =	0,15	%	ρ _{min} =	0,15	%	
WAAR			WAAR			

Controle scheurwijdte			Controle scheurwijdte			
σ _s =	216,4	N/mm ²	σ _s =	298,2	N/mm ²	= (q _{BGT} /q _{UGT})*
max diam =	6,8	mm	max diam. =	9,3	mm	(As _{ben} /As _{gebr})*f _{yd}
max afst. =	67,6	mm	max afst. =	93,2	mm	= σ _s *max diameter/
WAAR			WAAR			staalspanning
						= σ _s *max afstand/ staalspanning

Wand as 3

Uitgangspunten		
beton =	30	/37
f _{yd} =	435	N/mm ²
klasse =	XC2	
w _k =	0,3	mm
b =	1000	mm
h =	300	mm
c =	30	mm
h _w =	10	mm

Y richting

my	UGT	BGT
binnenzijde	123,0	92,0
buitenzijde	293,0	218,0

V _y	UGT
max	35,3

Bepalen ben. wapening binnen y			Bepalen ben. wapening buiten y			
d =	265	mm	d =	265	mm	= h-c-0,5*hw
α =	0,75		α =	0,75		= betonklasse < C50/60
β =	0,39		β =	0,39		= betonklasse < C50/60
f _{cd} =	20	N/mm ²	f _{cd} =	20	N/mm ²	= afhankelijk van betonklasse
X _u =	32,5	mm	X _u =	84,1	mm	= (d-wortel(d^2- (4*β*Med)/(α*b*fcd)))/(2*β)
N _c =	4,87E+05	N	N _c =	1,26E+06	N	= (3/4)*X _u *f _{cd} *b
As ben =	1120,4	mm ²	As ben =	2899,5	mm ²	= N _s /f _{yd} = N _c /f _{yd}
As gebr =	1563,0	mm ²	As gebr =	3056,3	mm ²	
diam.	afst.		diam.	afst.		
8	75	VOLDOET	10	75	VOLDOET	
16	225	bijleg	16	100	bijleg	

Controle wapeningspercentage			Controle wapeningspercentage			
ρ =	0,59	%	ρ =	1,15	%	= As/(b*d)
Voor bijbe. betonkw. geldt:			Voor bijbe. betonkw. geldt:			
ρ _{max} =	1,55	%	ρ _{max} =	1,55	%	
ρ _{min} =	0,15	%	ρ _{min} =	0,15	%	
WAAR			WAAR			

Controle scheurwijdte			Controle scheurwijdte			
σ _s =	233,2	N/mm ²	σ _s =	308,7	N/mm ²	= (q _{BGT} /q _{UGT})* (As _{ben} /As _{gebr})*f _{yd}
max diam. =	7,3	mm	max diam. =	9,6	mm	= σ _s *max diameter/ staalspanning
max afst. =	72,9	mm	max afst. =	96,5	mm	= σ _s *max afstand/ staalspanning
ONWAAR			WAAR			

Balken vloer -5000

Uitgangspunten		
beton =	30	/37
f _{yd} =	435	N/mm ²
klasse =	XC2	
w _k =	0,3	mm
b =	400	mm
h =	500	mm
c =	30	mm
h _w =	12	mm

My	UGT
max	333,0
min	98

V	UGT
max	312,0

Bepalen ben. wapening boven		
d =	464	mm
α =	0,75	
β =	0,39	
f _{cd} =	20	N/mm ²
X _u =	36,3	mm
N _c =	217835,4	N
As ben =	500,8	mm ²
As gebr =	678,2	mm ²
aantal	diam.	
6	12	VOLDOET

Bepalen ben. wapening onder		
d =	464	mm
α =	0,75	
β =	0,39	
f _{cd} =	20	N/mm ²
X _u =	134,9	mm
N _c =	809122,7	N
As ben =	1860,1	mm ²
As gebr =	1884,0	mm ²
aantal	diam.	
6	20	VOLDOET

Controle dwarskracht		
v _{rdc} =	0,44	N/mm ²
k =	1,66	mm
ρ ₁ =	3,65E-03	
v _{min} =	0,41	N/mm ²
v _{rd} > v _{min}		
v _{ed} =	1,68	N/mm ²
DWARSKRACHTWAP. NODIG		
As _w =	676	mm ² /m
As ben =	338,0	mm ² /m
As gebr =	376,8	mm ² /m
diam.	afst.	
12	300	VOLDOET

$0,12 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} > v_{min}$
$1 + \sqrt{200/d}$
$As / (b \cdot d)$
$0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$
$Dw.kracht / (b \cdot d)$
$(V_{ed}) / (0,9 \cdot d \cdot f_{yd} \cdot COT_{0,375}) \cdot 1000$
$As_w / 2$
$((0,5 \cdot diam)^2 \cdot 3,14) \cdot (1000 / afst)$

Balken vloer +110

Uitgangspunten			My	UGT
beton =	30	/37	max	36,0
f _{yd} =	435	N/mm ²	min	31,0
klasse =	XC2			
w _k =	0,3	mm	V	UGT
b =	350	mm	max	37,0
h =	560	mm		
c =	30	mm		
h _w =	6	mm		

Bepalen ben. wapening boven			Bepalen ben. wapening onder			
d =	527	mm	d =	527	mm	= h-c-0,5*hw
α =	0,75		α =	0,75		= betonklasse < C50/60
β =	0,39		β =	0,39		= betonklasse < C50/60
f _{cd} =	20	N/mm ²	f _{cd} =	20	N/mm ²	= afhankelijk van betonklasse
X _u =	11,3	mm	X _u =	13,1	mm	$= (d - \sqrt{d^2 - (4 \cdot \beta \cdot M_{ed}) / (\alpha \cdot b \cdot f_{cd})}) / (2 \cdot \beta)$
N _c =	59318,1	N	N _c =	68980,0	N	$= (3/4) \cdot X_u \cdot f_{cd} \cdot b$
A _s ben =	136,4	mm ²	A _s ben =	158,6	mm ²	= N _s /f _{yd} = N _c /f _{yd}
A _s gebr =	201,0	mm ²	A _s gebr =	201,0	mm ²	
aantal	diam.		aantal	diam.		
4	8	VOLDOET	4	8	VOLDOET	

Controle dwarskracht			
v _{rdc} =	0,29	N/mm ²	$0,12 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} > v_{min}$
k =	1,62	mm	$1 + \sqrt{200/d}$
ρ ₁ =	1,09E-03		A _s /(b*d)
v _{min} =	0,39	N/mm ²	$0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$
v _{rd} < v _{min}			
v _{ed} =	0,20	N/mm ²	Dw.kracht/(b*d)
Geen dwkrachtw. nodig			
A _{sw} =		mm ² /m	$(V_{ed}) / (0,9 \cdot d \cdot f_{yd} \cdot \cot \theta \cdot 0,375) \cdot 1000$

Consoles

Uitgangspunten		
beton =	30	/37
f _{yd} =	435	N/mm ²
klasse =	XC2	
w _k =	0,3	mm
b =	1000	mm
h =	150	mm
c =	30	mm
h _w =	10	mm

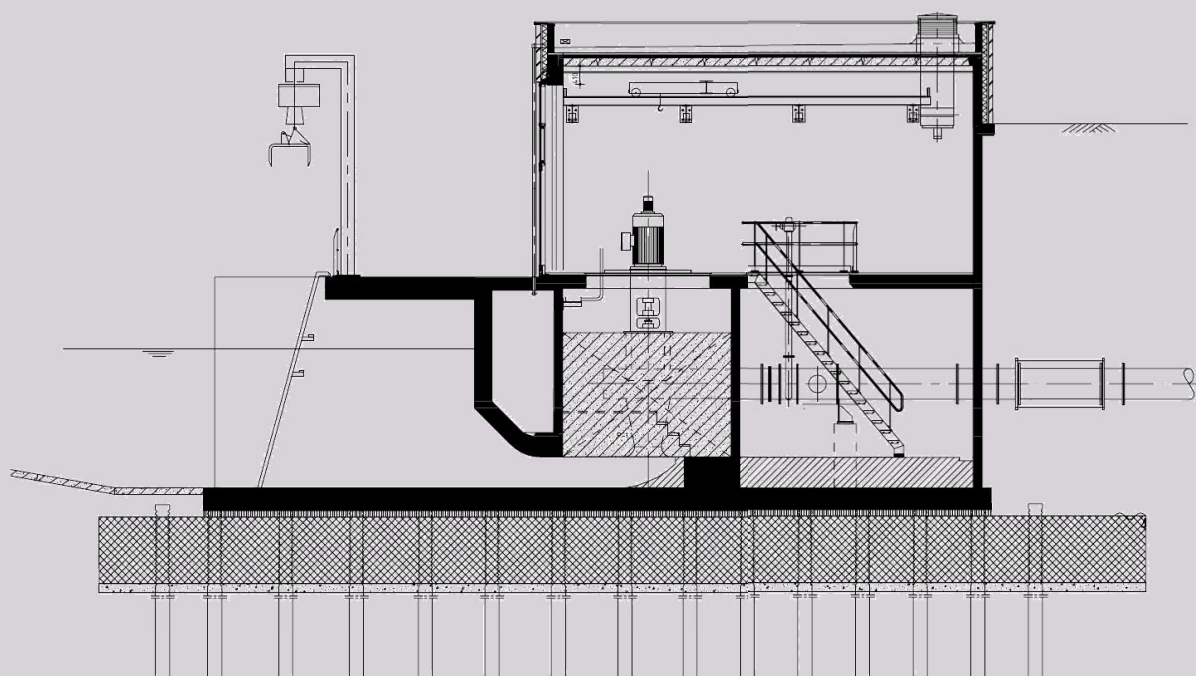
	UGT [kNm]
Med *	29

Bepalen benodigde wapening			
d =	115	mm	= h-c-0,5*hw
As ben =	644,1	mm ²	= Med max/(f _{yd} *0,9*d)
As gebr =	753,6	mm ²	= (0,5*diam.) ² *pi*(1000/afst.)
12	150	VOLDOET	

*Opmerking: Voor het maximaal moment is het grootste optredende moment voor alle consoles genomen zodat overal dezelfde wapening wordt toegepast. Dit is eenvoudiger voor de uitvoering.

Optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg

Bijlage 6: UAV-GC contract



Datum: 06-06-2016
Versie: 1.0
Status: Definitief
Kenmerk: UAV-1.0-definitief

Afstudeerder: Anne-Fleur van Geest
Bedrijfsbegeleider: Dhr. I. de Graaf
Docentbegeleiders: Dhr. L. van Dorp/Dhr. G.J. Verkerk
2^{de} lezer: Mevr. M. Sharout

Optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg

Bijlage 6: UAV-GC contract

versie 1.0
6 juni 2016, Rotterdam

Student

Anne-Fleur van Geest
0862737
Oude Bovendijk 220
3046 NL Rotterdam
06 47553006
annefleurvangeest@hotmail.com

Bedrijf

Sweco Nederland B.V. (voorheen Grontmij)
K.P. van der Mandelelaan 41-43
3062 MB Rotterdam

Onderwijsinstelling

Hogeschool Rotterdam
Civiele Techniek
G.J. de Jonghweg 4-6
3015 GG Rotterdam

Afstudeerbegeleider

Dhr. I. de Graaf
Coördinator engineering / projectleider
088 8114120 / 06 53776957
sjaak.degraaf@sweco.nl

Docentbegeleiders

Dhr. L. van Dorp
010 7944461 / 06 23662725
l.van.dorp@hr.nl

Dhr. G.J. Verkerk
010 7944935
g.j.verkerk@hr.nl

2de lezer

Mevr. M. Sharout
010 7945943
m.sharout@hr.nl

Basisovereenkomst Gemaal Bergweg-Zuid, Lansingerlingeland

Hybride contract voor gemaal Bergweg-Zuid en bijbehorende werken

Definitief

Sweco Nederland B.V.
Rotterdam, 6 juni 2016

Verantwoording

Titel	:	Concept Basisovereenkomst Gemaal Bergweg-Zuid, Lansingerland
Subtitel	:	Hybride contract voor gemaal Bergweg-Zuid en bijbehorende werken
Project	:	Bijlage 6.1 van afstudeerrapport 'Optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg'
Revisie	:	1.0 definitief
Datum	:	6 juni 2016
Auteur(s)	:	A.F. van Geest
E-mail adres	:	Anne-Fleur.vanGeest@sweco.nl

Inhoudsopgave

Basisovereenkomst	4
Artikel 1 Rechtskarakter van de Overeenkomst, toepasselijke voorwaarden.....	5
Artikel 2 Opdracht, Werk, Meerjarig Onderhoud, prijs, datum van oplevering	5
Artikel 3 Contractdocumenten.....	6
Artikel 4 Betekenis van het begrip 'dag'	7
Artikel 5 Ontwerpwerkzaamheden	7
Artikel 6 Vergunningen, ontheffingen, beschikkingen en toestemmingen	7
Artikel 7 Informatie en goederen die aan de Opdrachtnemer ter beschikking worden gesteld ..	8
Artikel 8 Vrijkomende materialen	8
Artikel 9 Verband met andere werken.....	8
Artikel 10 Verrekening van wijzigingen van lonen, sociale lasten, prijzen, huren en vrachten.....	8
Artikel 11 Toetsingsplan Ontwerpwerkzaamheden	8
Artikel 12 Acceptatieplan	9
Artikel 13 Bewijslast ingeval van gebreken of tekortkomingen	10
Artikel 14 Betalingsregeling	10
Artikel 15 Stelposten	10
Artikel 16 Boetebeding en bonus	10
Artikel 17 Zekerheidstelling	11
Artikel 18 Raad van Deskundigen.....	11
Artikel 19 Wet arbeid vreemdelingen	11

Basisovereenkomst

Behorende bij het Werk: project gemaal Bergweg-Zuid te Lansingerland.

Ondergetekenden:

Organisatie: Hoogheemraadschap van Schieland en Krimpenerwaard
Afdeling: Intergrale plannen en processen
Postadres: Postbus 4059, 3006 AB Rotterdam
Bezoekadres: Maasboulevard 123, 3063 GK Rotterdam
hierna te noemen: de Opdrachtgever.

en

Organisatie: **<organisatie>**
Afdeling: **<afdeling>**
Postadres: **<postadres>**
Bezoekadres: **<bezoekadres>**
hierna te noemen: de Opdrachtnemer,

ten deze rechtsgeldig vertegenwoordigd door **<naam en functie vertegenwoordiger namens organisatie>**,

overwegende dat

- (a) de Opdrachtgever voornemens is project Gemaal Bergweg-Zuid te doen realiseren;
- (b) de Opdrachtgever deswege de Vraagspecificatie heeft opgesteld.
- (c) de Opdrachtgever een aanbestedingsprocedure heeft gevolgd conform Aanbestedingsreglement Werken 2012 (ARW 2012), de Nationale aanbesteding volgens de openbare procedure;
- (d) de Opdrachtgever met de aanbestedingsprocedure heeft beoogd inschrijvers aan te trekken die over voldoende kennis en ervaring beschikken voor de realisatie van het Werk en daaruit de Opdrachtnemer te selecteren die de economisch meest voordelige inschrijving heeft gedaan;
- (e) de Opdrachtnemer in het kader van die aanbestedingsprocedure een Aanbieding **<kenmerk, datum>** aan de Opdrachtgever heeft gedaan voor de realisatie van project gemaal Bergweg-Zuid te Lansingerland.
- (f) de Opdrachtgever gelet op de Aanbieding van de Opdrachtnemer thans voornemens is die realisatie op te dragen aan de Opdrachtnemer;

verklaren het volgende te zijn overeengekomen:

Artikel 1 Rechtskarakter van de Overeenkomst, toepasselijke voorwaarden

1. Partijen verklaren deze Overeenkomst te beschouwen als een overeenkomst van aanneming van werk in de zin van Boek 7 Titel 12 Afdeling 1 Burgerlijk Wetboek.
2. Op de Overeenkomst zijn van toepassing de UAV-GC 2005. Partijen verklaren met de inhoud van de UAV-GC 2005 bekend te zijn.

Artikel 2 Opdracht, Werk, Meerjarig Onderhoud, prijs, datum van oplevering

1. De Opdrachtgever draagt hierbij aan de Opdrachtnemer op, die verklaart deze opdracht te aanvaarden, het op basis van de Vraagspecificatie en de Aanbieding door middel van Ontwerp- en Uitvoeringswerkzaamheden realiseren van het project Gemaal Bergweg-zui/Grindweg, hierna te noemen: het Werk, conform hetgeen in deze Overeenkomst is bepaald.
2. Partijen komen overeen dat:
 - o ~~de Opdrachtgever hierbij aan de Opdrachtnemer opdraagt, die verklaart deze opdracht te aanvaarden, het op basis van de Vraagspecificatie en de Aanbieding door middel van Onderhoudswerkzaamheden in stand houden van het Werk, hierna te noemen: het Meerjarig Onderhoud, gedurende een periode van <aantal> jaren te rekenen vanaf de feitelijke datum van oplevering, hierna te noemen: de Meerjarige Onderhoudsperiode, conform hetgeen in deze Overeenkomst is bepaald.~~
 - o de Opdrachtgever geen Meerjarig Onderhoud aan de Opdrachtnemer opdraagt.
3. Met betrekking tot de in § 4 lid 3 UAV-GC 2005 bedoelde eisen die voortvloeien uit het bijzonder gebruik dat van het Werk zal worden gemaakt, stellen partijen vast dat zij deze eisen voldoende met elkaar hebben besproken voorafgaande aan de ondertekening van deze Basisovereenkomst en dat deze eisen uitputtend in de Vraagspecificatie zijn vastgelegd.
4. Met inachtneming van het bepaalde in §3 lid 9 UAV-GC 2005, betaalt de Opdrachtgever voor de realisatie van het Werk en, indien overeengekomen in lid 2, voor de realisatie van het Meerjarig Onderhoud, aan de Opdrachtnemer een totaalbedrag van **<bedrag in cijfers>** EURO exclusief BTW, zegge: **<bedrag in letters>** EURO exclusief BTW.
5. Het Werk dient met inachtneming van de in een bij de Vraagspecificatie gevoegde annex opgenomen planning door de Opdrachtnemer te worden gerealiseerd, en wel zodanig dat het conform het bepaalde in § 24 UAV-GC 2005 gereed is voor aanvaarding door de Opdrachtgever op uiterlijk **01-12-2017**. Deze datum wordt door partijen aangemerkt als de in de Basisovereenkomst vastgelegde uiterste datum van oplevering.
6. De volgende onderdelen van het Werk dienen zodanig door de Opdrachtnemer te worden gerealiseerd dat zij conform het bepaalde in § 24 lid 8 UAV-GC 2005 gereed zijn voor aanvaarding door de Opdrachtgever uiterlijk op de voor ieder onderdeel afzonderlijk vermelde datum:
 - (a) **Operationeel gemaal** op **01-09-2017**
 - (b) **Opleverdatum geheel systeem** op **23-09-2017**
 - (c) **Aanvaardingsdatum** op **01-12-2017**
 - (d) ~~<mijlpaal> op <datum>~~
 - (e) ~~<mijlpaal> op <datum>~~
 - (f) ~~<mijlpaal> op <datum>~~
 - (g) ~~<mijlpaal> op <datum>~~
 - (h) ~~<mijlpaal> op <datum>~~
7. De aangeboden kwaliteit (EMVI) omschreven in de bij inschrijving ingediende stukken worden beschouwd als integraal onderdeel van de aanbieding en dient te worden gerealiseerd bij de uitvoering van de opdracht.

Artikel 3 Contractdocumenten

1. De volgende contractdocumenten omschrijven in onderlinge samenhang de rechten en verplichtingen die voor partijen uit de Overeenkomst voortvloeien:
 - (a) de door partijen ingevulde en ondertekende Basisovereenkomst met inbegrip van de nota's van inlichtingen en het proces-verbaal van aanwijzing;
 - (b) de Vraagspecificatie;
 - (c) de door partijen geparafeerde, bij de Vraagspecificatie gevoegde annexen met betrekking tot:
 - (I) de vergunningen, ontheffingen, beschikkingen en toestemmingen die door de Opdrachtgever moeten worden verkregen;
 - (II) de planning;
 - (III) het acceptatieplan;
 - (IV) het toetsingsplan Ontwerpwerkzaamheden;
 - (V) de vrijkomende materialen;
 - (VI) het overzicht van werkzaamheden die door nevenopdrachtnemers worden verricht alsmede van de tijdstippen waarop zij worden uitgevoerd;
 - (VII) de verrekening van wijzigingen van lonen, sociale lasten, prijzen, huren en vrachten;
 - (VIII) de stelposten;
 - (IX) de bankgarantie;
 - (X) de verzekeringen;
 - (XI) de geschillenregeling Raad van Deskundigen;
 - (XII) de betalingsregeling;
 - (XIII) kabels en leidingen derden;
 - (XIV) allocatie risico's;
 - (d) de Uniforme Administratieve Voorwaarden voor geïntegreerde contractvormen (UAV-GC 2005);
 - (e) de Aanbieding;
 - (f) de Documenten als bedoeld in § 1 sub d UAV-GC 2005, voor zover die door de Opdrachtnemer ter kennis zijn gebracht van de Opdrachtgever.
2. Indien contractdocumenten onderling tegenstrijdig zijn, geldt, tenzij een andere bedoeling uit de overeenkomst voortvloeit, de volgende rangorde:
 - (a) de Basisovereenkomst;
 - (b) de Vraagspecificatie;
 - (c) de bij de Vraagspecificatie gevoegde annexen;
 - (d) de bij de Vraagspecificatie gevoegde bijlagen;
 - (e) de UAV-GC 2005;
 - (f) de Aanbieding;
 - (g) de Documenten als bedoeld in § 1 sub d UAV-GC 2005, voor zover die door de Opdrachtnemer ter kennis zijn gebracht van de Opdrachtgever.

Wanneer echter de kwaliteit van het aangeboden uitgaat boven de in de Vraagspecificatie geëiste kwaliteit of de Opdrachtnemer aanbiedt het Werk op een eerder tijdstip op te leveren dan door de Vraagspecificatie wordt geëist, prevaleert de Aanbieding boven alle andere contractdocumenten met uitzondering van de Basisovereenkomst.

3. De Opdrachtnemer is verantwoordelijk voor de inhoud van Documenten, voor onderlinge tegenstrijdigheden tussen twee of meer Documenten, alsmede voor onderlinge tegenstrijdigheden tussen verschillende onderdelen van één Document.
4. De Opdrachtgever is verantwoordelijk voor onderlinge tegenstrijdigheden tussen eisen in de Vraagspecificatie, alsmede voor de strijdigheden in de door hem verstrekte informatie. Het in dit lid bepaalde geldt ook voor onderlinge tegenstrijdigheden tussen de bij de Vraagspecificatie gevoegde annexen.

5. Het in lid 4 bepaalde laat onverlet de verplichting van de Opdrachtnemer om de Opdrachtgever te waarschuwen in geval van een in dat lid bedoelde klaarblijkelijke tegenstrijdigheid.
6. Indien onderdelen van de Vraagspecificatie tegenstrijdigheden bevatten, geldt, tenzij een andere bedoeling uit de Vraagspecificatie voortvloeit, in eerste instantie de volgende volgorde:
 - (a) Vraagspecificatie deel 1 – Technische en uitvoeringseisen;
 - (b) Vraagspecificatie deel 2 - Proceseisen;
 - (c) Vraagspecificatie deel 0 - Algemeen;

Indien de bovenstaande rangorderegels geen uitkomst bieden dan draagt de Opdrachtgever de verantwoordelijkheid voor onderlinge tegenstrijdigheden tussen onderdelen van de Vraagspecificatie. Het in dit lid bepaalde geldt ook voor onderlinge tegenstrijdigheden tussen de bij de Vraagspecificatie behorende bijlagen en annexen.
7. Voor digitale bestanden geldt dat een verstrekt pdf-bestand prevaleert boven een bestand in een andere automatische leesbare vorm.

Artikel 4 Betekenis van het begrip 'dag'

Partijen verstaan onder 'dag' in de zin van deze Overeenkomst:

- kalenderdag.
- ~~kalenderdag, tenzij deze valt op een algemeen of ter plaatse van het Werk erkende, of door de overheid dan wel bij of krachtens collectieve arbeidsovereenkomst voor geschreven rust- of feestdag, vakantiedag of andere niet-individuele vrije dag.~~
- ~~anders, namelijk~~

Artikel 5 Ontwerpwerkzaamheden

1. De Vraagspecificatie bestaat uit:
 - ~~het programma van eisen.~~
 - ~~het programma van eisen en het voorlopig ontwerp.~~
 - ~~het programma van eisen, het voorlopig ontwerp en het definitief ontwerp.~~
 - *deel 0 Algemeen, deel 1 Producteisen en deel 2 proceseisen.*
2. In het kader van deze Overeenkomst dient de Opdrachtnemer de volgende Ontwerpwerkzaamheden te verrichten:
 - ~~het uitwerken van het programma van eisen tot een voorlopig ontwerp, een definitief ontwerp en een uitvoeringsontwerp.~~
 - ~~het uitwerken van het programma van eisen en het voorlopig ontwerp tot een definitief ontwerp en een uitvoeringsontwerp.~~
 - ~~het uitwerken van het programma van eisen, het voorlopig ontwerp en het definitief ontwerp tot een uitvoeringsontwerp.~~
 - De gevraagde Ontwerpwerkzaamheden blijken uit de Vraagspecificatie.

Artikel 6 Vergunningen, ontheffingen, beschikkingen en toestemmingen

1. Bij de Vraagspecificatie is door middel van een annex een overzicht gevoegd van de vergunningen, ontheffingen, beschikkingen en toestemmingen die de Opdrachtgever verkregen moet hebben voor de opzet en het gebruik van het Werk of die overigens nodig zijn voor het Werk en, indien overeengekomen, voor de realisatie van het Meerjarig Onderhoud.
2. De in lid 1 bedoelde annex bepaalt voor elke afzonderlijke vergunning, ontheffing, beschikking en toestemming de uiterste datum waarop de Opdrachtgever ze moet hebben verkregen.

3. De in § 10 lid 1 UAV-GC 2005 bedoelde vergunningen, ontheffingen, beschikkingen en toestemmingen, die niet vermeld staan in de in lid 1 bedoelde annex, moeten uiterlijk voorafgaand aan de betreffende Uitvoeringswerkzaamheden door de Opdrachtnemer zijn verkregen.

Artikel 7 Informatie en goederen die aan de Opdrachtnemer ter beschikking worden gesteld

1. Voor zover informatie niet reeds in de Vraagspecificatie is opgenomen, en gelet op het bepaalde in § 3 lid 1 sub a UAV-GC 2005, verplicht de Opdrachtgever zich de volgende informatie aan de Opdrachtnemer ter beschikking te stellen:
- ~~(a) <omschrijving terbeschikkingstelling>~~
 - ~~(b) <omschrijving terbeschikkingstelling>~~
 - ~~(c) <omschrijving terbeschikkingstelling>~~
- Geen
2. Voor zover een en ander niet reeds in de Vraagspecificatie is vastgelegd, en gelet op het bepaalde in § 3 lid 1 sub c UAV-GC 2005, verplicht de Opdrachtgever zich de volgende goederen aan de Opdrachtnemer ter beschikking te stellen:
- (a) Gegolfde plaatstalen duiker van het type Spiosol met afmetingen 2000 mm bij 2500 mm met een lengte van 18000 mm;
 - (b) De peilschaal en peilschaalhouder behorende bij gemaal;
 - (c) Software PLC.

Artikel 8 Vrijkomende materialen

Voor zover de Opdrachtgever op de hoogte is van de aanwezigheid van materialen die zullen vrijkomen in het kader van de Uitvoerings- en Onderhoudswerkzaamheden, vermeldt hij in een bij de Vraagspecificatie gevoegde annex 'Annex V – Vrijkomende Materialen' wat er met die materialen moet gebeuren, als onderdeel van die Werkzaamheden. Indien er materialen tijdens die Werkzaamheden vrijkomen waaromtrent niets is bepaald in de bedoelde annex, bepaalt de Opdrachtgever binnen een redelijke termijn alsnog wat daar mee moet gebeuren. De Opdrachtnemer heeft in dat geval recht op kostenvergoeding en/of termijnsverlenging, met inachtneming van het bepaalde in § 44 lid 1 sub a UAV-GC 2005.

Artikel 9 Verband met andere werken

De aard van de in § 8 lid 1 UAV-GC 2005 bedoelde werkzaamheden, alsmede het voorziene tijdstip waarop zij worden verricht, staan omschreven in een bij de Vraagspecificatie gevoegde annex. Deze werkzaamheden worden gecoördineerd:

- ~~○ door de Opdrachtgever.~~
- ~~○ door de Opdrachtnemer.~~
- ~~○ conform de coördinatieovereenkomst die is opgenomen in de hierboven bedoelde en bij de Vraagspecificatie gevoegde annex.~~
- niet van toepassing: vooralsnog zijn geen werkzaamheden door nevenopdrachtnemer voorzien.

Artikel 10 Verrekening van wijzigingen van lonen, sociale lasten, prijzen, huren en vrachten

Verrekening van de in § 11 lid 3 UAV-GC 2005 bedoelde wijzigingen van lonen, sociale lasten, prijzen, huren en vrachten

- ~~○ vindt plaats conform de regeling die is opgenomen in een bij de Vraagspecificatie gevoegde annex.~~
- vindt niet plaats.

Artikel 11 Toetsingsplan Ontwerpwerkzaamheden

Bij de Vraagspecificatie is door middel van een annex een Toetsingsplan Ontwerpwerkzaamheden gevoegd. In dit toetsingsplan zijn vastgelegd:

- (a) een opsomming van de Ontwerpdocumenten die de Opdrachtnemer aan de Opdrachtgever ter toetsing moet overhandigen;
- (b) de termijnen waarbinnen de sub a bedoelde Ontwerpdocumenten moeten worden overhandigd;
- (c) een omschrijving van de gegevens die de Opdrachtnemer moet voegen bij de te overleggen Ontwerpdocumenten;
- (d) de specifieke onderdelen van de Ontwerpwerkzaamheden waarvan de Opdrachtgever wil toetsen of zij worden verricht door hulppersonen van de Opdrachtnemer die over de daarvoor vereiste kwalificaties beschikken.

Artikel 12 Acceptatieplan

Bij de Vraagspecificatie is door middel van een annex een acceptatieplan gevoegd. In dit acceptatieplan zijn vastgelegd:

- (a) een opsomming van de door de Opdrachtnemer ter Acceptatie voor te leggen Documenten, gemachtigden en zelfstandige hulppersonen die de Opdrachtnemer voornemens is aan te wijzen of in te schakelen in het kader van de Overeenkomst, alsmede van specifieke Werkzaamheden of resultaten van Werkzaamheden;
- (b) de tijdstippen waarop de Opdrachtnemer de sub a bedoelde Documenten, zelfstandige hulppersonen, Werkzaamheden en resultaten van Werkzaamheden ter Acceptatie moet voorleggen;
- (c) de Documenten die de Opdrachtnemer moet overleggen telkens wanneer een verzoek tot Acceptatie wordt ingediend;
- (d) de geobjectiveerde criteria waaraan de Documenten, gemachtigden, zelfstandige hulppersonen, Werkzaamheden en resultaten van Werkzaamheden moeten voldoen om voor Acceptatie in aanmerking te komen;
- (e) de termijn waarbinnen de Opdrachtgever aan de Opdrachtnemer moet meedelen of de hier bedoelde Documenten, gemachtigden, zelfstandige hulppersonen, Werkzaamheden of resultaten van Werkzaamheden als geaccepteerd worden beschouwd.

Artikel 13 Bewijslast ingeval van gebreken of tekortkomingen

1. Indien na de feitelijke datum van oplevering een gebrek in een of meer van de volgende onderdelen van het Werk aan het licht komt, dient de Opdrachtnemer in afwijking van het bepaalde in § 28 lid 1 sub (a) UAV-GC 2005 te bewijzen dat die gebreken niet te wijten zijn aan zijn schuld, en dat zij evenmin krachtens wet, rechtshandeling of de in het verkeer geldende opvattingen voor zijn rekening komen:
~~_____ (a) <onderdeel van het Werk>~~
~~_____ (b) <onderdeel van het Werk>~~
~~_____ (c) <onderdeel van het Werk>~~
alle onderdelen van het Werk tot 5 jaar na oplevering.
2. ~~Indien na afloop van de Meerjarige Onderhoudsperiode een tekortkoming in een of meer van de volgende onderdelen van het gerealiseerde Meerjarige Onderhoud aan het licht komt, dient de Opdrachtnemer in afwijking van het bepaalde in § 32 lid 1 sub (a) UAV-GC 2005 te bewijzen dat die tekortkomingen niet te wijten zijn aan zijn schuld, en dat zij evenmin krachtens wet, rechtshandeling of de in het verkeer geldende opvattingen voor zijn rekening komen:~~
~~_____ (a) <onderdeel van het gerealiseerde Meerjarige Onderhoud>~~
~~_____ (b) <onderdeel van het gerealiseerde Meerjarige Onderhoud>~~
~~_____ (c) <onderdeel van het gerealiseerde Meerjarige Onderhoud>~~
~~_____ alle gerealiseerde objecten.~~

Artikel 14 Betalingsregeling

De betalingsregeling en aanvullende bepalingen ten aanzien van wijzingen zijn opgenomen in annex XII.

1. ~~Het in § 33 lid 6 UAV-GC 2005 bedoelde adres luidt:~~
~~_____ <adres opnemen>~~
2. ~~De in § 33 lid 6 UAV-GC 2005 bedoelde gegevens betreffen:~~
~~(a) <facturatievoorwaarde opnemen>~~
~~(b) <facturatievoorwaarde opnemen>~~
~~(c) <facturatievoorwaarde opnemen>~~

Artikel 15 Stelposten

Met betrekking tot het bepaalde in § 34 lid 1 UAV-GC 2005 komen partijen overeen dat
~~○ de stelposten vermeld staan in het overzicht dat is opgenomen in een bij de Vraag-~~
~~specificatie gevoegde annex.~~
○ er geen stelposten zijn.

Artikel 16 Boetebeding en bonus

1. De in § 36 lid 3 UAV-GC 2005 bedoelde boetebedragen luiden als volgt:
(a) Mijlpaaldatum: Operationeel gemaal 01-09-2017, 2500 EURO per dag;
(b) Mijlpaaldatum: Opleverdatum gehele systeem, 23-09-2017, 1000 EURO per dag;
(c) Mijlpaaldatum: Aamvaardingsdatum, 01-12-2017, 1000 EURO per dag.
2. Het bedrag aan boetes die de Opdrachtnemer kunnen worden opgelegd uit hoofde van lid 1 jo. § 36 lid 3 UAV-GC 2005 bedraagt maximaal 300.000 EURO.
3. ~~Het in § 36 lid 7 UAV-GC 2005 bedoelde bonusbedrag bedraagt <bonusbedrag> EURO per dag.~~

4. ~~Het bonusbedrag dat de Opdrachtnemer kan worden uitgekeerd uit hoofde van lid 3 jo. § 36 lid 7 UAV-GC 2005 bedraagt maximaal <limietbedrag bonus> EURO.~~
5. Als bij uitvoering de extra aangeboden EMVI-kwaliteit (meerwaarde) niet wordt gehaald, wordt een korting doorgevoerd die overeenkomt met de niet behaalde meerwaarde vermenigvuldigt met anderhalf (1,5), tenzij bij het betreffende EMVI-criterium anders vermeld.
6. Voor alle ter acceptatie en ter toetsing in te dienen documenten (Annex III en IV) geldt dat maximaal een tweetal toetsingen uitgevoerd worden door Opdrachtgever, uitgaande van één review en één check op de verwerking van de review. Indien overhoopt meerdere toetsingen benodigd zijn, om te komen tot een document dat volledig voldoet aan de eisen, kunnen de kosten die de Opdrachtgever hiervoor moet maken in rekening gebracht worden bij de Opdrachtnemer.
7. De in artikel 16 genoemde bedragen zijn exclusief/~~inclusief~~ omzetbelasting.

Artikel 17 Zekerheidstelling

Partijen komen overeen dat:

- *de Opdrachtnemer verplicht is de in § 38 lid 1 UAV-GC 2005 bedoelde zekerheid te stellen voor de nakoming van zijn verplichtingen met betrekking tot de realisatie van het Werk als bedoeld in artikel 2 lid 1, conform de bankgarantie die is opgenomen in de bij de Vraagspecificatie gevoegde annex. De waarde van de te stellen zekerheid is gelijk aan 5 % van de in artikel 2 lid 4 vastgelegde prijs.*
- ~~de Opdrachtnemer verplicht is de in § 38 lid 1 UAV-GC 2005 bedoelde zekerheid te stellen voor de nakoming van zijn verplichtingen met betrekking tot de realisatie van het Meerjarig Onderhoud als bedoeld in artikel 2 lid 2, conform de bankgarantie die is opgenomen in de bij de Vraagspecificatie gevoegde annex. De waarde van de te stellen zekerheid is gelijk aan <percentage opnemen> % van de in artikel 2 lid 4 vastgelegde prijs.~~
- ~~een zekerheidstelling als bedoeld in § 38 lid 1 UAV-GC 2005 niet wordt verlangd.~~

Artikel 18 Raad van Deskundigen

Partijen leggen hun geschillen zoals omschreven in § 47 lid 2 UAV-GC 2005

- ~~ter beslechting voor aan de Raad van Deskundigen met inachtneming van de geschillenregeling die is vastgelegd in een bij de Vraagspecificatie gevoegde annex.~~
- niet ter beslechting voor aan de Raad van Deskundigen.

Artikel 19 Wet arbeid vreemdelingen

Onder verwijzing naar paragraaf 11 lid 1 van de UAV-GC 2005 wordt de Opdrachtnemer geacht bekend te zijn met hetgeen in de Wet arbeid vreemdelingen (Wav) bepaald is omtrent het verbod om vreemdelingen in Nederland arbeid te laten verrichten zonder tewerkstellingsvergunning.

De Opdrachtnemer leeft de bepalingen van de Wav na, alsmede deze bepaling.

Bij elke bouwvergadering zorgt de Opdrachtnemer ervoor dat 'de naleving van de Wav' wordt geagendeerd, besproken en opgenomen in het verslag.

De Opdrachtnemer wijst iedere door hem bij de uitvoering van het werk gecontracteerde onderaannemer schriftelijk op de bepalingen van de Wav en verplicht de onderaannemer de bepalingen van de Wav na te leven en deze bepaling op te nemen in door hem te sluiten (onderaanneming)overeenkomsten.

Alle aan de (niet)naleving verbonden gevolgen en kosten zijn voor rekening van de Opdrachtnemer.

De Opdrachtnemer stelt mede namens de Opdrachtgever de identiteit vast van alle op het werk aanwezige vreemdelingen als bedoeld in artikel 15 Wav en controleert de identiteitsbewijzen en de tewerkstellingsvergunningen van deze vreemdelingen op echtheid en geldigheid.

De Opdrachtnemer bewaart mede namens de Opdrachtgever kopieën van deze documenten in zijn administratie als bedoeld in artikel 15 Wav tot tenminste 5 (vijf) jaar na het einde van het kalenderjaar waarin de oplevering van het Werk en/of einde Meerjarig Onderhoudsperiode plaatsvindt.

De Opdrachtnemer kan hierbij gebruik maken van elektronische middelen.

De Opdrachtgever, dan wel de door hem aangewezen persoon, kan op ieder willekeurig moment de naleving door de Opdrachtnemer van de Wav en deze bepaling controleren.

Op eerste verzoek van de Opdrachtgever, dan wel de door hem aangewezen persoon, zal de Opdrachtnemer onverwijld de betreffende administratie en (opgeslagen) documenten overleggen.

Bij welke overtreding van de Wav dan ook, geconstateerd door de Inspectie SZW of enig ander orgaan, komen boetes die daaruit voor de Opdrachtgever voortvloeien, voor rekening van de Opdrachtnemer en vrijwaart de Opdrachtnemer de Opdrachtgever ter zake.

De Opdrachtgever zal deze boetes aan de Opdrachtnemer doorbelasten en de Opdrachtnemer zal deze op eerste verzoek aan de Opdrachtgever vergoeden dan wel zal de Opdrachtgever deze boetes verrekenen met de eerstvolgende (termijn)betaling(en) door de Opdrachtgever aan de Opdrachtnemer te doen, zonder dat deswege een ingebrekestelling nodig is en ongeacht een eventueel bezwaar of beroep van de Opdrachtnemer tegen de opgelegde boete.

Het voorgaande laat alle overige rechten en aanspraken van de Opdrachtgever onverlet.

Aldus opgemaakt te

Rotterdam

Datum:

Ondertekening:

namens:
Opdrachtgever

namens:
Opdrachtnemer

< naam, handtekening, functie >

< naam, handtekening, functie >

Vraagspecificatie deel 0

Gemaal Bergweg-Zuid, Lansingerland

Algemeen

Definitief

Sweco Nederland B.V.
Rotterdam, 6 juni 2016

Verantwoording

Titel : Vraagspecificatie deel 0
Gemaal Bergweg-Zuid, Lansingerland

Subtitel : Algemeen

Project : Bijlage 6.2 van afstudeerrapport 'Optimalisatie waterafvoer
Schiebroek/Hillegersberg'

Revisie : 1.0 definitief

Datum : 26 mei 2016

Auteur(s) : A.F. van Geest

E-mail adres : Anne-Fleur.vanGeest@sweco.nl

Inhoudsopgave

0	Vraagspecificatie - Algemeen	4
0.1	Inleiding	4
0.2	Algemene projectbeschrijving	4
0.2.1	Het project.....	4
0.2.2	Projectdoelstelling	4
0.2.3	Bestaande situatie	5
0.2.4	Eindsituatie.....	5
0.3	Contractdocumenten.....	5
0.3.1	Basisovereenkomst.....	5
0.3.2	Vraagspecificatie.....	5
0.3.3	Annexen	5
0.3.4	Bijlagen	5
0.3.5	Verstreckte gegevens	7
0.4	Normen en richtlijnen	7
0.5	Definitielijst.....	7
0.6	Afkortingen	8

0 Vraagspecificatie - Algemeen

0.1 Inleiding

Dit document 'Vraagspecificatie, deel 0' maakt onderdeel uit van de contractdocumenten. In dit deel worden het project, de projectdoelstelling(en), de bestaande situatie, de eindsituatie en de contractdocumenten beschreven.

0.2 Algemene projectbeschrijving

0.2.1 *Het project*

In het kader van het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) is een integraal plan voor verbetering van de waterkwaliteit opgesteld. Een maatregel, het 'afleiden van water uit de polder Schiebroek', kan tot stand gebracht worden door de bouw van het gemaal Bergweg-Zuid en bijhorende objecten.

Het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard (HHSK) heeft voor dit project één hybride contract uitgewerkt dat zowel expliciet het resultaat voorschrijft als functionele eisen specificeert met als overkoepelende voorwaarden de UAV-gc 2005. Voor de volgende objecten binnen het project is het resultaat expliciet voorgeschreven volgens RAW-systematiek:

- Gemaal Bergweg-Zuid, inclusief bouwkuip, krooshekreiniger, helofytenfilter en vervangende
- waterkering;
- Terreininrichting gemaal Bergweg-Zuid: zijnde de bouwplaats, hekwerken;
- Verlengen van de watergang tot aan de inlaat van het gemaal.

Voor de volgende objecten binnen het project zijn functionele eisen gespecificeerd:

- Een tweetal persleidingen van het gemaal onder Bergweg-Zuid door;
- Een uitstroomhoofd als eindpunt van de persleidingen;
- Het plaatsen van een (door HHSK geleverde) spirosol duiker.
- De inrichting van de openbare ruimte: zijnde de tijdelijke en definitieve toegangsweg en het
- dempen van een deel van de watergang en het uitbaggeren van de hoofdwatgang.
- Een brug over de Bleiswijksevaart;

Voor een totaaloverzicht van de indeling van objecten, als omschreven hierboven, zie de System Breakdown Structure (SBS) in Vraagspecificatie deel 1 (figuur 0.2.1). Het gemaal, de brug en het uitstroomhoofd zijn gelegen in de gemeente Lansingerland. De persleidingen liggen in de gemeente Rotterdam.

0.2.2 *Projectdoelstelling*

De hoofddoelstelling van het project is het verbeteren van de waterkwaliteit van de Bergse Plassen door het veranderen van de waterafvoer van Schiebroek en Hillegersberg en de bouw van het gemaal Bergweg-Zuid. Naast deze hoofddoelstelling moet tijdens het ontwerp- en realisatietraject

invulling gegeven worden aan de volgende doelstellingen:

- Maximaal beheer- en onderhoudsgemak;
- Minimale exploitatiekosten (Total Cost of Ownership);
- Maximale beschikbaarheid en betrouwbaarheid;
- Maximale betrokkenheid van beheerders;
- Goede inpassing in de tijdelijke en definitieve situatie;

- Minimale negatieve ecologische effecten;
- Minimale overlast voor de omgeving.

0.2.3 *Bestaande situatie*

In de huidige situatie wordt de waterkwaliteit van de Bergse Plassen nadelig belast met voedingrijk water uit het stedelijk gebied van Rotterdam (Hillegersberg/Schiebroek). Er zijn verschillende werkzaamheden uitgevoerd om deze waterkwaliteit te verbeteren. Als laatste onderdeel van het projectplan Waterwet [bijlage D-.06] moet het project Gemaal Bergweg-Zuid aansluiten met het bestaande watersysteem.

0.2.4 *Eindsituatie*

Het project realiseert een functionerend afwateringssysteem dat het mogelijk maakt water af te voeren vanuit het stedelijk gebied van Rotterdam (Schiebroek/Hillegersberg). Als onderdeel van het integrale projectplan Waterwet [bijlage D-.06] vormt het project Gemaal Bergweg-Zuid een belangrijk onderdeel om de waterafvoer af te koppelen van de Bergse Plassen en om te leiden via een nieuw watersysteem. Daarnaast dient het project in de omgeving te passen dat rekening is gehouden met de realisatie van de rijksweg A13/A16. Deze realisatie staat gepland na voltooiing van project gemaal Bergweg-Zuid.

0.3 **Contractdocumenten**

0.3.1 *Basisovereenkomst*

De door partijen ingevulde en ondertekende Basisovereenkomst.

0.3.2 *Vraagspecificatie*

De Vraagspecificatie bestaat uit de volgende documenten:

- Vraagspecificatie deel 0 – Algemeen;
- Vraagspecificatie deel 1 – Technische en Uitvoeringseisen;
- Vraagspecificatie deel 2 – Proceseisen.

In deel 1 van de Vraagspecificatie zijn het systeem en de te realiseren objecten gedefinieerd (de eindsituatie). Tevens zijn de uitvoeringseisen omschreven.

Deel 2 van de Vraagspecificatie definieert de uit te voeren werkzaamheden in termen van werkpakketten. In de werkpakketten staat omschreven welke werkzaamheden minimaal door de Opdrachtnemer uitgevoerd dienen te worden. Per werkpakket wordt gespecificeerd de scope, de op te leveren producten of diensten, en de eisen die eraan gesteld zijn.

0.3.3 *Annexen*

De bij de Vraagspecificatie gevoegde annexen bestaan uit de documenten als benoemd in artikel 3 lid 1 sub c van de Basisovereenkomst.

0.3.4 *Bijlagen*

De bijlagen die zijn toegevoegd zijn verdeeld in “informatie” en “documenten waaraan wordt gerefereerd in de vraagspecificatie”. Hieronder wordt het onderscheid toegelicht.

Documenten waaraan wordt gerefereerd in Vraagspecificatie

Dit betreft de documenten waar in de eisen aan wordt gerefereerd. Het betreft hier documenten die in de eistabellen genoemd zijn als eistekst en/of verificatiemethode. Deze documenten zijn als volgt gemarkeerd in de Vraagspecificatie 1 en 2.

De bij de Vraagspecificatie gevoegde bijlagen waaraan wordt gerefereerd in de Vraagspecificatie deel 1 en 2 bestaan uit de volgende documenten:

Bijlage	Titel	Datum, versie	Organisatie	C/A ¹
Ontwerp / vormgeving				
3	Berekening paal draagvermogen gemaal	29-04-16	Sweco	C
4	Krachten op betonconstructie gemaal	28-04-16	Sweco	C
5	In- en uitvoer Scia Engineer betonconstructie gemaal	28-04-16	Sweco	C
6	Berekening wapening in het werk gestorte onderdelen van gemaal	02-05-16	Sweco	C
7	Tekening definitief ontwerp gemaal	13-05-16	Sweco	C
D-.xx	Technische standaarden W-algemeen		Sweco	C
D-.xx	Algemene Technische voorschriften Electrotechniek		Sweco	C
D-.xx	Referentie uitstroomhoofd		Sweco	C
D-.xx	Referentie maatgevend voertuig		HHSK	C
Formulieren				
D-.xx	Formulier Verzoek tot Wijziging		Sweco	C
Vergunningen, afspraken derden, werkwijzers				
D-.xx	Projectplan Waterwet Vergunningen – Schiebroek en bouw gemaal		HHSK	C
D-.xx	Besprekingsverslag kabel- en leidingbeheerders		Sweco	C
D-.xx	Koopovereenkomst derden		Lint Notarissen	C
Normen en Richtlijnen				
D-.xx	Standaard RAW bepalingen 2010			A
D-.xx	NEN 3650 & 2651			A
D-.xx	NPR 3659			A
D-.xx	Eurocode 0, 1, 2 en 7			A
D-.xx	BRL SIKB 6000 en 7000			A
D-.xx	CROW publicaties 96a/96b Werk in uitvoering			A
D-.xx	CROW publicatie 132 Werken in of met verontreinigde grond en verontreinigd (grond)water			A
D-.xx	CROW publicatie 315 Basiskennmerken wergontwerp			A
D-.xx	SBR Trillingen: meet- en beoordelingsrichtlijn – Deel A			A
D-.xx	CUR 166			A
Onderzoeken				
D-.xx	Bureau- en veldonderzoek archeologie		BAAC	C
D-.xx	Advies archeologie gemaal Bergweg-zuid		Gemeente Lansingerland	C
D-.xx	Quick scan ecologie		HHSK	C
D-.xx	Werkprotocol Flora en Fauna		Sweco	C
D-.xx	Rapportage geotechnisch veldwerk betreffende grondonderzoek aan de bergweg-zuid		Fugro	C
Voorschriften				
D-.xx	Voorwaarden voor leveren van digitale gegevens en producten		HHSK	C

Informatie

Dit betreft de documenten waaraan in de eisen uit de vraagspecificatie niet aan wordt gerefereerd. Dit betreft bijvoorbeeld gegevens over de bestaande situatie en algemene informatie van de Opdrachtgever.

De bij de Vraagspecificatie gevoegde informatie bestaat uit de volgende documenten:

¹ Toelichting:

- C: Document digitaal beschikbaar gesteld bij Contractdocumenten
- A: Algemeen verkrijgbaar document, niet beschikbaar gesteld

Bijlage	Titel	Datum, versie	Organisatie	C/A ²	Aandachtspunt
Bestaande situatie					
I-.xx	Kabels en leidingen, oriëntatiemelding KLIC		Kadaster	C	
I-.xx	Sonderingen en pijlbuizen		Witteveen en Bos	C	
Onderzoeken					
I-.xx	Verkennd milieuhygiënisch bodemonderzoek		RHDHV	C	
I-.xx	Verkennd waterbodemonderzoek		RPS	C	
I-.xx	Vooronderzoek bodem gemaal Bergweg-Zuid		Sweco	C	
Afspraken derden					
I-.xx	Afspraken Rijkswaterstaat		Rijkswaterstaat	C	
Voorschriften					
I-.xx	Waterbeheerplan HHSK 2010-2015		HHSK	C	

0.3.5 Verstrekte gegevens

Indien van het contract (of een gedeelte daarvan) geen gedrukte versie wordt verstrekt, maar een automatisch leesbare versie zowel in pdf-formaat als in een andere automatisch leesbare vorm, dient de verstrekte versie in pdf-formaat beschouwd te worden als de geldende contractstukken.

De verstrekte versies in andere automatisch leesbare vormen dienen slechts als hulpmiddel te worden beschouwd waaraan door de aanbesteder, respectievelijk de Opdrachtgever (hierna: OG), en door de inschrijver, respectievelijk de Opdrachtnemer (hierna: ON), jegens elkander geen rechten kunnen worden ontleend.

0.4 Normen en richtlijnen

Binnen de vraagspecificatie wordt gebruik gemaakt van eisen die oplossing- en procesvrijheid bieden aan de Opdrachtnemer. Het uitputtend aangeven welke normen en richtlijnen van toepassing zijn op het werk is daarom niet mogelijk.

De Opdrachtgever heeft getracht voor de onderdelen die daar mogelijkheden toe bieden de normen en richtlijnen aan te geven. Deze zijn weergegeven in paragraaf 0.3.4 onder: "documenten waaraan wordt gerefereerd in de Vraagspecificatie". Dit overzicht mag door de Opdrachtnemer niet als limitatief worden beschouwd.

De Opdrachtnemer wordt dan ook geacht bekend te zijn met de voor de aard van het Werk actuele normen en richtlijnen zoals: reglementen, normen, praktijkrichtlijnen, aanbevelingen, beoordelingsrichtlijnen (BRL's zijnde CE-proof) en andere publicaties (zoals CUR/CROW). Deze normen en richtlijnen worden derhalve voor zover niet in strijd met de Vraagspecificatie beschouwd als van toepassing zijnde op dit Werk.

0.5 Definitielijst

Definities	Betekenis
Eindsituatie	Situatie tijdens aanvaarding van het Werk.
Omgeving	De omgeving (natuurlijk of aangelegd) waarin het betreffende systeem wordt gebruikt en beheerd; of waarin het systeem wordt ontwikkeld, gebouwd of gesloopt. En alle elementen die op enigerlei wijze kunnen worden beïnvloed door activiteiten ten behoeve van het Werk.
Ontwerplevensduur	De ontwerplevensduur, (conform NEN-EN 1990, Eurocode 0), is de periode gedurende welke een constructie of een deel ervan te gebruiken is

² Toelichting:

- C: Document digitaal beschikbaar gesteld bij Contractdocumenten
- A: Algemeen verkrijgbaar document, niet beschikbaar gesteld

Definities	Betekenis
	voor het beoogde doel, rekening houdend met het voorziene onderhoud, maar zonder dat ingrijpend herstel nodig is.
Werkgrens	De scheiding tussen het werkterrein en het omliggende gebied.

0.6 Afkortingen

Definities	Betekenis
AVO-laan	Annie-Verbeek Ohrlaan
DO	Definitief Ontwerp
HHSK	Hoogheemraadschap Schieland en Krimpenerwaard
NWB	Nationaal Bestuursakkoord Water
NGCE	Niet Gesprongen Conventionele Explosieven
OG	Opdrachtgever
ON	Opdrachtnemer
PIP	Publieksinformatiepunt
SAT	Site Acceptance Test
SBS	System Breakdown Structure
UO	Uitvoeringsontwerp
VO	Voorlopig ontwerp
VOBT	Vergunningen, ontheffingen, beschikkingen en toestemmingen
VS	Vraagspecificatie
WBS	Work Breakdown Structure
ZHP	Zelfstandige hulppersoon(en)

Vraagspecificatie deel 1

Gemaal Bergweg-Zuid, Lansingerland

Technische- en uitvoeringseisen

Definitief

Sweco Nederland B.V.
Rotterdam, 6 juni 2016

Verantwoording

Titel	:	Vraagspecificatie deel 1 Gemaal Bergweg-Zuid, Lansingerland
Subtitel	:	Technische en Uitvoeringseisen
Project	:	Bijlage 6.3 van afstudeerrapport 'Optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg'
Revisie	:	1.0 definitief
Datum	:	6 juni 2016
Auteur(s)	:	A.F. van Geest
E-mail adres	:	Anne-Fleur.vanGeest@sweco.nl

Inhoudsopgave

0	Inleiding	4
0.1	Algemeen	4
0.2	Opbouw vraagspecificatie (codering en structuur)	4
0.3	Eisen categorieën	5
0.4	Codering.....	6
0.5	Objectenboom (SBS)	6
1	Uitvoerings- en technische eisen	7
1.1	SYSTEEM E000 Afwateringssysteem Bergweg-Zuid	7
1.2	SUBSYSTEEM E100 Gemaal	8
1.2.1	Component E110 Civiele deel	8
1.2.1.1	Element E111 Bouwkuip	8
1.2.1.2	Element E112 Betonwerk	8
1.2.1.3	Element E113 Terreininrichting.....	8
1.2.2	Component E120 W&E deel	8
1.3	SUBSYSTEEM E200 Verwijderen gemaal Bosweg	9
1.4	SUBSYSTEEM E300 Persleidingen	9
1.5	SUBSYSTEEM E400 Uitstroomhoofd	9
1.6	SUBSYSTEEM E500 Duikers.....	9
1.7	SUBSYSTEEM E600 Stuw Annie-Verbeek Ohrlaan	10
1.8	SUBSYSTEEM E700 Inrichting openbare ruimte	10
1.8.1	Component E710 Toegangsweg	10
1.8.1.1	Element E711 Tijdelijke toegangsweg	10
1.8.1.2	Element E712 Definitieve toegangsweg	10
1.8.2	Component E720 Watergang	11

0 Inleiding

0.1 Algemeen

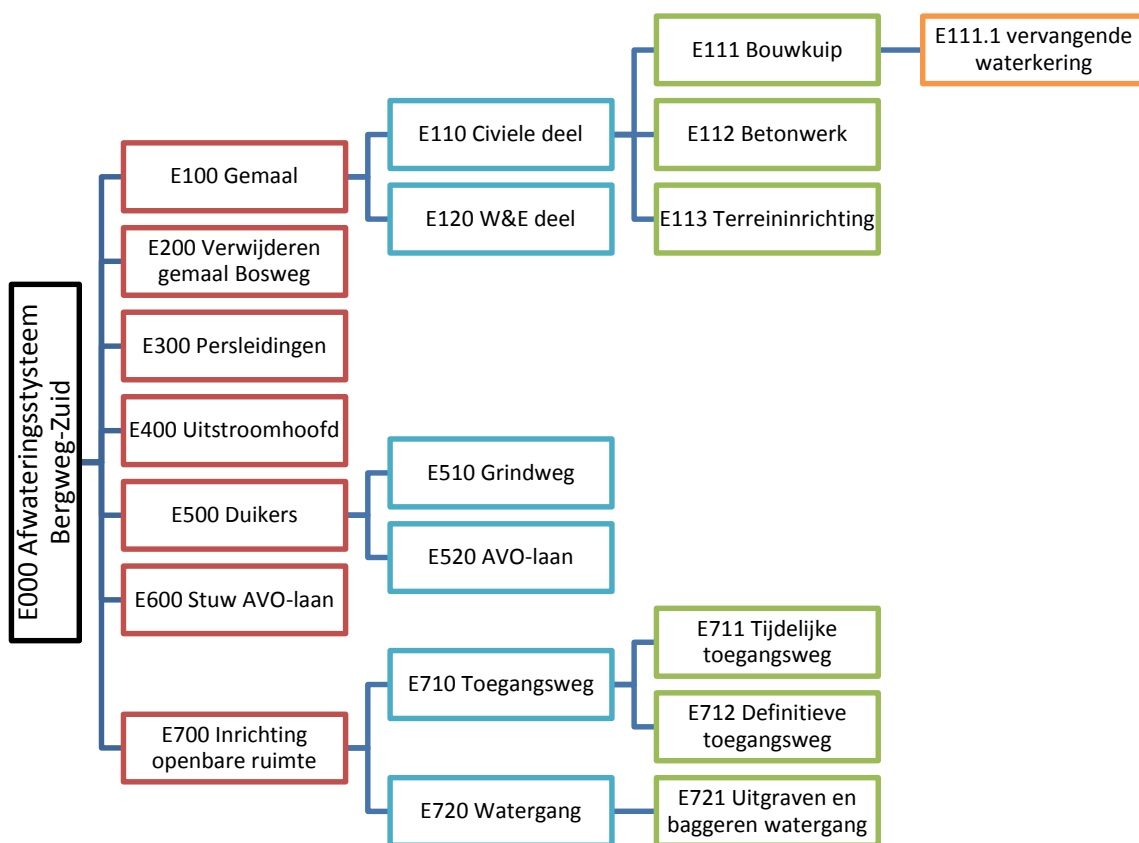
Deel 1 van de vraagspecificatie definieert het Werk door middel van een verzameling van geordende eisen. Beschreven worden de eisen waaraan het systeem en de onderdelen ervan moeten voldoen in de eindsituatie.

Daarnaast worden de gestelde uitvoeringseisen beschreven die gelden bij het tot stand komen van het Werk.

0.2 Opbouw vraagspecificatie (codering en structuur)

Het systeem is opgebouwd in: subsystemen, componenten en elementen. Deze objecten zijn geschematiseerd weergegeven in de objectenboom, ook wel System Breakdown Structure (SBS) genoemd. In figuur 1 is de SBS weergegeven.

Aan ieder object (systeem, subsysteem, component, element) zijn eisen gesteld. De eisen zijn hiërarchisch opgebouwd.



Figuur: 0.2.1 SBS

Niveaus	
E000	SYSTEEM
Ex00	SUBSYSTEEM

Exx0	Component
Exxx	Element
Exxx.x	Subelement

Iedere eis wordt aan een bepaalde niveau (systeem, subsysteem, component, element) gekoppeld. Een eis is niet alleen van toepassing op het niveau waaraan de eis is gesteld, maar ook op alle onderliggende niveaus. Bijvoorbeeld een eis die aan het subsysteem 'E100' wordt gesteld, is zodoende van toepassing op alle onderliggende niveaus (component en element).

0.3 Eisen categorieën

Hierbij worden de volgende typen onderscheiden:

- Functionele eisen (fe);
- Externe raakvlakeisen (er);
- Interne raakvlakeisen (ir);
- Aspecteisen (ae);
- Randvoorwaarden (rvw);
- Uitvoeringseisen (ue).

Functionele eisen (fe)

In de functionele eisen ligt vast wat het systeem of object dient te kunnen.

Externe raakvlakeisen (er)

Externe raakvlakeisen zijn eisen die worden gesteld aan de interactie van het systeem met de omgeving, oftewel de eisen die de omgeving aan het systeem stelt.

Interne raakvlakeisen (ir)

Dit zijn eisen die worden gesteld aan de interactie tussen de verschillende objecten binnen het systeem.

Aspecteisen (ae)

Aspecteisen beschrijven specifieke eigenschappen van het te ontwikkelen systeem die niet direct bijdragen aan de primaire functie. We kunnen de volgende aspecten onderscheiden:

- vormgeving;
- veiligheid;
- gezondheid;
- beschikbaarheid;
- betrouwbaarheid;
- onderhoud;
- beheer;
- toekomstvastheid;
- omgevingshinder;
- sloop.

Randvoorwaarden (rvw)

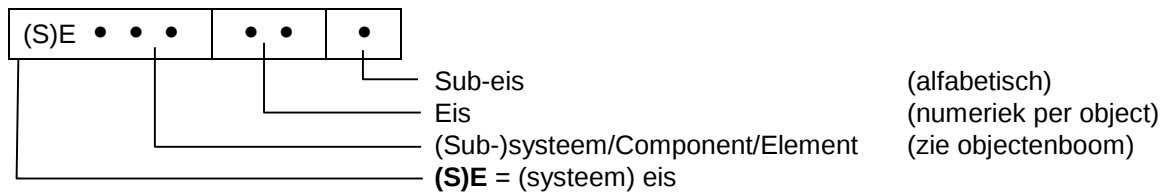
Randvoorwaarden zijn van buiten het te realiseren systeem opgelegde voorwaarden die beperkingen voor de te ontwerpen oplossingen vormen.

Uitvoeringseisen (ue)

Uitvoeringseisen betreffen de specifieke wijze van uitvoeren van bepaalde objecten binnen het systeem.

0.4 Codering

Het systeem en de objecten zijn weergegeven in de objectenboom (System Breakdown Structure (SBS), zie paragraaf 0.5). De codering is als volgt:



0.5 Objectenboom (SBS)

De Objectenboom voor dit werk is als volgt opgebouwd:

E000 Afwateringssysteem Bergweg-Zuid

- E100 Gemaal
 - E110 Civiele deel
 - * E111 Bouwkuip
 - * E111.1 Vervangende waterkering
 - * E112 Betonwerk
 - * E113 Terreininrichting
 - E120 W&E deel
- E200 Verwijderen gemaal Bosweg
- E300 Persleidingen
- E400 Uitstroomhoofd
- E500 Duiker Grindweg
- E600 Stuw Annie-Verbeek Ohrlaan
- E700 Duiker Annie-Verbeek Ohrlaan
- E800 Inrichting openbare ruimte
 - E810 Toegangsweg
 - * E811 Tijdelijke toegangsweg
 - * E812 Definitieve toegangsweg
 - E820 Watergang
 - * E821 Uitgraven en baggeren watergang

1 Uitvoerings- en technische eisen

1.1 SYSTEEM E000 Afwateringssysteem Bergweg-Zuid

SE000 Uitvoerings- en algemene Systeemeisen aan Afwateringssysteem Bergweg-Zuid

Code	Type	Eis-omschrijving
SE000.01	fe	Het afwateringssysteem Bergweg-Zuid dient ervoor te zorgen dat overtollig water uit Schiebroek/Hillegersberg zo snel mogelijk wordt afgevoerd.
SE000.02	fe	Het waterpeil in de watergang dient gehandhaafd te worden op NAP - 6.80 m in de winter en NAP – 6.60 m in de zomer.
SE000.03	fe	Het afwateringssysteem Bergweg-Zuid dient gerealiseerd te worden comfort het ontwerp dat is vastgelegd in de bijlagen.
SE000.04	ae	Het afwateringssysteem Bergweg-Zuid dient gerealiseerd te worden binnen de werkgrenzen comfort bijlage xx.
SE000.05	ae	Het systeem dient zodanig ontworpen en geconstrueerd te zijn dat de objecten ten minste gedurende de gestelde ontwerplevensduur de gevraagde functie kunnen voldoen.
SE000.06	ae	Het systeem dient integraal te functioneren, wat inhoudt dat alle objecten op elkaar en de directe omgeving zijn afgestemd.
SE000.07	ae	Het systeem dient goed en veilig te kunnen worden beheerd en onderhouden met daarbij geen overlast of beperkingen voor de gebruikers.
SE000.08	ae	Het systeem dient fysiek en sociaal veilig te zijn, zowel tijdens de realisatie- als de gebruikersfase.
SE000.09	ue	Het toebrengen of ontstaan van schade aan objecten als gevolg van de werkzaamheden, zowel binnen als buiten het werkgebied, dient voorkomen te worden. Toegebrachte schade dient te worden hersteld op kosten van de opdrachtnemer. - De functionaliteit van de beschadigde objecten dient onmiddellijk te worden hersteld. - De veiligheid van de gebruikers en de omgeving dient ten allen tijde te worden gewaarborgd.
SE000.10	ue	Aanwezige kabels en leidingen dienen tijdens de werkzaamheden te worden gezeurd, gewaarborgd en dienen te blijven functioneren.
SE000.11	ue	Er dienen geen tijdelijke of blijvende veranderingen in het grondwaterpeil of het oppervlakte water op te treden als gevolg van de werkzaamheden.
SE000.12	ue	Tijdens realisatie van het Werk dient omliggende grond zo min mogelijk gehinderd te worden naar aanleiding van de werkzaamheden.
SE000.13	ue	De omgeving dient geen overlast te ondervinden van de werkzaamheden tijdens de uitvoerings- en de onderhoudsfase.
SE000.14	ue	De kwaliteit van de bestaande terreinen en objecten dienen bij oplevering ten minste dezelfde conditie te zijn als voorafgaand aan de werkzaamheden.
SE000.15	ue	Tijdens de uitvoeringsfase is de opdrachtnemer verantwoordelijk voor de verkeersomleidingen op de Annie-Verbeek Ohrlaan, de Bergweg-Zuid en de Grindweg.

1.2 SUBSYSTEEM E100 Gemaal

E100 Uitvoerings- en technische eisen aan gemaal Bergweg-Zuid

Code	Type	Eis-omschrijving
E100.01	fe	Het gemaal dient een capaciteit te hebben van 160 m ³ /min
E100.02	fe	Als uitgangspunt voor het definitief ontwerp dient bijlage 7 gehanteerd te worden.
E100.03	ir	Het gemaal dient in alle richtingen aan te sluiten op de watergang.

1.2.1 Component E110 Civiele deel

E110 Technische eisen aan civiele deel

Code	Type	Eis-omschrijving
E110.01	ae	Het civiele deel dient een ontwerplevensduur te hebben van minimaal 100 jaar.

1.2.1.1 Element E111 Bouwkuip

E111 Technische eisen aan bouwkuip

Code	Type	Eis-omschrijving
E111.01	fe	De bouwkuip dient een grond- en waterkerende constructie te zijn waarin het gemaal in het droge gerealiseerd kan worden.
E111.02	fe	De damwanden aan de hoge zijde van het maaiveld dienen ook als vervangende waterkering van de dijk functioneren.
E111.03	ae	De bouwkuip dient te bestaan uit stalen damwanden en dienen na realisatie van het gemaal weer verwijderd te worden met uitzondering van de damwanden aan de hoge zijde van het maaiveld.

1.2.1.2 Element E112 Betonwerk

E112 Technische eisen aan betonwerk

Code	Type	Eis-omschrijving
E112.01	fe	Het in het werk gestorte beton dient gerealiseerd te worden zoals in bijlage 7 is weergegeven.
E112.02	ae	Alle betonnen wanden 200 mm onder maaiveld dienen voorzien te worden van coating Novacell.
E112.03	ue	De funderingspalen dienen aangebracht te worden doormiddel van de heimethode.

1.2.1.3 Element E113 Terreininrichting

E113 Technische eisen aan terreininrichting

Code	Type	Eis-omschrijving
E113.01	ea	Werkzaamheden dienen alleen uitgevoerd te worden op de daarvoor aangewezen terreinen.

1.2.2 Component E120 W&E deel

E120 Technische eisen aan W&E deel

Code	Type	Eis-omschrijving
E120.01	fe	Het W&E deel moet voldoen aan de 'Technische standaarden W-algemeen' in bijlage xx en 'Algemene Technische voorschriften Electrotechniek' in bijlage xx.

1.3 SUBSYSTEEM E200 Verwijderen gemaal Bosweg

E200 Uitvoerings- en technische eisen aan verwijderen gemaal Bosweg

Code	Type	Eis-omschrijving
E200.01	ae	Het gemaal bij de Bosweg dient op een duurzame wijze volledig verwijderd te worden inclusief de materialen die zich onder het maaiveld bevinden.

1.4 SUBSYSTEEM E300 Persleidingen

E300 Uitvoerings- en technische eisen aan persleidingen

Code	Type	Eis-omschrijving
E300.01	fe	De persleidingen dienen het water in twee naast elkaar gelegen leidingen te vervoeren van het gemaal Bergweg-Zuid naar het uitstroomhoofd.
E300.02	fe	De capaciteit van de persleiding moet van voldoende grootte zijn om de capaciteit water dat uit het gemaal komt te kunnen vervoeren.
E300.03	fe	De persleidingen inclusief alle verbindingen dienen waterdicht te zijn.
E300.04	ae	De ontwerp levensduur van de persleiding inclusief alle bijbehorende onderdelen dient minimaal 100 jaar te zijn.
E300.05	ue	De persleidingen dienen door middel van een sleufloze techniek te worden aangebracht.

1.5 SUBSYSTEEM E400 Uitstroomhoofd

E400 Uitvoerings- en technische eisen aan uitstroomhoofd

Code	Type	Eis-omschrijving
E400.01	fe	Het uitstroomhoofd dient als overgang van de persleiding naar de achterliggende watergang.
E400.02	fe	Het uitstroomhoofd dient het water uit de twee persleidingen in twee aparte compartimenten op te vangen.
E400.03	fe	Bij de uitstroom van het water uit de persleiding dient geen uitspoeling van de grond plaats te vinden. Onderloops- en achterloopsheid dient voorkomen te worden met behulp van aan te brengen voorzieningen.
E400.04	fe	De waterbodem dient beschermt te worden tegen beschadigingen.
E400.05	ir	Het uitstroomhoofd dient in alle richtingen aan te sluiten op de persleidingen.

1.6 SUBSYSTEEM E500 Duikers

E500 Uitvoerings- en technische eisen aan de duikers.

Code	Type	Eis-omschrijving
E500.01	fe	De duiker dient het vervoer van water vanaf de watergang bij het uitstroomhoofd naar de achterliggende watergang mogelijk te maken.

Code	Type	Eis-omschrijving
E500.02	fe	Bij de uitstroom van het water uit de duiker dient geen uitspoeling van de grond plaats te vinden. Onderloops- en achterloopsheid dient voorkomen te worden met behulp van aan te brengen voorzieningen.
E500.03	ir	De duiker dient aan te sluiten op de voorzieningen in de achterliggende watergang zodat er geen uitspoeling van de grond plaats vind.

1.7 SUBSYSTEEM E600 Stuw Annie-Verbeek Ohrlaan

E600 Uitvoerings- en technische eisen aan stuw Annie-Verbeek Ohrlaan

Code	Type	Eis-omschrijving
E600.01	fe	De stuw is een automatische stuw die het waterpeil in Schiebroek en Hillegersberg regelt.
E600.02	fe	Bij de uitstroom van het water uit de stuw dient geen uitspoeling van de grond plaats te vinden. Onderloops- en achterloopsheid dient voorkomen te worden met behulp van aan te brengen voorzieningen.
E600.03	ir	De stuw dient aan te sluiten op de voorzieningen in de achterliggende watergang zodat er geen uitspoeling van de grond plaats vind.

1.8 SUBSYSTEEM E700 Inrichting openbare ruimte

E700 Uitvoerings- en technische eisen aan openbare ruimte

Code	Type	Eis-omschrijving
E700.01	fe	De inrichting openbare ruimte dient de bereikbaarheid van het gemaal en de omliggende omgeving te realiseren en te behouden.
E700.02	ae	De veiligheid van de werknemer, de weggebruiker en de omgeving dient ter allen tijde gegarandeerd te zijn.

1.8.1 Component E710 Toegangsweg

E710 Technische eisen aan toegangsweg

Code	Type	Eis-omschrijving
E710.01	fe	De toegangsweg dient het mogelijk te maken dat de gebruiker op plaats van bestemming komt.
E710.02	fe	De toegangsweg dient de optredende belastingen te kunnen dragen.
E710.03	fe	Gevallen hemelwater dient van de rijbaan afgevoerd te worden.

1.8.1.1 Element E711 Tijdelijke toegangsweg

E711 Technische eisen aan tijdelijke toegangsweg

Code	Type	Eis-omschrijving
E711.01	fe	De tijdelijke toegangsweg dient het mogelijk te maken dat bouwverkeer op de plaat van bestemming komt.

1.8.1.2 Element E712 Definitieve toegangsweg

E712 Technische eisen aan definitieve toegangsweg

Code	Type	Eis-omschrijving
E712.01	fe	Met behulp van wegmarkeringen en bebording dient het verkeer te worden geïnformeerd en geleid. De markering wordt aangebracht conform de CROW.
E712.02	fe	De breedte en bochtstralen van de definitieve toegangsweg dienen te voldoen aan de richtlijnen zoals opgenomen in de CROW.
E712.03	fe	De definitieve toegangsweg dient bestand te zijn tegen vorst en dooizouten.
E712.04	ae	De wegverharding van de definitieve toegangsweg dient onderhoudsvriendelijk te zijn en machinaal te reinigen zijn.
E712.05	ir	De definitieve toegangsweg dient in alle richtingen aan te sluiten op de verharding van de brug over de Vaart.

1.8.2 Component E720 Watergang

E720 Technische eisen aan watergang

Code	Type	Eis-omschrijving
E720.01	fe	De watergang dient als hoofdwatgang en verbind de waterafvoer uit Schiebroek/Hillegersberg met het gemaal Bergweg-Zuid.
E720.02	fe	Het profiel van de watergang dient uitgegraven te worden zoals in het afstudeerrapport (hoofdstuk 7) is vastgelegd.
E720.03	Ae	Vrijgekomen grond dient afgevoerd te worden naar een daarvoor bestemd depot.
E720.04	ir	De watergang dient parallel te lopen aan het tracé van de verlenging van de A16 dat in een later stadium wordt gerealiseerd.
E720.05	ir	De watergang dient in alle richtingen aan te sluiten op de duiker onder de AVO-laan, de duiker onder de Grindweg en het gemaal Bergweg-Zuid.

Vraagspecificatie deel 2

Gemaal Bergweg-Zuid, Lansingerland

Proceseisen

Definitief

Sweco Nederland B.V.
Rotterdam, 6 juni 2016

Verantwoording

Titel	:	Vraagspecificatie deel 2 Gemaal Bergweg-Zuid, Lansingerland
Subtitel	:	Proceseisen
Project	:	Bijlage 6.4 van afstudeerrapport 'Optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg'
Revisie	:	1.0 definitief
Datum	:	6 juni 2016
Auteur(s)	:	A.F. van Geest
E-mail adres	:	Anne-Fleur.vanGeest@sweco.nl

Inhoudsopgave

0	Proceseisen	4
0.1	Algemeen	4
0.1.1	Activiteitenboom	4
0.2	Coderingen	5
0.3	W000 Algemene proceseisen	6
1	Projectbeheersing	7
1.1	W100 Algemene eisen aan procesbeheersing	7
1.2	W101 Projectvoortgang	7
1.3	W102 Kwaliteitbeheersing en risicomanagement	10
1.4	W103 Veiligheid	12
1.5	W104 Communicatie met derden	12
1.6	W105 Verificatie	14
1.7	W106 Zelfstandige hulppersonen	16
2	Conditionering	18
2.1	W200 Algemene eisen aan conditionering	18
2.2	W201 Nulmeting	18
2.3	W202 Vergunningen	19
2.4	W203 Archeologie	21
2.5	W204 Niet gesprongen conventionele explosieven	21
2.6	W205 Flora en fauna	22
2.7	W206 Kabels en leidingen	22
2.8	W207 Verkeersmaatregelen	26
2.9	W208 Milieu	27
3	Ontwerp	29
3.1	W300 Algemene eisen aan ontwerp	29
3.2	W301 Definitief Ontwerp	30
3.3	W302 Uitvoeringsontwerp	33
4	Realisatie	37
4.1	W400 Algemene eisen aan realisatie	37
4.2	W401 Realisatie	37
5	Beheer & onderhoud	39
5.1	W500 Algemene eisen beheer & onderhoud	39
5.2	W501 Beheer en Onderhoud	40
6	Oplevering en garanties	41
6.1	W600 Algemene eisen aan oplevering en garanties	41
6.2	W601 Oplevering	42
6.3	W602 Garanties	43

0 **Proceseisen**

0.1 Algemeen

Deel 2 van de vraagspecificatie bevat een beschrijving van de eisen die de OG stelt aan de processen van de ON voor de uitvoering van het Werk (ontwerp en realisatie). Wanneer de ON in dit kader documenten dient aan te leveren, worden eisen hieraan (documenteisen) eveneens vermeld.

De uit te voeren Werkzaamheden worden gedefinieerd in termen van outputgerichte werkpakketten. Een werkpakket is een activiteit welke door de ON uitgevoerd dient te worden. Per werkpakket wordt gespecificeerd de scope, de op te leveren producten en/of diensten, en de eisen die eraan gesteld zijn.

De uit te voeren Werkzaamheden bestaan uit het uitvoeren van alle werkpakketten uit de work breakdown structure (hierna: WBS), inclusief de raakvlakken ertussen. Het toptniveau van de WBS is opgedeeld in de volgende werkpakketten:

W000 Algemene proceseisen

W100 Projectbeheersing

W200 Conditionering

W300 Ontwerp

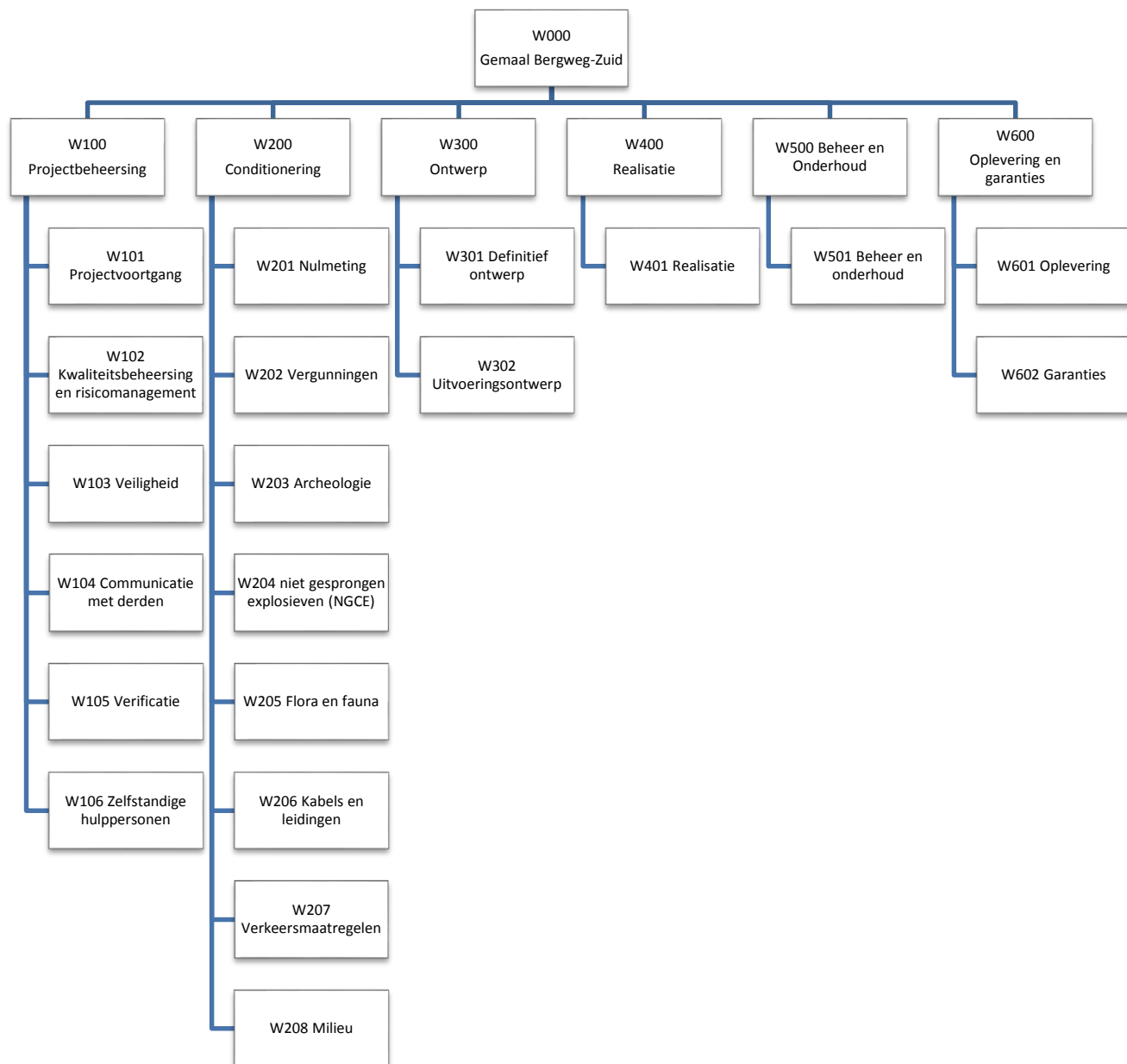
W400 Realisatie

W500 Beheer en Onderhoud

W600 Oplevering, overdracht en garanties

0.1.1 Activiteitenboom

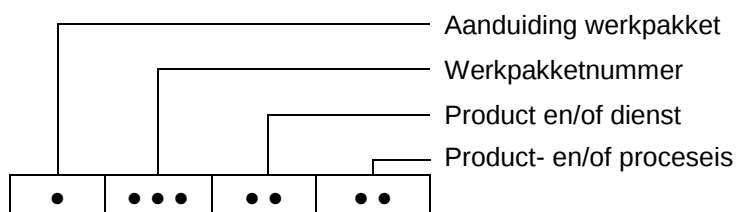
Deze werkpakketten zijn in onderstaande Work Breakdown Structure (WBS) weergegeven.



Figuur 2.1.1 – Work Breakdown Structure

0.2 Coderingen

De activiteiten zijn gegroepeerd in werkpakketten en gecodeerd. De toegepaste codering is als volgt:



Aanduiding werkpakket:

Werkpakketnummer:

Product en/of dienst:

Product- en/of proceseisen:

W = Werkpakket

000 = Algemeen

01 tot en met 99

a tot en met zz

1●●= Hoofdactiviteit ●01= Activiteit

0.3 W000 Algemene proceseisen

Het werkpakket algemene proceseisen omvat alle activiteiten die de ON dient uit te voeren om te voldoen aan de algemene proceseisen.

Voor de totstandkoming van het Werk dient de ON te voldoen aan enkele algemene proceseisen.

Eiscode	Eistekst
W000.01	De voertaal (zowel in woord als geschrift) tussen OG en ON is Nederlands.
W000.02	Mondelinge mededelingen, toezeggingen of nadere afspraken hebben geen rechtskracht, tenzij deze door beide partijen schriftelijk zijn bevestigd.
W000.03	Eisen welke voortkomen uit vergunningaanvragen, ontheffingen, beschikkingen en toestemmingen (VOBT) en daaraan gerelateerde onderzoeken, zijn van toepassing op het Werk.
W000.04	De opdrachtnemer wordt geacht bekend te zijn met wetten, reglementen, normen, praktijkrichtlijnen, aanbevelingen, beoordelingsrichtlijnen en andere publicaties die van belang of van toepassing zijn op de door hem voorgestelde werkzaamheden en producten.

Te leveren producten/diensten:

- Voldoen aan algemene proceseisen (dienst).

1 Projectbeheersing

Het werkpakket Projectbeheersing omvat alle projectbeheersingsactiviteiten die de ON uit dient te voeren om het Werk op te leveren binnen de contractuele kaders.

Het werkpakket Projectbeheersing bestaat uit de volgende werkpakketten:

W100 Algemene eisen aan projectbeheersing;
 W101 Projectvoortgang;
 W102 Kwaliteitbeheersing en risicomanagement;
 W103 Veiligheid;
 W104 Communicatie met derden;
 W105 Verificatie;
 W106 Zelfstandige hulppersonen en organisaties.

1.1 W100 Algemene eisen aan procesbeheersing

Voor de totstandkoming van het Werk dient de ON te voldoen aan enkele algemene eisen met betrekking tot de projectbeheersing.

Eiscode	Eistekst
W100.01	Processen van projectbeheersing mogen niet conflicteren met de door de OG aangehangen filosofie van toetsing en acceptatie.
W100.02	W100.02a. Gedurende de uitvoering dient de ON rekening te houden met de aanwezigheid van de OG bij uitvoering van zogenaamde spotchecks/werkobservaties. De uitvoering van een spotcheck/werkobservaties wordt niet vooraf aangekondigd aan de ON. W100.02b. De ON dient desgevraagd, aan de OG of door de namens hem aangestelde partij, medewerking te verlenen aan de spotchecks/werkobservaties. De bevindingen van de spotchecks/werkobservaties worden ter kennisgeving aan de ON verstrekt.
W100.03	De OG kan altijd een audit houden waarbij de Werkzaamheden en/of het werkproces van de ON gecontroleerd worden. Deze audits kunnen aangekondigd of onaangekondigd worden uitgevoerd, zowel door de OG als door externe partijen (namens de OG). De ON dient medewerking te verlenen aan de uitvoering van audits.

Te leveren producten/diensten:

- Verzoek tot wijziging (eventueel) (product).
- Aanstellen gemachtigde (product).

1.2 W101 Projectvoortgang

De ON is verantwoordelijk voor de beheersing van het Werk op de aspecten tijd, geld, kwaliteit, informatie, communicatie, organisatie, risico's, raakvlakken en veiligheid. De ON rapporteert aan de OG over de voortgang.

Eiscode	Aspect	Eistekst
W101.01	Projectplan- ning	W101.01a. De ON stelt vierwekelijks een projectplanning op. Deze projectplanning bestaat uit: • Actuele projectplanning; • Afwijkingsrapportage planning ten opzichte van de vigerende projectplanning. De projectplanning dient aan de volgende eisen te voldoen: • De projectplanning dient de WBS (inclusief de SBS) volgen; • De doorlooptijden van de vergunningen dienen te zijn weergegeven; • De ON dient duidelijk en expliciet de mijlpalen conform de basisovereenkomst in zijn planning aan te geven; • De relaties tussen de onderdelen en de mijlpalen van de OG dienen inzichtelijk te zijn in de planning; • Tijdbuffers die aanwezig zijn voor het opvangen van tijdsrisico's; • Het kritieke pad dient te zijn weergegeven; • De planning dient gepresenteerd te worden als een balkenschema; • Er dient een schriftelijke toelichting toegevoegd te worden met de uitgangspunten die aan de planning ten grondslag liggen; • De relatie tussen de uitvoeringswerkzaamheden en de beschikbaarheid van gronden (status grondverwerving) dient te zijn weergegeven.
		W101.01b. De projectplanning bevat een afwijkingsrapportage planning waarbij de verschillen tussen de actuele en de vigerende projectplanning inzichtelijk worden gemaakt. In een begeleidende memo dienen eventuele afwijkingen met oorzaken, de te nemen beheersmaatregelen en de consequenties voor mijlpalen te worden beschreven.
W101.02	Documenten- planning	W101.02a. De ON stelt een documentenplanning op. De documentenplanning bevat: • Momenten van indienen van ter acceptatie en ter toetsing aangeboden Documenten inclusief de acceptatietermijn voor de OG conform Annex III en IV.
		W101.02b. De documentenplanning is het uitgangspunt voor de organisatie van de OG ten behoeve van Acceptatie en Toetsing van Documenten van de ON. Afwijking van deze planning leidt tot in werkingtreding van de boeteregeling conform artikel 16 lid 5 van de Basisovereenkomst, tenzij gemotiveerd wordt afgeweken van de documentenplanning. Voor afwijkingen van de documentenplanning dient overeenstemming te zijn met de OG.
W101.03	Voortgangs- rapportage	W101.03a. De ON dient vierwekelijks de voortgang van de Werkzaamheden te rapporteren aan de OG middels een beschrijving van de voortgang van Werkzaamheden in een voortgangsrapportage. De voortgangsrapportage bestaat uit: • Voortgang Werkzaamheden;

Eiscode	Aspect	Eistekst
		• Knelpunten; • Afwijkingsrapportages; • Wijzigingenoverzicht; • Financiën; • Vergunningregister; • Overzicht onderaannemers; • Actueel risicodossier; • Overzicht uitgevoerde keuringen en kwaliteitstoetsen; • Communicatierapportage (overzicht klachten en schades).
		W101.03b. De voortgangsrapportage bevat een overzicht van de knelpunten. • Omschrijving knelpunt; • Oorzaak knelpunt; • Omschrijving effectieve oplossing/actie; • Verantwoordelijke actie; • Oplostermijn actie.
		W101.03c. De voortgangsrapportage bevat een overzicht van doorgevoerde, afgewezen en ingediende afwijkingen en verzoeken tot wijzigingen ten opzichte van de overeengekomen contractovereenkomst.
		W101.03d. De voortgangsrapportage bevat een financieel overzicht met daarin minimaal opgenomen de termijnen, de stand van zaken en een overzicht meer- en minderwerk van het Werk.
		W101.03e. Het vergunningregister bevat een overzicht van alle voor het Werk benodigde vergunningen en geeft inzicht in de status van de vergunningsaanvragen.
		W101.03f. De voortgangsrapportage bevat een overzicht van alle op het Werk in te zetten onderaannemers. Het overzicht bestaat uit: • Naam onderaannemer; • Werkzaamheden waarvoor onderaannemer wordt ingezet; • Contactgegevens in verband met calamiteiten.
		W101.03g. De voortgangsrapportage bevat een actueel risicodossier en een toelichting op de mutaties ten opzichte van de vorige voortgangsrapportage.
		W101.03h. De voortgangsrapportage geeft een overzicht van de uitgevoerde kwaliteitstoetsen in de afgelopen periode versus het aantal geplande toetsen.
		W101.03i. De voortgangsrapportage bevat een communicatierapportage omgeving, waarin in ieder geval de actuele klachten en schades en de te nemen maatregelen staan.

Eiscode	Aspect	Eistekst
W101.04	Betalings-schema	De ON stelt het betalingsschema op conform Annex XII.
W101.05	Overleggen en organisatie	W101.05a. De OG organiseert vierwekelijks een voortgangsoverleg en nodigt hier de ON voor uit. De actuele voortgangsrapportage geldt als input voor dit overleg. De ON zit het voortgangsoverleg voor en draagt zorg voor de verslaglegging. De verslagen dienen uiterlijk 7 dagen, nadat het overleg heeft plaatsgevonden, aan de OG te zijn aangeboden. Het eerst volgende overleg wordt het verslag vastgesteld. W101.05b. Ten behoeve van een snelle acceptatieprocedure kan zowel de OG als de ON op technisch niveau overleg organiseren. De initiatiefnemer zit een dergelijk overleg voor. De ON draagt zorg voor de verslaglegging. Het verslag dient uiterlijk 7 dagen, nadat het overleg heeft plaatsgevonden, aan OG te zijn aangeboden. W101.05c. Ten behoeve van een goede startafstemming inzake het ontwerp dient er een ontwerpoverleg georganiseerd te worden door de ON. Deze dient minimaal voortijdig van het indienen van het definitief ontwerp gehouden te worden. Dit overleg dient er voor om ontwerpkeuzen zo vroegtijdig mogelijk af te stemmen met de partijen. Voortijdig van dit overleg dient ON een korte schriftelijke toelichting te overleggen waarin globaal de ontwerpkeuzen worden aangegeven, inclusief onderbouwd met tekening (niveau VO).

Te leveren producten/diensten:

- Voortgangsrapportages (product);
- Betalingsschema (product);
- Voortgangsoverleggen (dienst)
- Verslagen overleggen (product);
- Ontwerpoverleg inclusief verslag (dienst/product).

1.3 W102 Kwaliteitbeheersing en risicomanagement

Om een functionerend systeem op te leveren dient de ON de kwaliteit van het Werk en de door hem opgeleverde producten te beheersen.

Eiscode	Aspect	Eistekst
W102.01	Kwaliteitsbeheersing	W102.01a. De ON dient de kwaliteit te beheersen in overeenstemming met het gestelde in de Basisovereenkomst, de Annexen, de UAV-GC 2005 en het kwaliteitsplan (W102.02). W102.01b. De ON dient de OG te allen tijde medewerking te verlenen om een systeem-, proces- of producttoets te (laten) verrichten en de door de OG gevraagde Documenten en informatie hiervoor te leveren.
W102.02	Kwaliteitsplan	De ON dient een kwaliteitsplan te opstellen. Het kwaliteitsplan omschrijft minimaal de volgende onderdelen: • Projectomschrijving en -doelstelling;

Eiscode	Aspect	Eistekst
		• Organogram van de projectorganisatie van de ON, waarin alle betrokken leidinggevende en sleutelfuncties zijn weergegeven inclusief vervangingsregeling; • Beschrijving van of verwijzing naar de op de Overeenkomst van toepassing zijnde procedures en werkinstructies die deel uitmaken van het kwaliteitsmanagementsysteem van de ON; • Interne en externe overlegstructuur; • Werkpakket- en productmanagement. Projectdecomposities in de vorm van de objectenboom en de werkpakkettenstructuur (WBS); • Hoe wordt omgegaan met wijzigingen en afwijkingen; • Eisenmanagement, raakvlakmanagement; • Risicomanagement, financieel management, planningsmanagement; • Documentmanagement, acceptatiemanagement; • Kwaliteitsborging, V&G-management, communicatie, organisatie en duurzaamheid.
W102.03	Wijzigingen	In aanvulling op §14 en §15 van de UAV-GC 2005 geldt: >verzoeken tot wijziging dienen conform het format opgenomen in bijlage xx te worden opgesteld. Verzoeken tot wijziging worden alleen in behandeling genomen indien het volledig formulier is ingevuld en is voorzien van gedetailleerde kostenonderbouwing.
W102.04	Afwijkingen	De ON dient afwijkingen te identificeren en vast te leggen in een afwijkingsrapport, dat met betrekking tot de afwijking minimaal bevat: • Uniek volgnummer; • Status; • Geconstateerd door: OG of ON; • Datum constatering; • Omschrijving; • Oorzaak; • Eis en eisnummer waar de afwijking betrekking op heeft; • Werkpakket waar de afwijking betrekking op heeft; • Verantwoordelijke actor; • Correctieve/preventieve maatregelen; • Resulteert afwijking in een contractwijziging.
W102.05	Tweedelijns kwaliteitscontrole onderaannemers	Een tweedelijns kwaliteitscontrole dient onderdeel uit te maken van de interne werkprocessen van de ON. Hieronder wordt verstaan dat de ON alle uitgevoerde diensten, opgestelde producten en gerealiseerde objecten door eventuele onderaannemers aantoonbaar en expliciet controleert, accordeert en bij onvoldoende kwaliteit corrigerende maatregelen neemt.
W102.06	Risicomanagement	De ON dient de Werkzaamheden met betrekking tot het risicomanagement (risicoanalyse en risicobeheersing) te verrichten, zodanig dat de kans van optreden van risico's dan wel het gevolg van ongewenste gebeurtenissen voor de ON en waar mogelijk voor de OG worden geminimaliseerd.

Eiscode	Aspect	Eistekst
W102.07	Risicoanalyse	ON voert voor aanvang van het Werk een risicoanalyse uit en verwerkt deze in een risicodossier. Gedurende de looptijd van het project dient het risicodossier actueel te worden gehouden. De risicoanalyse dient per risico minimaal de volgende elementen te bevatten: • Omschrijving van het risico; • Type risico (ontwerp, uitvoering); • Object waar risico betrekking op heeft; • Oorzaak van risico; • Kans (inschatting) van risico; • Gevolg van risico (geld, tijd, kwaliteit, veiligheid en omgeving); • Beheersmaatregel per risico • Actiehouder, uitvoerdatum en status van de beheersmaatregel; • De actuele risico's en inmiddels beheerste risico's. De door de OG geïdentificeerde risico's zoals opgenomen in annex XIV en bijlage xx dienen te worden opgenomen in de risicoanalyse.

Te leveren producten/diensten:

- Kwaliteitsbeheersing (dienst);
- Kwaliteitsplan (product);
- Kwaliteitscontrole onderaannemers (dienst);
- Risicomanagement (dienst);
- Risicodossier (product).

1.4 W103 Veiligheid

De ON is verantwoordelijk voor de veiligheid op het Werk voor zowel werknemers, omwonenden als weggebruikers. De ON dient daarom een V&G plan op te stellen en dit plan gedurende de totstandkoming van het Werk tot uitvoering te brengen.

Te leveren producten/diensten:

- Veiligheidsbeheersing (dienst);
- V&G-plan ontwerpfase (inclusief RI&E) (product);
- V&G-plan uitvoeringsfase (product);
- V&G-plan dossier (product)
- V&G coördinatie (dienst);
- Melding Arbeidsomstandighedenbesluit (dienst).

1.5 W104 Communicatie met derden

De ON dient de Werkzaamheden met betrekking tot communicatie met derden zo publieksvriendelijk mogelijk te verrichten en een zo goed mogelijke (lange termijn) relatie met betrokkenen na te streven.

Eiscode	Aspect	Eistekst
W104.01	Publiekscommunicatie	W104.01a. Publiekscommunicatie van het werk (bijvoorbeeld algemene voorlichting) naar belanghebbenden dient via de OG te verlopen. Publiekscommunicatie richt zich onder andere op: • weggebruikers; • omwonenden, bedrijven en instellingen;

Eiscode	Aspect	Eistekst
		• belangengroepen; • overige belanghebbenden.
		W104.01b. > De ON dient, minimaal 2 weken voor aanvang van de Uitvoeringswerkzaamheden en de specifieke Uitvoeringsmaatregelen die veel overlast geven, belanghebbenden hierover te informeren.
W104.02	Bouwcommunicatie	W104.02a. De ON is verantwoordelijk voor de bouwcommunicatie. Bouwcommunicatie richt zich onder andere op: • daadwerkelijke gebruikers van de betreffende weg; • omwonenden, bedrijven en instellingen van direct aanliggende percelen; • wegbeheerders; • hulpverleningsdiensten; • betrokken overheden (provincie, gemeenten, waterschappen etc.); • overige stakeholders. ON dient de stakeholders juist en tijdig te informeren over de Werkzaamheden en de directe gevolgen daarvan voor die stakeholders. Een overzicht van de stakeholders is opgenomen in het afstudeerrapport.
		W104.02b. Verkeersomleidingen c.q. werkzaamheden die invloed hebben op de bereikbaarheid worden een maand van te voren aan de OG voorgelegd.
		W104.02c. De perceeleigenaren van de aanliggende percelen dienen indien de werkzaamheden invloed hebben op de bereikbaarheid van hun percelen mondeling en schriftelijk door de ON op de hoogte te worden gehouden. Deze communicatie met dient afgestemd te worden met de OG.
W104.03	Communicatieplan	W104.03a. De ON dient een communicatieplan op te stellen waarin is aangegeven hoe omgevingscommunicatie en klachtenafhandeling wordt vormgegeven.
		W104.03b. Het communicatieplan dient de procedure te beschrijven voor het tijdig inlichten van afhankelijke diensten en bedrijven, nood- en hulpdiensten betreffende de verkeersbeperkende maatregelen en overige stakeholders ten tijde van de uitvoering.
		W104.03c. De procedure klachtenafhandeling dient minimaal te behandelen: • Oorzaken van de klacht; • Wijze van registratie; • Omgang met indiener van de klacht;

Eiscode	Aspect	Eistekst
		- Afspraken met klachtindiener over klachtenafhandeling en nazorg; - Vertaling van klachten naar organisatieverbetering; - Communicatie en overleg met OG.
W104.04	Klachtenafhandeling en - register	De ON dient iedere ontvangen klacht binnen twee werkdagen schriftelijk aan de OG te melden en daarbij aan te geven welke acties de ON ondernomen heeft om de klacht te verhelpen. Alle klachten met bijbehorende acties en status, dienen te worden vastgelegd in het klachtenregister.
W104.05	Publicatiebord	De ON dient 2 publicatiebord(en) te plaatsen, instandhouden en binnen 2 weken na afloop van de Werkzaamheden te verwijderen. De locatie en tijdstip van plaatsing van het publicatiebord(en) dient in overleg met de OG vastgesteld te worden. Het ontwerpen van het publicatiebord dient in overleg met OG plaats te vinden.

Te leveren producten/diensten:

- Informatie verstrekken t.b.v. publiekscommunicatie (product);
- Bouwcommunicatie met derden (dienst);
- Communicatieplan (product);
- Klachtenafhandeling (dienst);
- Klachtenregister (product);
- Publicatieborden (dienst/product).

1.6 W105 Verificatie

Het Werk dient te voldoen aan de eisen uit de Vraagspecificatie. De ON dient expliciet aan te tonen dat aan de eisen wordt voldaan.

Eiscode	Aspect	Eistekst
W105.01	Uitwerken WBS en decomponeren eisen	W105.01a. De ON dient zijn werkzaamheden onder te brengen in werkpakketten en de eisen te decomponeren. De OG verlangt dat de eisen op correcte wijze worden uitgedetailleerd om aantoonbaar te maken dat het Werk voldoet aan de eisen zoals gesteld in: • De Vraagspecificatie, inclusief bijlagen en annexen; • Documenten waaraan wordt gerefereerd in de Vraagspecificatie; • De aanbieding van de ON, inclusief aangeboden kwaliteit van de EMVI-criteria; • De normen en richtlijnen. De ON dient een overzicht op te stellen van de van toepassing zijnde normen en richtlijnen e.e.a. zoals aangegeven in vraagspecificatie deel 0, paragraaf 0.5 en 0.6.
		W105.01b. De ON dient de structuur en samenhang van objecten voor aanvang van de ontwerpwerkzaamheden vast te leggen in de WBS (inclusief SBS). De WBS dient met dien verstande ingericht te worden zodat deze als 'kapstok' van het Werk kan worden gebruikt.

Eiscode	Aspect	Eistekst
W105.02	Verificatieplan	W105.02a. De ON dient één integraal verificatieplan op te stellen voor zowel de ontwerp- als realisatiefase waarin duidelijk staat beschreven welke eisen in welk(e) werkpakket(ten) worden geverifieerd.
		W105.02b. In het verificatieplan dient voor een object, per eis minimaal het volgende te zijn vastgelegd: • Eisnummer; • Eistekst/eisomschrijving; • Verificatiemoment; • Verificatiemethode; • Type bewijsdocument; • Functionaris die de verificatie uitvoert.
		W105.02c. De ON dient aan te geven op welke wijze in de ontwerp- en uitvoeringsfase wordt aangetoond dat aan de projectdoelstellingen (valideren) wordt voldaan.
		W105.02d. De ON dient inzichtelijk te maken hoe de eerste- en tweedelijns (onderaannemers) controle op het voldoen aan de eisen uit de Vraagspecificatie plaatsvindt en hoe wordt aangetoond dat aan de eisen wordt voldaan.
		W105.02e. Keuringen als bedoeld in § 21 UAV-GC 2005 is een verificatie en validatie methode.
W105.03	Verificatierapport	W105.03a. In het verificatierapport dient voor een object, per eis minimaal het volgende te zijn vastgelegd: • Eisnummer; • Eistekst/eisomschrijving; • Aanduiding welke eisen afgeleid zijn; • Moment waarop de verificatie heeft plaatsgevonden; • Verificatiemethode; • Verwijzing naar een bewijsdocument waarin is aangetoond dat aan de eis is voldaan; • Welke functionaris de verificatie heeft uitgevoerd; • Een verificatietoelichting per eis (verplicht als niet aan een eis is voldaan, anders optioneel); • Verificatieresultaat.
		W105.03b. Bij iedere versie van het integraal Definitief Ontwerp of Uitvoeringsontwerp>, verzoek tot afgifte prestatieverklaring en het opleverdossier dient een ingevuld verificatierapport te zijn bijgevoegd waarin de daarvoor geldende eisen aantoonbaar zijn geverifieerd.
		W105.03c. Het verificatierapport dient traceerbaar te maken dat in alle fasen (zowel ontwerp als uitvoering) wordt voldaan aan de eisen uit de Vraagspecificatie. Indien een eis niet aantoonbaar geverifieerd kan worden dient de eis

Eiscode	Aspect	Eistekst
		verder gedecomposeerd te worden zodat de onderliggende eisen wel ge- verifieerd kan worden, waarmee uiteindelijk de bovenliggende eis alsnog wordt geverifieerd.

Te leveren producten/uit te voeren diensten:

- Verificatieplan (product);
- Uitwerken WBS en decomponeeren eisen (dienst/product);
- Uitvoeren verificatie en validatie (dienst);
- Verificatierapport (product).

1.7 W106 Zelfstandige hulppersonen

De ON dient de inschakeling en aansturing van en het toezicht op zelfstandige hulppersonen (hierna: ZHP) te beheersen, zodanig dat wordt geborgd dat de door ZHP geleverde diensten en producten voldoen aan de gestelde eisen.

Eiscode	Aspect	Eistekst
W106.01	Inschakelen ZHP	W106.01a. De ON is verantwoordelijk voor het overleggen van een over- zicht van de in te schakelen ZHP. Deze gegevens dienen ter acceptatie te worden ingediend voordat de betreffende ZHP start met haar Werkzaamheden.
		W106.01b. Voor de in te schakelen ZHP gelden de uitsluitingsgronden als genoemd in het Aanbestedingsreglement Werken 2012 (para- graaf 2.5).
		W106.01c. Indien de OG hierom verzoekt, dient de ON de volgende gege- vens van in te schakelen ZHP te overleggen: • Naam; • Inschrijvingsnummer Kamer van Koophandel (inschrijvings- nummer van het handelsregister of een overeenkomstig re- gister van het land van vestiging van de onderneming); • Taken waarvoor de ZHP voor wordt ingeschakeld (koppe- ling met WBS); • Relevante werkervaring; • Een door de ZHP ingevulde en ondertekende verklaring in- zake het niet van toepassing zijn van de opgesomde uitslui- tingsgronden als genoemd in het Aanbestedingsreglement Werken 2012 (paragraaf 2.5); • Relevante certificeringen.
		W106.01d. Indien de OG hierom verzoekt, dient de ON de officiële bewij- zen te leveren, die aantonen dat op de in te schakelen ZHP de in het Aanbestedingsreglement Werken 2012 (paragraaf 2.5) opgesomde uitsluitingsgronden niet van toepassing zijn.
		W106.01e. De in te schakelen ZHP dient aantoonbaar voldoende ervaring te hebben met de werkzaamheden waarvoor deze wordt inge- schakeld.

Eiscode	Aspect	Eistekst
		W106.01f. ZHP welke in opdracht van de ON werkzaamheden verrichten ten behoeve van de onderhavige opdracht dienen zich te houden aan het V&G-managementsysteem en het kwaliteitssysteem van de ON zoals deze van toepassing zijn op het Werk.
		W106.01g. In geval een ZHP niet voldoet aan de gestelde eisen of het gestelde met betrekking tot de uitsluitingsgronden en door de OG niet wordt geaccepteerd, geeft dat de ON geen enkel recht op schadevergoeding, bijbetaling of termijnverlenging.

Te leveren producten/diensten:

- Overzicht zelfstandige hulppersonen (product);
- Op verzoek van OG: Gegevens zelfstandige hulppersonen (product);
- Op verzoek van OG: Bewijsstukken zelfstandige hulppersonen (product).

2 Conditionering

Het werkpakket Conditionering omvat alle activiteiten die de ON dient uit te voeren in het kader van de conditionering.

Het werkpakket Conditionering bestaat uit de volgende werkpakketten:

W200 Algemene eisen aan conditionering;

W201 Nulmeting;

W202 Vergunningen;

W203 Archeologie;

W204 Niet Gesprongen Explosieven;

W205 Flora en fauna;

W206 Geotechniek;

W207 Kabels en leidingen;

W208 Verkeersmaatregelen;

W209 Milieu

2.1 W200 Algemene eisen aan conditionering

Voor de totstandkoming van het Werk dient de ON te voldoen aan enkele algemene eisen met betrekking tot de conditionering.

Eiscode	Eistekst
W200.01	De ON verzorgt alle benodigde vergunningen, toestemmingen, ontheffingen en beschikkingen conform het gestelde in de Basisovereenkomst, Annexen en UAV-GC 2005, behalve degene die door de OG worden verzorgd.

Te leveren producten/diensten:

- Voldoen aan algemene conditioneringseisen (dienst).

2.2 W201 Nulmeting

Door het uitvoeren van een nulmeting wordt de toestand van bestaande, te handhaven objecten in en rondom het werkgebied vastgelegd. Op basis van de resultaten van de nulmeting kunnen eventuele nieuwe gebreken, welke ontstaan tijdens de uitvoering van het Werk, op een objectieve wijze te kunnen worden aangetoond.

Eiscode	Eisen
W201.01	Plan van Aanpak nulmeting De ON stelt een plan van aanpak nulmeting op. De grenzen van het gebied waar de nulmeting plaats vindt, dient te worden bepaald in relatie tot de te verrichten werkzaamheden en aan de hand van de invloed van het werk. Dit plan bevat minimaal: • Grenzen nulmeting; • Vastleggen invloedsfeer van de werkwijze; • Wijze van vastleggen staat van onderhoud; • Te beoordelen objecten; • Te beoordelen aspecten (bereikbaarheid, veiligheid, beschikbaarheid, betrouwbaarheid, schade etc.); • Criteria waarop beoordeeld wordt;

Eiscode	Eisen
	• Registratiemethoden; • Resultaat nulmeting.
W201.02	Uitvoeren nulmeting W201.02 De nulmeting dient zodanig te worden uitgevoerd en vastgelegd dat deze als objectief referentiekader kan dienen voor: • Het beoordelen van eventuele schadegevallen; • Beoordeling van de eindsituatie van het werkterrein en het terrein binnen de grenzen van de nulmeting in vergelijking met de originele staat.
W201.03	Rapportage nulmeting De nulmeting dient zorgvuldig te zijn gedocumenteerd door de ON en voor aanvang van de Uitvoerings-werkzaamheden aan de OG en eventueel andere belanghebbende te zijn overgedragen. De rapportage dient gewaarmerkt te zijn en dient ten minste te bevatten: • De in het plan van aanpak nulmeting opgenomen onderdelen; • Landmeetkundige metingen dienen in AutoCad bestanden aangeleverd te worden (*.dwg).

Te leveren producten/diensten:

- Plan van aanpak nulmeting (product);
- Uitvoeren nulmeting (dienst);
- Rapportage resultaten nulmeting (product).

2.3 W202 Vergunningen

De ON is verantwoordelijk voor het gehele traject van voorbereiden, aanvragen en verkrijgen van alle benodigde vergunningen, exclusief diegene die expliciet door de OG worden verzorgd (zie Annex I).

Eiscode	Aspect	Eistekst
W202.01	Vergunningaanvraag	W202.01a. Vergunningen, ontheffingen, beschikkingen en toestemmingen dienen op basis van een geaccepteerd definitief ontwerp of uitvoeringsontwerp te worden aangevraagd.
		W202.03b. Indien dit voor een vergunningaanvraag noodzakelijk blijkt, zal de OG de ON daartoe mandateren. Uitgangspunt is dat tijdelijke vergunningen die primair nodig zijn t.b.v. Uitvoeringswerkzaamheden van het Werk op naam van ON aangevraagd dienen te worden. Overige vergunningen dienen op de naam van OG te worden aangevraagd.
		W202.03c. In aanvulling op het bepaalde in § 10 van de UAV-GC 2005 geldt het volgende: Indien aan het verlenen van een vergunning of ontheffing naar het oordeel van de ON onredelijke of onredelijk bezwarende voorwaarden zijn verbonden of naar verwachting verbonden zullen gaan worden, informeert de

Eiscode	Aspect	Eistekst
		ON de OG daaromtrent direct, opdat de OG nog de gelegenheid heeft om al dan niet als belanghebbende tegen het betreffende besluit op te komen.
		W202.03d. In aanvulling op het bepaalde in § 10 van de UAV-GC 2005 geldt het volgende: De ON verplicht zich medewerking te verlenen aan de wijziging van de tenaamstelling van door hem aangevraagde en verkregen vergunningen die na afloop van het contract voor de OG moeten blijven gelden.
W202.02	Afschriften vergunningaanvraag	De ON verstrekt afschriften van vergunningaanvragen en vergunningen aan de OG. Dit geldt tevens voor onthefingen, beschikkingen en toestemmingen.
W202.03	Vergunningregister	W202.03a. Het vergunningregister dient te worden opgenomen in projectvoortgangsrapportage
		W202.03b. De ON dient een vergunningregister op te stellen met daarin de volgende informatie: • Naam en adres van bevoegd gezag; • Naam en omschrijving van vergunning, beschikking, ontheffing of toestemming; • Het doel en noodzaak van de vergunning; • Op welk werkpakket de betreffende vergunning betrekking heeft; • De vergunningvoorwaarden inclusief een verwijzing naar het brondocument waarin de vergunningvoorwaarden staan verwoord; • De wijze waarop wordt gewaarborgd dat de voorschriften en voorwaarden van de vergunning worden nageleefd; • De status van de vergunningen; • De geplande datum waarop de vergunning verleend zal worden; • De uiterlijke datum waarop de vergunning benodigd is (mijlpaal); • De (eventuele) verloopdatum van de geldigheid van de vergunning.
W202.04	Meldingen	Indien ON kan volstaan met het doen van een melding dient deze te worden opgenomen in het vergunningregister. De te verstrekken informatie van de melding dient gelijk te zijn aan de vereiste informatie gesteld voor vergunningen.
W202.05	Legeskosten	Legeskosten dienen te worden betaald door de ON.

Te leveren producten/diensten:

- Vergunningregister (product);
- Aanvragen vergunningen (dienst);
- Betaling leges (dienst);
- Verleende vergunningen (product).

2.4 W203 Archeologie

De ON is verantwoordelijk voor het verantwoord omgaan met zo mogelijk aangetroffen archeologische vondsten.

Eiscode	Aspect	Eistekst
W203.01	Archeologie	De OG heeft voor het project een archeologisch bureau- en veldonderzoek uitgevoerd (bijlage xx) N.a.v. deze onderzoeken eist het bevoegd gezag geen aanvullend archeologisch onderzoek voorafgaande aan de fysieke Uitvoeringswerkzaamheden.
W203.02	Melding	De ON dient bij een vermoeden van aantreffen, of bij het aantreffen van archeologische sporen of archeologische vondsten hiervan direct melding te doen conform de Monumentenwet 1988, artikel 53. Tevens dient de OG hier direct van op de hoogte te worden gesteld. De verdere afhandeling van de (vermoedelijke) vondst zal door de OG geregeld worden met de inzet van een gespecialiseerd bedrijf. De werkzaamheden dienen te worden stilgelegd totdat het bevoegd gezag de locatie vrijgeeft. Bij een stilstand van het werk korter dan 3 werkdagen vindt geen verrekening van kosten als gevolg van deze stilstand plaats.

Te leveren producten/diensten:

- Melding vondsten (indien van toepassing) (dienst);
- Medewerking verlenen (dienst).

2.5 W204 Niet gesprongen conventionele explosieven

Gedurende de totstandkoming van het Werk en het toekomstige gebruik dient de veiligheid betreffende de aanwezigheid van niet gesprongen conventionele explosieven (hierna: NGCE) te zijn gewaarborgd. De ON is verantwoordelijk voor het verantwoord omgaan met NGCE.

Eiscode	Aspect	Eistekst
W204.01	NGCE	De OG heeft voor het project een bureauonderzoek uitgevoerd m.b.t. NGCE. Uit dit onderzoek is gebleken dat het onderzoeksgebied is gekenmerkt als niet verdacht. Er hoeven derhalve geen vervolgwerkzaamheden te worden uitgevoerd in het kader van explosieven opsporing en kunnen de voorgenomen Uitvoeringswerkzaamheden in munitietechnische zin regulier worden uitgevoerd
W204.02	Melding	De ON dient bij het vermoeden van aantreffen, of bij het aantreffen van een NGCE gedurende de totstandkoming van het Werk hiervan direct melding te maken bij de plaatselijke politie en de OG. De werkzaamheden dienen te worden stilgelegd totdat bevoegd gezag de locatie vrijgeeft. Bij een stilstand van het werk korter dan 3 werkdagen vindt geen verrekening van kosten als gevolg van deze stilstand plaats.

Eiscode	Aspect	Eistekst
W204.03	Risico allocatie	Het verwijderen van NGCE is voor risico van de OG.

Te leveren producten/diensten:

- Melding vondsten (indien van toepassing) (dienst);

2.6 W205 Flora en fauna

Dit werkpakket heeft tot doel de aanwezige flora & fauna te inventariseren om vervolgens indien benodigd mitigerende maatregelen te nemen ter bescherming van de aanwezige flora & fauna. De ON is verantwoordelijk voor het verantwoord omgaan met de aanwezige flora & fauna.

Eiscode	Aspect	Eistekst
W205.01	Flora en fauna	De ON is verantwoordelijk voor het uitvoeren van het Werk conform flora- en faunawet en natuurbeschermingswet. De OG heeft voor het project een ecologische / flora- en faunaonderzoek(en) uitgevoerd (zie bijlage xx).
W205.02	Opvolgen advies	De ON dient de voorwaarden, maatregelen en adviezen uit het ecologische / flora- en faunaonderzoeken(en) op te volgen.
W205.04	Mitigerende maatregelen	De ON is verantwoordelijk voor het nemen van mitigerende maatregelen ter bescherming van de aanwezige flora & fauna.

Te leveren producten/diensten:

- Beheersing conform flora en faunaonderzoek (dienst);
- Inventariseren flora & fauna (dienst);
- Inventarisatierapportage flora & fauna (product);
- Uitvoeren mitigerende maatregelen (dienst).

2.7 W206 Kabels en leidingen

De ON dient te waarborgen dat Werkzaamheden met betrekking tot kabels en leidingen (hierna: K&L) op beheerste, expliciete en transparante werkwijze worden uitgevoerd.

Eiscode	Aspect	Eistekst
W206.01	Functie K&L in stand houden	De ON dient de Werkzaamheden met betrekking tot het leggen of verleggen van kabels en leidingen te verrichten, zodanig dat de functies van kabels en leidingen zo veel mogelijk ongestoord in stand worden gehouden en de voortgang van de Werkzaamheden niet wordt belemmerd. De ON dient ernaar te streven dat kabels en leidingen ten behoeve van de Werkzaamheden niet verlegd of tijdelijk verlegd hoeven te worden.
W206.02	Coördinatie K&L	De ON dient zorg te dragen voor de coördinatie en overleg met de kabel- en leidingbeheerders van alle met de kabels en leidingen gemoeide werkzaamheden. Reeds gemaakte afspraken zijn opgenomen in bijlage xx.
W206.03	Algemeen	Definities in het kader van deze paragraaf.

Kabels en Leidingen HHSK

Eiscode	Aspect	Eistekst
		Alle kabels en leidingen die in beheer zijn of komen bij HHSK. <i>Kabels en Leidingen Derden</i> Alle kabels en leidingen die niet in beheer zijn bij HHSK. <i>Kabels en Leidingen Derden Categorie 1</i> De Kabels en Leidingen Derden opgenomen in annex XIII, tabel 1. Deze zijn reeds aangepast vóór de datum van opdracht of mogen niet worden aangepast. <i>Kabels en Leidingen Derden Categorie 2</i> De Kabels en Leidingen Derden opgenomen in annex XIII, tabel 2. Hiervoor heeft de OG met de kabel- en leidingbeheerders vóór de datum van opdracht afspraken gemaakt over minimaal de technische oplossing en doorlooptijden (al dan niet vastgelegd in projectovereenstemmingen). Tijdens het verrichten van de Werkzaamheden zullen deze kabels en leidingen moeten worden aangepast. <i>Kabels en Leidingen Derden Categorie 3</i> De Kabels en Leidingen Derden die niet behoren tot de Kabels en Leidingen Derden Categorie 1 of 2. Hiervoor dient de ON namens de OG alle afspraken met de kabel- en leidingbeheerders te maken. <i>Projectovereenstemming</i> Een overeenkomst tussen de OG en een kabel- of leidingbeheerder over de verlegging, de verwijdering of de permanente bescherming van een Kabel of Leiding Derden Categorie 2 of 3. <i>Verzoek tot Aanpassing</i> Een verzoek van de OG aan een kabel- of leidingbeheerder om over te gaan tot de verlegging, verwijdering of permanente bescherming van een Kabel of Leiding Derden Categorie 3.
W206.04	Instandhouden en tijdelijk beschermen	W206.04a. De ON dient te zorgen voor de ongestoorde instandhouding van alle kabels en leidingen tijdens het verrichten van de Werkzaamheden, behoudens voor zover met kabel- en leidingbeheerders anders is overeengekomen. Hiertoe behoort het in acht nemen van de (veiligheids)voorschriften van onder andere de kabel- en leidingbeheerders. W206.04b. De ON dient zijn Werkzaamheden te verrichten conform de [CROW-publicatie 250, "Richtlijn zorgvuldig graafproces"]. W206.04c. De ON dient om gebiedsinformatie te verzoeken en deze te beoordelen conform stappen A1 (doen van een oriëntatiemelding) en A2 (beoordelen ontvangen gebiedsinformatie) van bovengenoemde richtlijn.

Eiscode	Aspect	Eistekst
		W206.04d. De ON dient zijn ontwerp af te stemmen op de netten, conform stap A3 (afstemmen ontwerp op netten) van bovengenoemde richtlijn.
		W206.04e. Indien de ON bij het verrichten van de Werkzaamheden een kabel of leiding beschadigt, dient de ON dit terstond te melden aan de betrokken kabel- of leidingbeheerder en hierover de OG onverwijld schriftelijk in kennis te stellen.
		W206.04f. Indien tijdelijke bescherming van een kabel of leiding noodzakelijk is in verband met de Werkzaamheden, dient de ON de noodzakelijke maatregelen te nemen.
		W206.04g. De ON dient van de kabel- of leidingbeheerder instemming met de te nemen maatregelen te verkrijgen.
W206.05	Gegevens verstrekken Kabels en Leidingen HHSK	W206.05a. Indien kabels en leidingen waarvan HHSK beheerder wordt of is, worden gelegd of verlegd, dient de ON uiterlijk voor de geplande aanvangsdatum aan de OG de geplande legginggegevens met betrekking tot de betreffende kabels en leidingen te verstrekken.
		W206.05b. De ON dient na voltooiing van de Werkzaamheden met betrekking tot het leggen of verleggen van kabels en leidingen, in (toekomstig) beheer bij HHSK, de ligginggegevens aan de OG te verstrekken.
W206.06	Handhaven Kabels en Leidingen Derden Categorie 1	De ON dient de ligging van de Kabels en Leidingen Derden Categorie 1 te handhaven.
W206.07	Afstemmen Kabels en Leidingen Derden Categorie 2	W206.07a. De ON dient bij het verrichten van zijn Werkzaamheden de afspraken in acht te nemen die de OG heeft gemaakt met betrekking tot de verlegging, verwijdering of permanente bescherming van de Kabels en Leidingen Derden Categorie 2.
		W206.07b. Indien nodig dient de ON nadere afspraken te maken met de kabel- en leidingbeheerders.
		W206.07c. De ON dient het verrichten van de Werkzaamheden af te stemmen met degenen die de Kabels en Leidingen Derden Categorie 2 feitelijk verleggen, verwijderen of permanent beschermen.
		W206.07d. De vergoedingen aan de kabel- en leidingbeheerders voor de verlegging, verwijdering en permanente bescherming

Eiscode	Aspect	Eistekst
		van de Kabels en Leidingen Derden Categorie 2 komen voor rekening van de OG.
W206.08	Aanpassen Kabels en Leidingen Derden Categorie 3	W206.08a. Indien verlegging, verwijdering of permanente bescherming van een Kabel of Leiding Derden Categorie 3 noodzakelijk is in verband met de Werkzaamheden of de daaruit resulterende beheersituatie, dient de ON tijdig een Verzoek tot Aanpassing op te stellen en ter ondertekening aan de OG voor te leggen. Binnen vijftien werkdagen na ontvangst kan de OG aan de ON laten weten dat hij het Verzoek tot Aanpassing weigert te ondertekenen. Weigering kan echter alleen indien niet voldaan wordt aan de in eis W208.8d genoemde voorwaarden. W206.08b. De ON dient na het Verzoek tot Aanpassing met de kabel- of leidingbeheerder tijdig overeenstemming te bereiken over de inhoud van de Projectovereenstemming. Dit dient te geschieden namens de OG, onder het voorbehoud van diens goedkeuring. Indien de ON ondanks voldoende inspanningen niet tot een akkoord met de kabel- of leidingbeheerder kan komen, dan kan hij om assistentie van de OG vragen. W206.08c. De bereikte Projectovereenstemming dient ter ondertekening aan de OG te worden voorgelegd. Binnen vijftien werkdagen na ontvangst kan de OG aan de ON laten weten dat hij de Projectovereenstemming weigert te ondertekenen. Weigering kan echter alleen indien niet voldaan wordt aan de in eis W208.8d genoemde voorwaarden. W206.08d. Het Verzoek tot Aanpassing en de Projectovereenstemming dienen te voldoen aan de volgende voorwaarden: 1. ze zijn duidelijk en volledig (inclusief bijlagen); 2. ze zijn in overeenstemming met de eisen van de betrokken kabel- of leidingbeheerder(s); 3. de vermelde technische oplossing is in overeenstemming met de vigerende NEN-normen; 4. de vermelde technische oplossing betreft een kostenefficiënte oplossing voor de OG; 5. doet geen afbreuk aan de belangen van betrokken bevoegde gezagen. 6. Er wordt inzicht gegeven in de noodzakelijkheid van leggen, verlegging, verwijdering en permanente bescherming van kabels en leidingen d.m.v. knelpuntenanalyse en wenstracébepaling W206.08e. De vergoedingen aan de kabel- en leidingbeheerders voor de verlegging, verwijdering en permanente bescherming van de Kabels en Leidingen Derden Categorie 3 komen voor rekening van de ON. W206.08f.

Eiscode	Aspect	Eistekst
		De ON mag niet eerder beginnen met Werkzaamheden waarvoor een verlegging, verwijdering of permanente bescherming van een Kabel of Leiding Derden Categorie 3 noodzakelijk is, dan nadat daarvoor een Projectovereenstemming is gesloten.
		W206.08g. De ON dient bij het verrichten van deze Werkzaamheden de afspraken in acht te nemen die zijn vastgelegd in de desbetreffende Projectovereenstemming.
		W206.08h. De ON dient het verrichten van de Werkzaamheden af te stemmen met diegenen die de Kabels en Leidingen Derden Categorie 3 feitelijk verleggen, verwijderen of permanent beschermen.

Te leveren producten/diensten:

- Instandhouden en tijdelijk beschermen van K&L (dienst);
- Coördinatie K&L beheerders (dienst);
- Handhaven K&L derden, categorie 1 (dienst);
- Afstemmen K&L derden, categorie 2 (dienst);
- Aanpassen K&L derden, categorie 3 (dienst/product);
- Verstrekken gegevens K&L HHSK (dienst);
- Projectovereenstemming (product);
- Verzoek tot aanpassing (product);
- Betalen vergoeding kabel- en leidingbeheerders (dienst).

2.8 W207 Verkeersmaatregelen

De ON is verantwoordelijk voor het nemen van de benodigde verkeersmaatregelen.

Eiscode	Aspect	Eistekst
W207.01	Verkeersmaatregelen	De ON dient de Werkzaamheden met betrekking tot verkeersmaatregelen te verrichten, zodanig dat veiligheid en minimale verkeershinder zijn gewaarborgd. Hiervoor dienen alle nodige maatregelen conform de geldende voorschriften en richtlijnen o.a. [CROW-publicaties Werk in uitvoering pakket 96a/96b] te zijn getroffen en zolang als voor het Werk benodigd in stand te houden. Nadat de maatregelen hun functie verliezen dienen deze verwijderd te worden.

Eiscode	Aspect	Eistekst
W207.02	Verkeersmaatregelenplan	De ON dient ten behoeve van de totstandkoming van het Werk een verkeersmaatregelenplan op te stellen. Het verkeersmaatregelenplan dient op hoofdlijnen een weergave te zijn van minimaal de volgende onderdelen: • Aanduiding omleiding- en adviesroutes, zowel omschreven als gevisualiseerd; • Verslagen van overleg met wegbeheerder (inclusief akkoord wegbeheerder); • Beschrijving verkeersmaatregelen en tijdsplanning; • De afstemming van de verkeersmaatregelen op de fasering en de planning van het project; • Maatregelen ter waarborging bereikbaarheid, leefbaarheid en veiligheid omwonenden en overige weggebruikers; • Maatregelen ten behoeve van bereikbaarheid en veiligheid stakeholders, o.a. openbaar vervoer, hulpdiensten. De ON dient transportroutes en verkeersmaatregelen in overleg met de wegbeheerder vast te stellen. De ON dient zich te houden aan de voorwaarden die de wegbeheerder aan de wegen in de transportroutes stelt. De staat van de transportroutes dient voorafgaand aan het gebruik door de ON eenduidig te zijn vastgelegd in de rapportage nulmeting. Maatregelen ten behoeve van bereikbaarheid en veiligheid van stakeholders dienen voor alle partijen acceptabel te zijn het is de verantwoordelijkheid van de ON hiertoe overeenstemming te bereiken.
W207.03	Coördinatie verkeersmaatregelen	De ON is verantwoordelijk voor het tijdig verstrekken van alle relevante informatie naar en verzorgen van de communicatie met de wegbeheerder.

Te leveren producten/uit te voeren diensten:

- Verkeersmaatregelen (dienst);
- Verkeersmaatregelenplan (product);
- Coördinatie verkeersmaatregelen (dienst).

2.9 W208 Milieu

De ON dient verantwoord om te gaan met bodem- en grondwaterverontreinigingen tijdens de totstandkoming van het Werk. Tevens dient de ON te waarborgen dat tijdens de Uitvoeringswerkzaamheden en in toekomstig gebruik de mobiliteit van bodem- en grondwaterverontreinigingen in en rondom het werkterrein niet beïnvloed wordt of beperkt blijft conform eisen van het bevoegd gezag.

De ON dient te waarborgen dat Werkzaamheden met betrekking tot bodem- en grondwaterverontreiniging op beheerste, expliciete en transparante werkwijze worden uitgevoerd.

Eiscode	Aspect	Eistekst
W208.01	Sanering	De ON is verantwoordelijk voor het uitvoeren van het Werk conform de Wet bodembescherming (Wbb) en het Besluit bodemkwaliteit (Bbk). De OG heeft voor het project een milieuhygiënisch bodemonderzoek uitgevoerd. Uit dit onderzoek blijkt dat er sprake is van een geval van ernstige verontreiniging met asbest en PAK.
W208.02	Milieukundige begeleiding	De sanering dient te worden uitgevoerd onder milieukundige begeleiding (processturing en verificatie).

Eiscode	Aspect	Eistekst
W208.03	Evaluatie	De ON dient van de uitgevoerde sanering een evaluatierapport op te maken en in te dienen bij het bevoegde gezag Wbb, de provincie Zuid-Holland.
W208.04	Melding	De ON dient bij een vermoeden van aantreffen, of bij het aantreffen van bodem- en grondwaterverontreinigingen hiervan direct melding te doen bij de OG. De werkzaamheden in het gebied van de verontreiniging dienen te worden stilgelegd totdat de procedure conform paragraaf 13 volgens de UAV-GC 2005 is doorlopen. Bij een stilstand van het werk korter dan 3 werkdagen vindt geen verrekening van kosten als gevolg van deze stilstand plaats.

Te leveren producten/uit te voeren diensten:

- Uitvoeren bodemsanering (dienst);
- Verzorgen van milieukundige begeleiding (dienst);
- Rapportage sanering (product);
- Melding onverwachte bodem- en grondwaterverontreiniging (indien van toepassing) (dienst).

3 Ontwerp

Het werkpakket Ontwerp omvat het vervaardigen van het ontwerp op basis waarvan het systeem als geheel kan worden gerealiseerd. Het ontwerp dient te voldoen aan alle functies, eisen en randvoorwaarden uit de Vraagspecificatie, de Annexen, vergunningen, toestemmingen, beschikkingen en ontheffingen.

Het werkpakket Ontwerp bestaat uit de volgende werkpakketten:

W300 Algemene eisen aan ontwerp;

W301 Definitief Ontwerp;

W302 Uitvoeringsontwerp.

3.1 W300 Algemene eisen aan ontwerp

Voor de totstandkoming van het Werk dient de ON te voldoen aan enkele algemene eisen met betrekking tot het ontwerp.

Eiscode	Eistekst
W300.01	De ON dient gedurende het gehele ontwerpproces zorg te dragen voor het integraal ontwerpen van alle componenten in het Werk.
W300.02	De ON dient ontwerpactiviteiten te herhalen totdat in de ontwerpproducten een ontwerp is vastgelegd, waarmee aangetoond kan worden dat de objecten realiseerbaar, keur- en/of testbaar en onderhoudbaar zijn en voldoen aan de Vraagspecificatie, de van toepassing zijnde normen en richtlijnen en de vergunningvoorwaarden, en tevens de risico's worden beheerst.
W300.03	Tekeningen dienen als hardcopy, op identieke schaal als de ontwerptekeningen beschikbaar te zijn bij overleggen.
W300.04	Digitale ontwerptekeningen dienen in dusdanig formaat te worden aangeleverd dat zij direct in AutoCAD 2012 kunnen worden ingelezen.
W300.05	Tekeningen en berekeningen dienen te voldoen aan de voorwaarden uit het Bouwbesluit.
W300.06	De tekeningen bevatten minimaal: • Overzicht en verklaringen; • Situatietekeningen; • Langs- en dwarsprofielen; • Maatvoeringstekeningen; • Wapeningtekening; • Maatgevende detailleringen; • Werkgrenzen; • Kadastrale grenzen.
W300.07	Berekeningen dienen te voldoen aan de volgende eisen:

Eiscode	Eistekst
	- Berekeningen dienen logisch opgebouwd, overzichtelijk en gemakkelijk toegankelijk te zijn. Aan de berekeningen dient een lijst te worden toegevoegd met berekeningsfilosofieën, uitgangspunten, randvoorwaarden en toegepaste voorschriften. Afwijkingen op de vigerende normen dienen duidelijk te worden aangeven en beargumenteerd; - Gebruikte formules dienen volledig te worden weergegeven en de bron van herkomst dient te worden vermeld; - Bij het gebruik van grootheden en formules uit de Eurocodes en NEN-EN-normen dient de verwijzing naar het betreffende artikel te worden vermeld; - Bij gebruik van rekensoftware dienen de invoergegevens duidelijk te worden weergegeven; - Berekeningen dienen zodanig te worden ingericht, dat zij handmatig kunnen worden gecontroleerd; - Een eventuele computeruitvoer dienen te worden opgenomen in de bijlage van de berekening; - Betrouwbaarheid van computerprogrammatuur dient te worden aangetoond; - Berekeningen dienen de veiligheid van het systeem aan te tonen; - Op elke berekening dienen minimaal de volgende gegevens te worden vermeld: - Het projectnummer en de omschrijving van het object waar de berekening betrekking op heeft; - Naam en adres van het bedrijf dat de berekening maakte; - Naam van de opsteller, controleur en goedkeurder; - Naam en versie van het gebruikte programma. - Alle uitgangspunten resultaten en conclusies van een berekening dienen te zijn verwoord in een beknopte notitie;
W300.08	De Vraagspecificatie, het geleverde ontwerp en de geleverde onderzoeken/projectgegevens dienen uitgewerkt te worden tot een volwaardig en integraal ontwerp.

Te leveren producten/diensten:

- Voldoen aan algemene ontwerpisen (dienst).

3.2 W301 Definitief Ontwerp

De ON is verantwoordelijk voor het vervaardigen van een integraal definitief ontwerp (hierna: DO) van alle onderdelen van het Werk.

Eiscode	Aspect	Eistekst
W301.01	Integraal Definitief Ontwerp (DO)	W301.01a. Op basis van het integraal DO dient te worden aangetoond dat het systeem voldoet aan de functies en ontwerptechnisch haalbaar, uitvoerbaar en effectief onderhoudbaar is. Het integraal DO dient tevens als basis voor de door de ON te verkrijgen vergunningen, ontheffingen, beschikkingen en toestemmingen. W301.01b. Het integraal DO dient de objectenboom te volgen, met waar nodig een verdieping naar kritieke niveaus. W301.01c. De ON is verantwoordelijk voor afstemming en optimalisatie tussen de verschillende ontwerp onderdelen en raakvlakken en dient dit in het integraal DO te hebben verwerkt.

Eiscode	Aspect	Eistekst
		W301.01d. De ON is verantwoordelijk voor het voldoen aan de geldende normen en richtlijnen en dient dit aantoonbaar in het integraal DO te hebben verwerkt.
		W301.01e. De ON dient ten behoeve van het integraal DO oplossingen te generen zodanig dat een oplossing wordt verkregen die optimaal past binnen de uit de overeenkomst voortvloeiende eisen.
		W301.01f. De mate van detail van het integraal definitief ontwerp dient van dien aard te zijn dat het toereikend is voor het aanvragen en daadwerkelijk verkrijgen van de benodigde vergunningen, ontheffingen, beschikkingen en toestemmingen. Daarnaast dienen de aspecten levensduur, beeldkwaliteit, vormgeving en veiligheid in het integraal DO zijn vastgelegd en geborgd. Eventuele nog nader uit te werken ontwerpaspecten in het uitvoeringsontwerp mogen niet conflicteren met de reeds verleende vergunningen op basis van het integraal definitief ontwerp.
		W301.01g. Het integraal DO bestaat minimaal uit: • Ontwerpnota DO; • Berekeningen DO; • Tekeningen DO; • Uitvoeringsplan DO; • Verificatierapport DO; • Werk- en keuringsplannen.
W301.02	Ontwerpnota DO	De Ontwerpnota DO dient minimaal te bevatten: • De ontwerpkeuzes en resultaten; • Uitgangspunten; • Van toepassing zijnde normen en richtlijnen; • Toegepaste toleranties; • Omschrijving afstemming technische raakvlakken; • Afstemming en beheersing technische risico's; • Verklaring dat voldaan wordt aan alle eisen van de Vraagspecificatie.
W301.03	Berekeningen DO	W301.03a. De berekeningen bestaan minimaal uit berekeningen voor het vaststellen van de (hoofd)afmetingen en de definitieve materiaalkeuzes. Zowel de situaties die tijdens het bouwproces kunnen optreden als de eindsituatie dienen rekenkundig te worden onderbouwd, en als veilig worden aangemerkt.
		W301.03b. De berekeningen dienen minimaal voor de volgende onderdelen opgesteld te worden:

Eiscode	Aspect	Eistekst			
		• Kunstwerken; • Onderdoorgangen; • Verhardingen.			
W301.04	Uitvoeringsplan DO	W301.04a. Het uitvoeringsplan DO bevat een beschrijving op hoofdlijnen van minimaal de volgende onderdelen: • De uitvoeringswijze waarmee de ON tijdens de realisatiefase aantoont te voldoen aan eisen uit de Vraagspecificatie; • Een bouwfaseringsplan DO; • Een bemalingsplan DO. W301.04b. Bouwfaseringsplan DO De ON dient een bouwfaseringsplan DO op te stellen welke op hoofdlijnen inzichtelijk maakt wat er technisch en organisatorisch nodig is om de realisatie van het Werk mogelijk te maken en welke stappen hierbij worden genomen. In het plan dient tevens te worden behandeld en gevisualiseerd: • Fasering in relatie tot de grondbestemmingen; • Fasering in relatie tot eigendomsituatie van het projectgebied; • Fasering in relatie tot aanbrengen en verleggen van kabels en leidingen; • Bereikbaarheid percelen tijdens de Uitvoeringswerkzaamheden; • In stand houden waterhuishouding tijdens de Uitvoeringswerkzaamheden. • Fasering van werkzaamheden vermeld in annex VI. Het faseringsplan DO dient zowel beschreven als gevisualiseerd te worden middels een tekening. W301.04c. Bemalingsplan DO De ON dient een gedetailleerd bemalingsplan op te stellen dat een duidelijk beeld geeft van het proces, effecten voor de omgeving en de regelgeving die daaraan verbonden zijn. Daarnaast dient de ON aan te geven hoe de uitvoeringswijze van de bemaling zal plaatsvinden en hoe de monitoring bij de bemalingwerkzaamheden wordt uitgevoerd om de effecten op de omgeving te controleren en beheersen. <td>W301.05</td> <td>Verificatierapport DO</td> <td> Verificatierapport DO De ON dient als onderdeel van het integraal DO een verificatierapport op te stellen. Dit verificatierapport dient te voldoen aan de voorwaarden als opgenomen in het werkpakket W105 en dient voor deze fase van het project traceerbaar te maken dat aan de contracteisen wordt voldaan. </td>	W301.05	Verificatierapport DO	Verificatierapport DO De ON dient als onderdeel van het integraal DO een verificatierapport op te stellen. Dit verificatierapport dient te voldoen aan de voorwaarden als opgenomen in het werkpakket W105 en dient voor deze fase van het project traceerbaar te maken dat aan de contracteisen wordt voldaan.

Te leveren producten/diensten:

- Definitief Ontwerp (product).

3.3 W302 Uitvoeringsontwerp

De ON dient een ontwerp op te stellen op basis waarvan de werkzaamheden kunnen worden uitgevoerd.

Eiscode	Aspect	Eistekst
W302.01	Integraal Uitvoeringsontwerp (UO)	W302.01a. Op basis van het UO dient te worden aangetoond dat het systeem voldoet aan de functies en ontwerptechnisch haalbaar, uitvoerbaar en effectief onderhoudbaar is.
		W302.01b. Ontwerpaspecten in het UO mogen niet conflicteren met het geaccepteerde integraal definitief ontwerp.
		W302.01c. Het UO heeft een zodanig detailniveau dat de werkzaamheden zonder nadere toelichting op basis van de informatie uit het UO kunnen worden uitgevoerd.
		W302.01d. Het UO bestaat uit: • Ontwerpnota UO; • Berekeningen UO; • Tekeningen UO; • Uitvoeringsplan UO; • Verificatierapport UO; • Werk- en keuringsplannen en 2^e lijns controle; • Beheer- en onderhoudsplan.
W302.02	Ontwerpnota UO	De ontwerpnota UO dient minimaal te bevatten: • Een eenduidige beschrijving van het uit te voeren werk; • Afwijkingen en aanvullingen ten opzichte van de ontwerpnota DO; • Omschrijving afstemming technische raakvlakken; • Afstemming en beheersing technische risico's; • Verklaring dat voldaan wordt aan alle contracteisen.
W302.03	Berekeningen UO	Berekeningen UO bevatten alle benodigde (detail)berekeningen. Zowel de situaties die tijdens het bouwproces kunnen optreden als de eindsituatie dienen rekenkundig te worden onderbouwd, en als veilig worden aangemerkt.
W302.04	Uitvoeringsplan UO	W302.04a. Het uitvoeringsplan UO dient minimaal, in nader detail ten opzichte van het DO, te bevatten: • Bouwfaseringsplan UO; • Inrichtingsplan; • Bouwstromen, aan- en afvoerplan; • Calamiteitenplan; • Verkeersmaatregelenplan (zie W206.02); • Handhavingplan UO van te beschermen objecten.
		W303.04b.

Eiscode	Aspect	Eistekst
		Bouw faseringsplan UO De ON dient een bouwfaseringsplan UO op te stellen welke in detail inzichtelijk maakt wat er technisch en organisatorisch nodig is om de realisatie van het Werk mogelijk te maken en welke stappen hierbij worden genomen. In het plan dienen de onderdelen van het bouwfaseringsplan DO te worden behandeld en eventuele aanpassingen duidelijk te zijn weergegeven. De tijdelijke situatie tussen bestaand en nieuw dient door de ON inzichtelijk te worden gemaakt. Het bouwfaseringsplan UO dient zowel beschreven als gevisualiseerd te worden middels een tekening.
		W302.04c. Inrichtingsplan De ON dient een inrichtingsplan van het werk- en bouwterrein aan te leveren. Hierin dient minimaal te zijn opgenomen: • Werkketen en verblijf personeel; • Situering van het terrein, inclusief bodembeschermende maatregelen, voor opslag materiaal, materieel en brandstof; • Bereikbaarheid van hulpverlening; • Vluchtwegen; • Locatie en omvang gronddepot(s).
		W302.04d. Bouwstromen, aan- en afvoerplan • Routing aan- en afvoer van bouw materiaal en materieel van en naar het Werk; • Routing van intern transport (binnen de werkgrenzen); • De grondbalans dient onderdeel uit te maken van het bouwstromenplan, aan- en afvoerplan. De grondbalans bevat minimaal: ◦ Een overzicht van de grondstromen; ◦ Aanduiding en hoeveelheden per grondsoort; ◦ Afkomst en bestemming van de grond; ◦ Bodemkwaliteitsklasse van de diverse grondstromen. Tijdelijke grondlocatie. Indien ON grond niet rechtstreeks naar eindbestemming transporteert maar in tijdelijke opslag (conform art. 35 punt h uit Besluit bodemkwaliteit) dient ON inzicht te geven in de volgende zaken en deze te verwerken in een dossier: - wijze van bewerken en verwerken; - benodigde vergunningen o.a. de Wm, Waterwet, WRO etc.; - eventueel benodigde toestemmingen op het gebied van Archeologie; - (eventueel) project(tussen)depot; - definitieve (hoogstwaarschijnlijke) toepassingslocatie. ON dient zo aan te tonen dat de vrijkomende grond binnen de vigerende milieuwet- en regelgeving ten aanzien van acceptatie, bewerking en afzet van grond is verwerkt en toegepast (niet zijnde een vorm van tijdelijke opslag).
		W302.04e. Calamiteitenplan

Eiscode	Aspect	Eistekst
		In het calamiteitenplan dient de ON aan te geven welke mogelijke calamiteiten zich zouden kunnen voordoen in relatie tot het Werk en welke maatregelen de ON treft indien er een calamiteit plaatsvindt. Het calamiteitenplan dient in samenspraak met hulpdiensten te worden opgesteld en de relevante risico's uit de risicoanalyse dienen te zijn opgenomen.
		W302.04f. Handhavingsplan UO van te beschermen objecten In het handhavingsplan UO van te beschermen objecten dient een nadere detaillering te worden gegeven ten opzichte van het handhavingsplan DO. De ON dient aan te geven welke maatregelen hij treft om de betreffende objecten te handhaven. De ON is ervoor verantwoordelijk dat te handhaven objecten in minimaal dezelfde staat verkeren en dezelfde kwaliteit hebben bij aanvang van de Uitvoeringswerkzaamheden als bij oplevering. In het handhavingsplan UO dient tevens te worden beschreven hoe de staat van objecten eenduidig wordt vastgelegd.
W302.06	Verificatierapport UO	Verificatierapport UO De ON dient als onderdeel van het integraal UO een verificatierapport op te stellen. Dit verificatierapport dient te voldoen aan de voorwaarden als opgenomen in het werkpakket W105 en dient voor deze fase van het project traceerbaar te maken dat aan de eisen in de Vraagspecificatie wordt voldaan.
W302.07	Werk-, keuringsplannen en 2e lijns controle.	W302.07a. De ON stelt van alle onderdelen van het Werk, werk- en keuringsplannen op conform het gestelde in de UAV-GC 2005 en de Basisovereenkomst, als onderdeel van het UO. • ON dient de keuringsplan(nen) op basis van het kwaliteitsplan, op te stellen en dient deze ter acceptatie in bij de OG. • Er dient expliciet aangegeven te worden welke keuringen op welk moment plaatsvinden zodat de OG kan besluiten hierbij aanwezig te zijn. • Er dient expliciet aangegeven te worden op welke keuringen een tweedelijns keuring van toepassing is. W302.07b. Het keuringsplan dienen minimaal de volgende onderdelen te bevatten: • object of onderdeel van het object waarop de keuringen en testen van toepassing is; • Van toepassing zijnde eis(en); • Beschrijving van de keuringsmethode inclusief beoordelingscriteria; • Welke waarde dient te worden waargenomen; • Formulieren die worden gebruikt bij het keuren; • Verantwoordelijke persoon.

Te leveren producten/diensten:

- Uitvoeringsontwerp (product)
- Werk- en keuringsplannen (product)

4 Realisatie

Het werkpakket realisatie omvat het integraal bouwen van het in de Vraagspecificatie gespecificeerde systeem inclusief alle objecten, en de daarbij horende documenten, conform de eisen en randvoorwaarden uit de Vraagspecificatie.

Het werkpakket realisatie bestaat uit de volgende werkpakketten:

W400 Algemene eisen aan realisatie;
W401 Realisatie.

4.1 W400 Algemene eisen aan realisatie

Voor de totstandkoming van het Werk dient de ON te voldoen aan algemene eisen met betrekking tot de bouw.

Te leveren producten/uit te voeren diensten:

- Voldoen aan algemene realisatie-eisen (dienst)

4.2 W401 Realisatie

De ON is verantwoordelijk voor de realisatie van het Werk.

Eiscode	Aspect	Eistekst
W401.01	Realiseren van het systeem	W401.01a. De ON realiseert het systeem. De ON start pas met uitvoering na acceptatie van alle relevante uitvoeringsontwerpen, inclusief werk- en keuringsplannen, en nadat aan de verplichtingen uit het werkpakket conditionering is voldaan.
		W401.01b. Overlast voor de omgeving als gevolg van Uitvoeringswerkzaamheden dient conform de lokale verordening te worden geminimaliseerd. Daarbij gaat het om stofvorming, verlichting, vervuiling, zichthinder, trilling, schade en geluid.
W401.02	Bouwcoördinatie	De ON voert bouwcoördinatie uit conform het gestelde in de Basisovereenkomst en de UAV-GC 2005.
W401.03	Monitoring conform Monitoringsplan	W401.03a. De ON dient gedurende Werkzaamheden die schade kunnen veroorzaken, herhalingsmetingen uit te voeren conform het monitoringsplan om eventueel schade aan kritieke objecten (zoals kunstwerken en gebouwen) tijdig te kunnen signaleren.
		Indien de ON trilling- en deformatiemetingen uitvoert dienen deze conform 'SBR Trillingen: meet- en beoordelingsrichtlijn - Deel A en CUR 166' te worden uitgevoerd.
		W401.03b.

Eiscode	Aspect	Eistekst
		De resultaten van de monitoring dient vier wekelijks in de voortgangsrapportage te worden gerapporteerd.
W401.04	Instandhouding	De ON verzorgt de instandhouding van alle binnen de werk- grenzen liggende terreinen, voorzieningen en objecten, vanaf opdrachtverlening tot en met de datum van opleve- ring, conform de Vraagspecificatie. Uitgezonderd van deze verplichting zijn die zaken die specifiek zijn vermeld in de Vraagspecificatie.
W401.05	Keuringsrapport	De keuringsrapporten dienen, voortbordurend op het keu- ringsplan, minimaal de volgende onderdelen te bevatten: • object of onderdeel van het object waarop de keuringen en testen van toepassing zijn; • Van toepassing zijnde eis(en); • Beschrijving van de keuringsmethode inclusief beoorde- lingscriteria; • Feitelijke registratie van het resultaat; • Of is voldaan aan de gestelde eis(en); • Inspectie en testrapporten; • afwijkingen met de genomen corrigerende en preven- tieve maatregelen voor zover deze afwijkingen betrek- king hebben op de objecten; • Verantwoordelijke persoon.
W401.06	Testrapportage	De ON beproeft alle installaties en voorzieningen conform de door de OG geaccepteerde keuringsplannen, en levert de testdocumenten van alle geteste onderdelen. Het betreft zowel factory acceptance tests (FAT) als site acceptance test (SAT) t.b.v. oplevering. De volgende objecten en componenten dienen minstens ge- test te worden: • Elektrische installaties • Leidingen • Kranen • Software

Te leveren producten/diensten:

- Bouwen van systeem (dienst);
- Bouwcoördinatie (dienst);
- Monitoring (dienst);
- Instandhouding (dienst);
- Keuringen en keuringsrapporten (product).
- Testrapportage (product);

5 Beheer & onderhoud

Het werkpakket beheer & onderhoud omvat het beheer gedurende de doorlooptijd en het onderhoud van de gerealiseerde objecten gedurende de uitvoering van het Werk en de genoemde termijnen na oplevering van het Werk. De objecten dienen op een dusdanig wijze beheerd en onderhouden te worden dat de veiligheid, betrouwbaarheid en bedrijfszekerheid van de objecten voor gebruikers gewaarborgd is.

Het werkpakket beheer & onderhoud bestaat uit de volgende werkpakketten:

W500 Algemene eisen aan beheer & onderhoud:

W501 Beheer & onderhoud

5.1 W500 Algemene eisen beheer & onderhoud

Tijdens het Werk is de ON verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud en gedurende een vastgestelde periode na oplevering is de ON verantwoordelijk het onderhoud van bestaande en gerealiseerde objecten binnen de werkgrenzen conform de onderhoudstermijn, paragraaf 27 van de UAV-GC 2005.

Eiscode	Eistekst
W500.01	De omgeving zal gedurende de doorlooptijd van het Werk zijn functie blijven vervullen. Om dit doel te bereiken dient ook binnen de werkgrenzen beheer- en onderhoudsactiviteiten te worden uitgevoerd. De ON is verantwoordelijk voor het uitvoeren van alle, binnen de werkgrenzen, benodigde beheer en onderhoudsactiviteiten.

Te leveren producten/uit te voeren diensten:

- Voldoen aan algemene beheer & onderhoudseisen (dienst)

5.2 W501 Beheer en Onderhoud

De ON dient te beschrijven hoe het systeem beheerd & onderhouden wordt tijdens de Werkzaamheden en onderhouden wordt in de periode na oplevering. Daarnaast stelt de ON een plan op om de levensduur van het systeem te borgen dan wel te verlengen na oplevering.

Eiscode	Aspect	Eistekst
W501.01	Beheer en onderhoud tijdens Werkzaamheden	De ON is tijdens het Werk verantwoordelijk voor gebruiksafhankelijk, toestand afhankelijk en defect afhankelijk beheer en onderhoud, zodanig dat de omgeving die directe raakvlakken heeft met het systeem ongestoord blijft functioneren.
W501.02	Beheer- en onderhoudsplan	De ON dient, in overleg met de OG, een beheer- en onderhoudsplan op te stellen op basis waarvan de OG het totale systeem dient te beheren en te onderhouden om de levensduur te behalen. In dit plan dient minimaal te zijn opgenomen: • Een beschrijving voor ieder onderdeel van het systeem van de wijze van gebruiksafhankelijk, toestand afhankelijk en defect afhankelijk beheer en onderhoud; • Er dient beschreven te worden welke onderdelen tot dagelijks onderhoud behoren en welke onderdelen tot periodiek onderhoud; • Een overzicht voor ieder onderdeel van het systeem van de wijze waarop en met welke frequentie inspecties plaats dienen te vinden; • Inspectieprotocollen, beschrijving en toe te passen methodes; • Inspectie afvinklijsten.

Te leveren producten/uit te voeren diensten:

- Uitvoeren beheer & onderhoud gedurende werkzaamheden en onderhoudstermijn (dienst);
- Beheer en onderhoudsplan (product).

6 Oplevering en garanties

Het werkpakket oplevering, overdracht en garanties omvat alle activiteiten die door de ON dienen te worden uitgevoerd om het Werk op te leveren en over te dragen aan de OG.

Het werkpakket oplevering, overdracht en garanties bestaat uit de volgende werkpakketten:

W500 Algemene eisen aan oplevering en garanties;

W501 Oplevering

W502 Overdracht

6.1 W600 Algemene eisen aan oplevering en garanties

Voor de totstandkoming van het Werk dient de ON te voldoen aan enkele algemene eisen met betrekking tot de oplevering, overdracht en garanties.

Eiscode	Eistekst
W600.01	De ON levert het systeem op aan de OG, conform het gestelde in de Basisovereenkomst en de UAV-GC 2005. Oplevering vindt pas plaats na Acceptatie van het opleverdossier.
W600.02	De ON levert het Werk op in een kwalitatief gelijkwaardige of betere staat dan bij aanvang van de Werkzaamheden, met als referentie de nulmeting, uitgezonderd die objecten die tijdens de bouw in functie van het werk zijn verwijderd of aangepast. Opname van het Werk vindt pas plaats na Acceptatie van het opleverdossier.
W600.03	De opname bestaat uit het toetsen van het geleverde Werk aan de functionele- en kwaliteitseisen en aan de eerder goedgekeurde tekeningen, berekeningen en overige Documenten.

Te leveren producten/uit te voeren diensten:

- Voldoen aan algemene eisen voor oplevering, overdracht en garanties (dienst);
- Overdragen van Documenten aan OG (dienst);
- Opname Werk (dienst).

6.2 W601 Oplevering

Na de totstandkoming van het Werk dient een oplevering plaats te vinden aan de OG. Voor een eenduidige overdracht dient een opleverdossier te worden opgesteld. Het doel van het opleverdossier is om aan te tonen dat het systeem en de objecten aan de gestelde eisen voldoen en alle informatie over te dragen aan de OG.

Eiscode	Aspect	Eistekst
W601.01	Metingen, opnamen en inspecties oplevering	W501.01a. De ON dient alle benodigde metingen, opnamen en inspecties uit te voeren zodat: • Aangetoond kan worden dat het systeem en de objecten aan de gestelde eisen voldoen tijdens de oplevering en in de toekomstige beheersfase; • Eventuele veranderingen ontstaan door gebreken aan het systeem en objecten in de beheersfase objectief te verifiëren zijn; • Benodigde informatie wordt verstrekt die de beheerder nodig heeft voor het uitvoeren van beheer en onderhoud.
W601.02	Opleverdossier	W501.02a. Het dossier bevat informatie over de totstandkoming, de status bij oplevering, instructies voor de beheersfase en leveranciersgegevens brochures en specificaties van gebruikte elementen en onderdelen. W501.02b. Het opleverdossier bevat minimaal: • Proces verbaal van de oplevering; • Digitale revisie / as built van het uitgevoerde werk, de gegevens dienen te zijn gebaseerd op de feitelijk gerealiseerde situatie conform bijlage 7; • Landmeetkundige gegevens, inmeetgegevens (X, Y, Z) revisiemeting (DTM) Ingemeten volgens het Rijksdriehoeknet; • Materiaalgegevens, leveranciers, specificaties, kleurcodes, typenummers en brochures van de gebruikte materialen, halffabricaten en producten; • Vergunningen; • Geaccepteerde Documenten (laatste versie); • Berekeningen voor zover deze niet in Documenten zijn vermeld; • Aanvullende onderzoeken voor zover deze niet in Documenten zijn vermeld; • Verificatie-, validatie-, test- en keuringsresultaten van het systeem; • Verificatie van de eindsituatie ten aanzien van de nulmeting; • Afwijkingsrapportages; • Verzoek tot Wijzigingen onderverdeelt in wel/niet geaccepteerd; • Productspecificaties, certificaten (zowel op het gebied van kwaliteit als veiligheid); • Garantieverklaringen; • Een V&G-dossier; • Keuringsrapport;
W601.03	Informele opname	W501.03a. De ON dient een informele opname te organiseren waarbij de OG aanwezig is. Resultaten van de opname dienen door de ON te worden vastgelegd in afstemming met de OG. Het doel van de opname is de formele keuring en aanvaardig van het Werk te bespoedigen en de ON in de gelegenheid te stellen aandachtspunten nog voor de keuring te verhelpen.

Eiscode	Aspect	Eistekst
		W501.03b. De opname bestaat uit het toetsen van het geleverde Werk aan de Vraagspecificatie en aan de geaccepteerde Documenten.
W601.04	Kleine gebreken of restpunten	De ON dient de voorkomende kleine gebreken of restpunten binnen vier weken na oplevering te herstellen.

Te leveren producten/uit te voeren diensten:

- Plan van aanpak opleverdossier (product);
- Opleverdossier (product);
- Informele opname (dienst);
- Herstellen kleine gebreken of restpunten (dienst).

6.3 W602 Garanties

Het Werk dient na oplevering zijn beoogde functie te blijven vervullen. Om dit doel te bereiken geeft de ON een garantieverklaring af.

Eiscode	Aspect	Eistekst
W602.01	Garantieverklaring	W502.01a De ON dient, ten behoeve van de garantie, een schriftelijke en door een vertegenwoordigingsbevoegd bestuurder ondertekende garantieverklaring af te geven.
		W502.01b De ON geeft de OG een garantie van 5 jaar vanaf feitelijke datum van oplevering voor alle herstel- en/of vervangingswerkzaamheden met bijbehorende kosten van gebreken aan en niet functioneren van (onderdelen van) het systeem als gevolg van fouten in ontwerp, materialen, uitvoering of vakmanschap. De Vraagspecificatie dient hiertoe als referentie.

Te leveren producten/uit te voeren diensten:

- Garantieverklaring (product)

Annexen

Gemaal Bergweg-zuid, Lansingerland

Annex behorend bij de vraagspecificatie

Definitief

Sweco Nederland B.V.
Rotterdam, 6 juni 2016

Verantwoording

Titel	:	Annexen Gemaal Bergweg-Zuid, Lansingerland
Subtitel	:	Annex behorend bij de vraagspecificatie
Project	:	Bijlage 6.5 van afstudeerrapport 'Optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg'
Revisie	:	1.0 definitief
Datum	:	6 juni 2016
Auteur(s)	:	A.F. van Geest
E-mail adres	:	Anne-Fleur.vanGeest@sweco.nl

Inhoudsopgave

Annex I	De vergunningen, ontheffingen, beschikkingen en toestemmingen die door de Opdrachtgever moeten worden verkregen	4
Annex II	De planning	5
Annex III	Het acceptatieplan	6
Annex IV	Het toetsplan Ontwerpwerkzaamheden	8
Annex V	De vrijkomende materialen	10
Annex VI	Het overzicht van werkzaamheden die door nevenopdrachtnemers worden verricht alsmede van de tijdstippen waarop zij worden uitgevoerd	11
Annex VII	De verrekening van wijzigingen van lonen, sociale lasten, prijzen, huren en vrachten	12
Annex VIII	De stelposten	13
Annex IX	De bankgarantie	14
Annex X	De verzekeringen	15
Annex XI	De geschillenregeling Raad van Deskundigen	17
Annex XII	De betalingsregeling	18
Annex XIII	Kabels en leidingen derden	20
Annex XIV	Allocatie risico's	21

Annex I

De vergunningen, ontheffingen, beschikkingen en toestemmingen die door de Opdrachtgever moeten worden verkregen

In onderstaande tabel wordt een weergave gegeven van de door de OG aan te vragen vergunningen, ontheffingen, beschikkingen en toestemmingen. De ON moet voor alle overige benodigde vergunningen, ontheffingen, beschikkingen en toestemmingen zorgen, die nodig zijn voor de realisatie van het Werk, conform het gestelde in de UAV-GC 2005.

Besluit/Instrument	Bevoegd gezag	Data beschikbaar
Omgevingsvergunning	Gemeente Lansingerland	Oktober 2016

Annex II

De planning

Niet van toepassing.

Annex III

Het acceptatieplan

Deze annex beschrijft de invulling van de uitgangspunten en het verloop van de acceptatieprocedure zoals gedefinieerd in hoofdstuk 9 van de UAV-GC 2005. Specifiek bevat het:

- a) een opsomming van de door de ON ter Acceptatie voor te leggen Documenten, gemachtigden en zelfstandige hulppersonen die de ON voornemens is aan te wijzen of in te schakelen in het kader van de Overeenkomst, alsmede van specifieke Werkzaamheden of resultaten van Werkzaamheden;
- b) de tijdstippen waarop de ON de sub a) bedoelde Documenten, zelfstandige hulppersonen, Werkzaamheden en resultaten van Werkzaamheden ter Acceptatie moet voorleggen;
- c) de Documenten die de ON moet overleggen telkens wanneer een verzoek tot Acceptatie wordt ingediend;
- d) de geobjectiveerde criteria waaraan de Documenten, gemachtigden, zelfstandige hulppersonen, Werkzaamheden en resultaten van Werkzaamheden moeten voldoen om voor Acceptatie in aanmerking te komen;
- e) de termijn waarbinnen de OG aan de ON moet meedelen of de hier bedoelde Documenten, gemachtigden, zelfstandige hulppersonen, Werkzaamheden of resultaten van Werkzaamheden als geaccepteerd worden beschouwd.

Er wordt nadrukkelijk op gewezen dat de perioden, vermeld in de kolom 'uiterlijke' perioden betreffen. Het is de verantwoordelijkheid van de ON om ter Acceptatie voor te leggen Documenten dusdanig tijdig in te dienen dat het door ON wegnemen van redenen die aan een eventuele weigering van Acceptatie ten grondslag liggen (conform §23-10 UAV-GC 2005), geen belemmering vormt voor de doorgang van de Werkzaamheden (onder meer in relatie tot §23-9 UAV-GC 2005).

Code	Document(en) ter Acceptatie	Criteria	Uiterlijk indienen	Acceptatietermijn Opdrachtgever
-	Volmacht vertegenwoordiger (en vervanger)	UAV-GC, par. 2 lid 7 en 8	7 dagen na opdrachtverstrekking	7
-	Bankgarantie	Conform Annex IX	7 dagen na opdrachtverstrekking	7
-	Verzoek afgifte prestatieverklaring	UAV-GC	volgens betalingsschema	7
W106	Overzicht zelfstandige hulpverleners	VS2 en UAV-GC	30 dagen voor inschakeling zelfstandige hulpverleners	7
W100 Projectbeheersing				
W101.01	Projectplanning (incl. documentenplanning)	VS2	14 dagen na opdrachtverstrekking	14
W101.04	Betalingsschema	Conform Annex XII	35 dagen na opdrachtverstrekking	14
W102.02	Kwaliteitsplan	VS2	35 dagen na opdrachtverstrekking	14
W105.02	Verificatieplan	VS2	28 dagen na opdrachtverstrekking	14
W105.03	Verificatierapport	VS2	45 dagen na opdrachtverstrekking	14
W200 Conditionering				
W201.01	Plan van aanpak nulmeting	VS2	14 dagen voor start nulmeting	7
W206.08	Projectovereenstemming en Verzoek tot aanpassing K&L	VS2	60 dagen voor start uitvoeringswerkzaamheden	14
W207.02	Verkeersmaatregelenplan	VS2	Gelijktijdig met het UO	14
W300 Ontwerp				
W301.01	Integraal definitief ontwerp (DO)	VS2	42 dagen voor het indienen van het uitvoeringsontwerp (UO)	28
W302.01	Integraal uitvoeringsontwerp (UO)	VS2	35 dagen voor start uitvoeringswerkzaamheden	14
W500 Beheer en Onderhoud				
W501.02	Beheer- en onderhoudsplan	VS2	21 dagen voor start van uitvoeringswerkzaamheden	21
W600 Oplevering en garanties				
W601.02	Opleverdossier	VS2	21 dagen voor indienen verzoek tot aanvaarding Werk conform paragraaf 24 van de UAV-GC	21

Annex IV

Het toetsplan Ontwerpwerkzaamheden

Deze annex beschrijft de invulling van de uitgangspunten en het verloop van de toetsingsprocedure zoals gedefinieerd in hoofdstuk 9 van de UAV-GC 2005.

De volgende documenten dienen minimaal ter toetsing te worden ingediend, waarbij de indieningstermijnen zijn weergegeven:

Code	Document(en) ter Toetsing	Criteria	Uiterlijk indienen
Annex X	Polis verzekeringen	Annex X	14 dagen na opdrachtverstrekking
W100 Projectbeheersing			
W101.03	Voortgangsrapportage	VS2	Minimaal 7 dagen voor het voortgangsoverleg
W101.05	Verslaglegging overleggen	VS2	7 dagen na overleg
W102.07	Risicodossier	VS2	28 dagen na opdrachtverstrekking update, gelijktijdig met voortgangsrapportage
W103.02	V&G-plan ontwerp-fase (incl. RI&E)	VS2	gelijk aan uitvoeringsontwerp (UO)
W103.03	V&G-plan uitvoeringsfase	VS2	21 dagen voor start uitvoeringswerkzaamheden
W103.06	Melding Arbeidsomstandighedenbesluit	VS2	7 dagen voor start uitvoeringswerkzaamheden
W104.05	Ontwerp publicatiebord	VS2	30 dagen na opdrachtverstrekking
W200 Conditionering			
W201.03	Rapportage Nulmeting	VS2 en Plan van Aanpak Nulmeting	21 dagen voor start uitvoeringswerkzaamheden
W205.05	Gegevens verstrekken Kabels en Leidingen HHSK	VS2	45 dagen voor start uitvoeringswerkzaamheden en na voltooiing ligginggegevens binnen 15 dagen
W300 Ontwerp			
W301.01	Tekeningen DO		14 voor start vervaardigen Documenten integraal DO
W400 Realisatie			
W401.05	Keuringsrapport	VS2	21 dagen voor oplevering
W401.06	Testrapportage	VS2	28 dagen voor oplevering
W500 Oplevering en garanties			
W501.03	Informele opname	VS2	14 dagen voor het indienen van verzoek tot aanvaarding.

Voor ieder onderdeel bedraagt het aantal in te dienen exemplaren:

- analoog in 2-voud;
- digitaal

Annex V

De vrijkomende materialen

1.1 Materialen die in het bezit blijven van de Opdrachtgever

De volgende vrijkomende materialen, mits geschikt voor hergebruik, blijven in bezit van de OG:

- Geen

1.2 Materialen, geschikt voor hergebruik

Alle overige vrijkomende materialen, niet genoemd in paragraaf 1.1 en geschikt voor hergebruik vervallen aan de ON.

1.3 Materialen, niet geschikt voor hergebruik

Alle bij het Werk vrijgekomen materialen, niet geschikt voor hergebruik in een toepassing binnen de werkgrens dienen door de ON te worden afgevoerd naar erkende bewerkings-, verwerkings- of eindverwerkingsinrichting als bedoeld in de Wet milieubeheer. Acceptatie, verwerkings- en/of stortkosten zijn voor rekening van de ON. De ON toont de overdracht van het vrijgekomen materiaal aan door een bewijs van ontvangst van de betreffende bewerkings-, verwerkings- of eindverwerkingsinrichting aan de OG te verstrekken.

1.4 Vrijkomende grond

Grond vrijgekomen binnen de werkgrens wordt, voor zover deze niet binnen de werkgrens kan worden hergebruikt, eigendom van de ON.

Bij het afvoeren van grond dient te worden voldaan aan de uit algemene wet- en regelgeving voortvloeiende eisen met betrekking tot het vervoer, bewerken/verwerken en storten van (vrijkomende) grond van het bevoegd gezag. De hiervoor eventueel benodigde aanvullende onderzoeken, meldingen en aanvragen vergunningen, acceptatiekosten (afzetkosten en/of opbrengsten voor de afzet in de markt) etc. zijn voor rekening van de ON.

De ON toont middels een grondregistratie aan waar alle grondstromen zijn ontgraven en verwerkt. Indien de grond naar een locatie buiten de werkgrens is vervoerd en verwerkt dan dient tevens een bewijs van ontvangst van de betreffende acceptant in de registratie te zijn opgenomen. De OG accepteert geen vervoer en afzet van grond buiten de werkgrens op het moment dat tijdens de uitvoering van de Werkzaamheden onbalans in de grondbalans is ontstaan: meer specifiek, er mag geen grond buiten het systeem worden afgezet als niet wordt aangetoond dat er voldoende geschikte grond aanwezig is binnen de werkgrens dan wel leveringsgarantie door ON wordt overlegd om het ontwerp te realiseren. Voorgaande ontslaat ON niet van zijn verplichtingen om op de datum van oplevering het Werk conform de eisen van dit contract te hebben voltooid.

1.5 Onderzoek

De ON dient indien noodzakelijk van de vrijkomende materialen, waarvan de milieukundige kwaliteit niet of onvoldoende bekend is, voorafgaand aan de verwijdering de milieukundige kwaliteit vast te stellen door middel van een milieukundig onderzoek. Milieukundige onderzoeken dienen conform de geldende onderzoeksnormen en door daartoe gecertificeerd onderzoeksbureau te worden uitgevoerd.

Annex VI

Het overzicht van werkzaamheden die door nevenopdrachtnemers worden verricht alsmede van de tijdstippen waarop zij worden uitgevoerd

Niet van toepassing

Nevenwerkzaamheden, uitgevoerd in opdracht van derden

Niet van toepassing

Annex VII

De verrekening van wijzigingen van lonen, sociale lasten, prijzen, huren en vrachten

Niet van toepassing

Annex VIII

De stelposten

Niet van toepassing

Annex IX

De bankgarantie

Opstellen conform het model bankgarantie in de UAV-GC 2005 (bijlage B).

Annex X

De verzekeringen

De ON dient ervoor zorg te dragen dat hij adequaat verzekerd is voor realisatie van het Werk. De volgende verzekeringen dienen in ieder geval door de ON te zijn afgesloten:

- Wettelijke Aansprakelijkheidsverzekering (WA);
- Verzekeringen inzake in te zetten werkmaterieel en vaartuigen;

De gestelde eisen aan de hierboven vermelde verzekering(en) zijn hieronder verder aangegeven:

Algemene eisen verzekeringen

Niet door de bovengenoemde verzekeringen gedekte schade en van kracht zijnde risico's komen ten laste van de partij, die voor de schade aansprakelijk is.

De aansprakelijkheid van de ON voortvloeiend uit de Overeenkomst en/of de wet, wordt niet beperkt of gewijzigd door enige bepaling betreffende verzekering in dit artikel, waaronder mede worden verstaan de verplichtingen van de ON alle schade te herstellen en het Werk volgens Overeenkomst op te leveren.

De gevolgen van het niet voldoen van de polissen aan de bepalingen zoals in deze Annex vastgelegd, komt in het geval van schade voor rekening van de partij die verantwoordelijk is voor het afsluiten en/of instandhouden van deze polis.

Wettelijke Aansprakelijkheidsverzekering (WA);

Zie gestelde eisen in inschrijvingsleidraad.

Verzekeringen inzake in te zetten werkmaterieel en vaartuigen

De ON, mede- en onderaannemers dienen voor eigen rekening zorg te dragen voor de verzekeringen tegen schade ten gevolge van wettelijke aansprakelijkheid die zou kunnen ontstaan door het gebruik van aannemersmaterieel bij de uitvoering van het Werk.

Werkmaterieel waarvoor een verzekeringsplicht krachtens de Wet Aansprakelijkheidsverzekering Motorrijtuigen (WAM) geldt, dient in overeenstemming met de voorschriften van die wet verzekerd te zijn. Voorgenoemd materieel dient evenals varend werkmaterieel tegen het werkrisico verzekerd te zijn, inclusief de aansprakelijkheid voor schade ten gevolge van regiefouten en schade aan ondergrondse kabels en leidingen.

Varend materieel dient ook verzekerd te zijn tegen aansprakelijkheid door aanvaringschade.

Verzekerde partijen op de polis zijn naast de eerder genoemde partijen tevens de OG, diens adviseur, bestuurder en andere bij het Werk betrokken partijen die met toestemming van de verzekeringsnemer gebruik dan wel gebruik laten maken van het werkmaterieel.

Niet voor aansprakelijkheid verzekerd werkmaterieel zoals in dit artikel beschreven mag niet ten behoeve van het Werk worden gebruikt.

De verzekeringsdekking dient volledig primair dekkend te zijn voor alle op de polis verzekerde partijen.

CAR- verzekering, af te sluiten door de opdrachtgever

Er zal door de OG voor zijn rekening een Construction All Risks (CAR-) verzekering worden gesloten, waarop alle bij het Werk betrokken partijen zijn meeverzekerd, met uitzondering van leveranciers van bouwmaterialen.

Binnen de grenzen van de polis zal de CAR-verzekering vanaf de datum van aanvang van het Werk tot het einde van de onderhoudstermijn de navolgende dekking bieden:

De verzekeringen

- a. Het Werk tegen materiële beschadiging;
- b. Schade aan bestaande eigendommen van de OG;
- c. Eigendommen van de bouwdirectie en personeel;
- d. Het risico van aansprakelijkheid in verband met de uitvoering van het Werk;

De dekking voor alle rubrieken zijn primair dekkend van aard voor alle verzekerde partijen op de polis. Dekking omvat gedurende de bouw- en onderhoudstermijn van de polis dekking voor schade door zowel uitvoeringsfouten, van buiten komende onheilen en ontwerp en of constructiefouten (gedurende de onderhoudstermijn behoeft er geen voor van buiten komende onheilen dekking aanwezig te zijn).

De verzekerde sommen per gebeurtenis, voor de hierboven genoemde rubrieken, moeten minimaal bedragen:

- a. Het bedrag van de aanneemsom verhoogd met 15%. De verhoging met 15% biedt dekking voor opruimingskosten ten behoeve van het herstel, voor de voor de wederopbouw van het Werk noodzakelijke sloop- en demontagekosten, als mede voor honoraria van technisch adviseurs.
- b. € 500.000,-
- c. € 25.000,-
- d. € 1.250.000,-

Per gebeurtenis mag geen hoger eigen risico van kracht zijn (voor alle rubrieken tezamen) dan € 2.500,-.

Ongeacht de overige bepalingen biedt de verzekering in elk geval geen dekking voor:

- a. Schade aan aannemersmaterieel, zoals gereedschappen, keten, loodsen en machines;
- b. Bedrijfsschade zoals schade door stilstand of vertraging van de werkzaamheden, waarvoor de ene verzekerde partij tegenover de andere aansprakelijk mocht zijn.

Een kopie van de polis wordt aan het gewaarmerkte contractstukken gehecht en is voor alle verzekerde partijen beschikbaar.

Annex XI

De geschillenregeling Raad van Deskundigen

Niet van toepassing. Indien er sprake is van een geschil wordt deze niet berecht door de Raad van Deskundigen maar door de rechtbank.

Annex XII

De betalingsregeling

1. Algemeen

Na opdrachtverlening dient door de ON een betalingsschema ter Acceptatie te worden ingediend. Dit betalingsschema moet voldoen aan de in deze annex omschreven voorwaarden.

In het betalingsschema kunnen alleen 'gerealiseerde producten' en 'geleverde diensten' worden opgenomen en dient volledig aan te sluiten op het inschrijvingsbiljet.

2. Betaling producten

Een product is:

- Het (tussen)resultaat van werkzaamheden dat omschreven is op één regel van de inschrijvingsstaat of;
- Een onderdeel daarvan, dat op zichzelf een afgerond geheel vormt en een functionele waarde vertegenwoordigt voor de OG of een logische afgeronde productiestap is.

Bij het opstellen van producten dient de ON de objectenboom van de Vraagspecificatie aan te houden. De productbetaling betreft de werkpakketten ontwerp (W300) en realisatie (W400).

De kosten van een product dienen overeen te komen met de kosten uit de inschrijvingsstaat.

Eenmalige kosten dienen naar rato te worden verdeeld over de betreffende productbetalingen.

Een product wordt door de OG betaalbaar gesteld indien:

- Het 100% gereed is;
- Het voldoet aan de gestelde eisen;
- Het, indien van toepassing, geaccepteerd is;
- De keuringsresultaten zijn geaccepteerd, indien in het totstandkomingsproces van het product stoppunten van toepassing zijn geweest;
- De prestatieverklaring hiervoor is ondertekend.

3. Betaling diensten

Diensten zijn werkzaamheden die niet direct leiden tot of gekoppeld zijn aan concrete producten. Hiervoor kunnen in het betalingsschema termijnbetalingen worden opgenomen.

Een termijnbetaling voor een dienst wordt door de OG betaalbaar gesteld indien:

- De termijnbetaling overeenkomt met de in de betreffende periode feitelijk verrichte werkzaamheden;
- Het beoogde (tussen)resultaat van de dienst in de betreffende periode is gerealiseerd;
- Voldaan is aan de gestelde eisen;
- De prestatieverklaring hiervoor is ondertekend.

4. Overige voorwaarden

- Het totaal van alle producten en alle termijnen voor diensten dient gelijk te zijn aan de opdrachtssom.
- Een object of een onderdeel daarvan mag maar één keer voorkomen in een 'product'.
- De financiële waarde van de door de ON te benoemen separate producten en diensten dient in redelijke verhouding te staan met de gemoeide werkzaamheden cq leveringen die daartoe behoren.
- Het betalingsschema dient aan te sluiten op de inschrijvingsstaat en dient hetzelfde prijspeil te hebben.
- Het betalingsschema dient aan te sluiten op de planning.

De betalingsregeling

- De ON kan 100% van de totale kosten van een product en 100% van de termijn voor een dienst declareren. Contractwijzigingen kunnen 100% worden gedeclareerd.
- Indien een Wijziging gevolgen heeft voor het betalingsschema dan dient dit te worden aangepast en het gewijzigde betalingsschema opnieuw ter Acceptatie te worden ingediend.

5. Tenaamstelling en factuurvoorwaarden

De tenaamstelling van de factuur per object is als volgt:

- De facturen dienen te naam gesteld en opgestuurd te worden aan :
Hoogheemraadschap van Schieland en Krimpenerwaard
Afdeling integrale plannen en projecten
Maasboulevard 1234
3063 GK Rotterdam

Op alle facturen dienen de volgende gegevens vermeld te worden:

- Contractnummer;
- Omschrijving van de overeenkomst;
- Bedragen met omschrijving van de betaalposten;
- Het totaalbedrag van de overeenkomst;
- Het totaalbedrag van de voorafgaande facturen bij elkaar opgeteld.

Annex XIII

Kabels en leidingen derden

In onderstaand overzicht zijn de kabels en leidingen van derden weergegeven, conform de categorieïndeling als genoemd in Vraagspecificatie 2, werkpakket Kabels en leidingen (W206).

Tabel 1, Kabels en Leidingen Derden, categorie 1

Nr.	Naam van de kabel of leiding van derden, categorie 1
1	Dunea, waterleiding

Tabel 2, Kabels en Leidingen Derden, categorie 2

Nr.	Naam kabel of leiding van derden categorie 2 waarvoor OG projectovereenstemming (heeft) bereikt	Planning bereiken overeenstemming (datum)	Verantwoordelijke feitelijke verwijdering / verlegging	Planning feitelijke verwijdering / verlegging
1	Ziggo, datakabel		ON	
2	Stedin, laagspanning		ON	

Annex XIV

Allocatie risico's

In deze annex is een risico-inventarisatie-tabel opgenomen. In deze tabel is aangegeven of de Opdrachtgever (OG) of de Opdrachtnemer (ON) als risicodrager wordt aangemerkt, of eventueel gedeeld risicodrager. In deze tabel zijn niet alle voorkomende risico's genoemd. De lijst is derhalve niet uitputtend.

Voor de niet vermelde risico's en de bijbehorende risicodrager geldt de Vraagspecificatie, de Model Basisovereenkomst en de UAV-GC 2005.

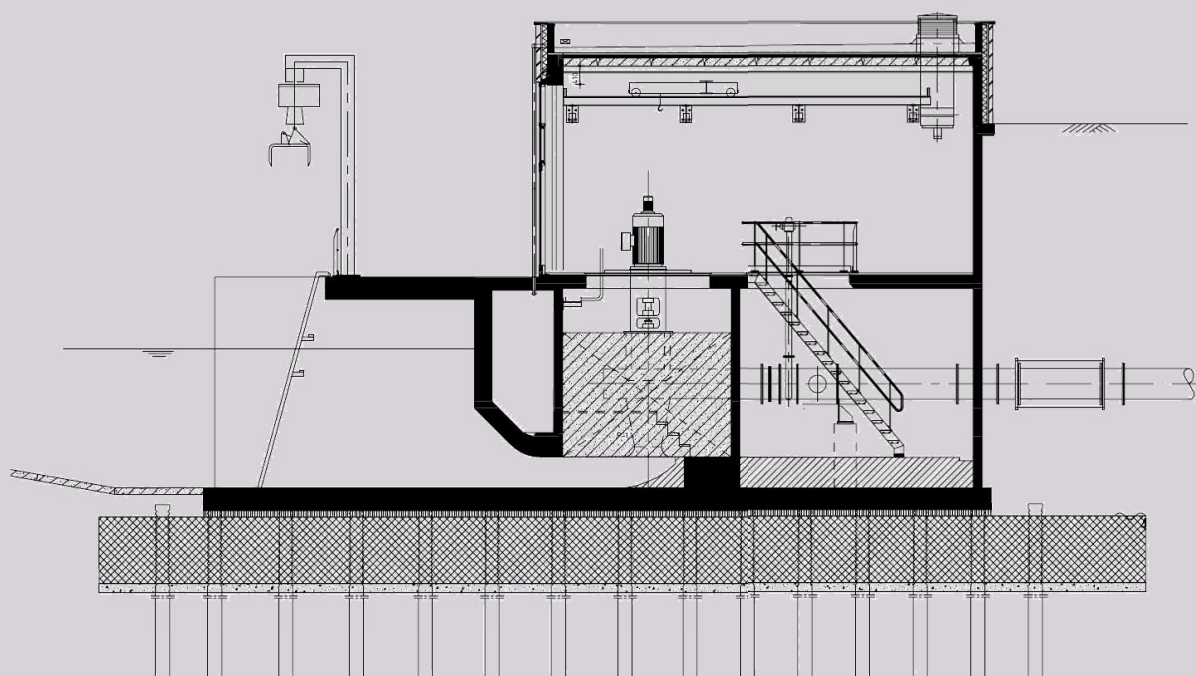
Alle financiële gevolgen alsmede alle gevolgen met betrekking tot de planning en de kwaliteit van de producten en diensten van de ON, die voortkomen uit risico's waarvoor de ON als risicodrager is aangemerkt, zijn voor rekening van de ON.

Tot de werkzaamheden van de ON behoren alle noodzakelijke werkzaamheden die voortkomen uit het wegnemen en/of het beheersen van de risico's, waarvoor de ON als risicodrager is aangemerkt.

Nr.	Omschrijving	Risicodrager
01	Aantreffen ongesprongen conventionele explosieven	ON zie W204
02	Het (tijdelijk) verleggen van kabels en leidingen is lastiger dan verwacht	ON
03	De stabiliteit van de bestaande dijk is slechter dan verwacht	OG
04	De uitvoering van het Werk is complexer dan verwacht	ON

Optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg

Bijlage 7: Plan van Aanpak



Datum: 06-06-2016
Versie: 1.3
Status: Definitief
Kenmerk: PVA-1.3-definitief

Afstudeerder: Anne-Fleur van Geest
Bedrijfsbegeleider: Dhr. I. de Graaf
Docentbegeleiders: Dhr. L. van Dorp/Dhr. G.J. Verkerk
2^{de} lezer: Mevr. M. Sharout

Optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg

Bijlage 7: Plan van Aanpak

versie 1.0
6 juni 2016, Rotterdam

Student

Anne-Fleur van Geest
0862737
Oude Bovendijk 220
3046 NL Rotterdam
06 47553006
annefleurvangeest@hotmail.com

Bedrijf

Sweco Nederland B.V. (voorheen Grontmij)
K.P. van der Mandelelaan 41-43
3062 MB Rotterdam

Onderwijsinstelling

Hogeschool Rotterdam
Civiele Techniek
G.J. de Jonghweg 4-6
3015 GG Rotterdam

Afstudeerbegeleider

Dhr. I. de Graaf
Coördinator engineering / projectleider
088 8114120 / 06 53776957
sjaak.degraaf@sweco.nl

Docentbegeleiders

Dhr. L. van Dorp
010 7944461 / 06 23662725
l.van.dorp@hr.nl

Dhr. G.J. Verkerk
010 7944935
g.j.verkerk@hr.nl

2de lezer

Mevr. M. Sharout
010 7945943
m.sharout@hr.nl

Inhoud

1.	Inleiding	1
1.1	Het bedrijf.....	1
1.2	Doel plan van aanpak	1
2.	Onderzoekonderwerp	2
2.1	Aanleiding.....	2
2.2	Probleemstelling (hoofdvraag).....	2
2.3	Doelstelling.....	2
2.4	Onderzoeksvragen.....	3
2.5	Afbakening.....	3
3.	Projectactiviteiten en onderzoeksmethode.....	3
4.	Planning.....	4
4.1	Fasering	4
4.2	Planning	4
5.	Communicatie	5
5.1	Contactgegevens	5
5.2	Overlegstructuur	5
5.3	Documentenbeheer	5
5.4	Documentstandaarden en opmaak.....	5
5.5	Revisiebeheer	6
5.6	Documentkenmerken.....	6
	Bijlage 1: Stageplan formulier	7

1. Inleiding

Ter afronding van de opleiding Civiele Techniek van de Hogeschool Rotterdam dient een afstudeeropdracht gemaakt te worden. Dit plan van aanpak is de eerste aanzet tot deze opdracht.

1.1 Het bedrijf

Grontmij is een Nederlands advies- / ingenieursbureau die zich richt op het ontwikkelen van wegen, duurzame gebouwen, de watersector en energiewinning. Jaarlijks voert het bedrijf vele projecten over de hele wereld uit, met de nadruk op Noordwest-Europa. Voor het afstuderen zullen de meeste werkzaamheden plaatsvinden op de vestiging in Rotterdam. Hier wordt voornamelijk aan kleine tot middelgrote projecten in de GWW van de randsteden gewerkt.



Grontmij is op 1 oktober 2015 onderdeel geworden van het Zweedse bedrijf Sweco. Op 4 april 2016 zal de naam van Grontmij te komen vervallen en zal het de naam van Sweco overnemen. Deze nieuwe organisatie heeft zo'n 14500 medewerkers en is hiermee het grootste architecten- en ingenieursbureau van Europa.



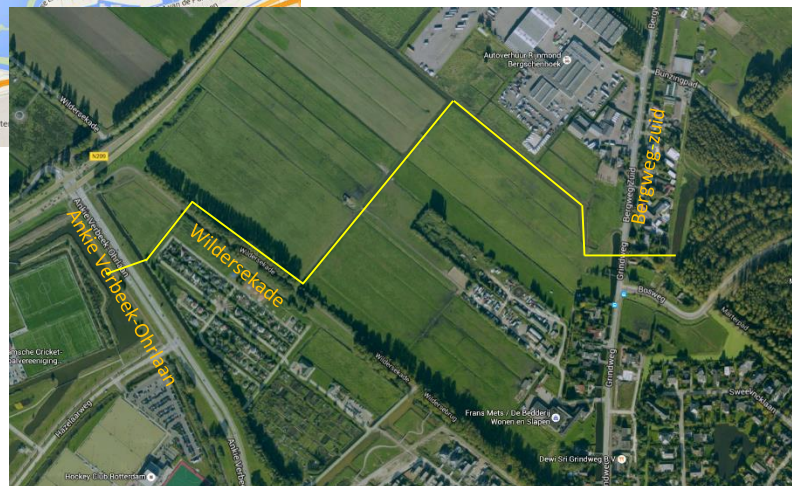
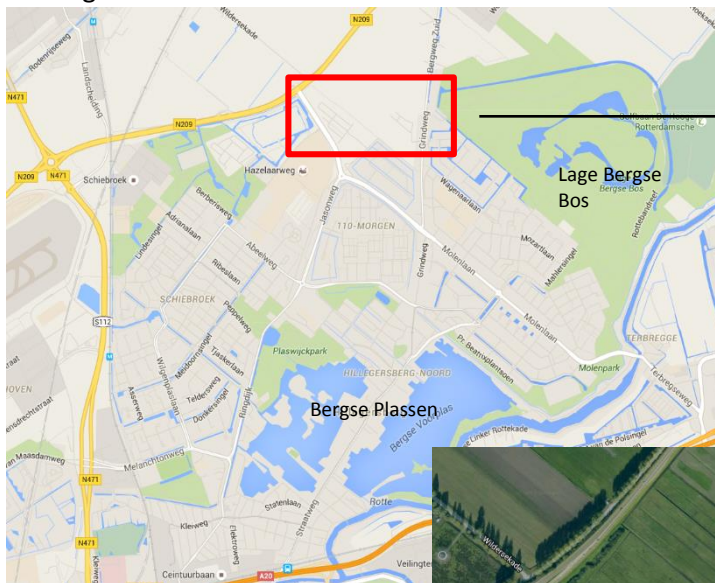
1.2 Doel plan van aanpak

Het plan van aanpak zal tijdens het schrijven van de scriptie dienen als een rode draad. Het help met het vaststellen van de kaders van het onderzoek zodat de focus op de opdracht blijft. Daarnaast wordt er in het plan van aanpak een tijdsplanning gemaakt. Ook is het plan een verplicht onderdeel voor het starten van het afstuderen.

2. Onderzoekonderwerp

2.1 Aanleiding

Op dit moment wordt de waterkwaliteit van de Bergse Plassen in Hillegersberg verslechterd door de waterafvoer uit de bebouwde gebieden van Hillegersberg en Schiebroek. Om dit tegen te gaan is een plan opgesteld om de waterkwaliteit te verbeteren. Dit doel wordt gerealiseerd door de waterafvoer af te koppelen van de Bergse Plassen en om te leiden via een nieuw watersysteem via een automatische stuw, een duiker onder de Ankie Verbeek-Ohrlaan naar het Lage Bergse Bos en gemaal Lansingerland.



Het Hoogheemraadschap van Schieland en Krimpenerwaard (HHSK) heeft voor dit project aan Sweco gevraagd om een hybride contract op te stellen. Dit betekent dat Sweco een ontwerp maakt en een aannemer door middel van aanbesteding het werk uitvoert. Nadat het werk was aanbesteed, bleek dat het eerste opgestelde ontwerp niet meer toereikend is. Door het gewijzigde plan van Rijkswaterstaat (RWS), betreft het verlengen van de A16, zal de capaciteit van het te realiseren watersysteem wijzigen. Het is aan Sweco de taak om met een nieuw ontwerp te komen dat wel aan de nieuwe capaciteit voldoet.

2.2 Probleemstelling (hoofdvraag)

Zoals uit de aanleiding volgt voldoet het eerste ontwerp van de nieuwe waterweg niet meer aan de capaciteit als de A16 verlengt gaat worden.

Uit deze probleemstelling volgt de volgende hoofdvraag:

Wat is de meest economisch voordelige aanpassing voor het ontwerp van de waterhuishouding om deze met de wijzigingen omtrent de verlenging van de A16 in te passen?

2.3 Doelstelling

Het doel van het onderzoek is het binnen 20 weken tot stand brengen van een adviesrapport, waarin antwoord wordt gegeven op de hoofdvraag en de onderzoeksvragen. Het advies omvat de meest

economisch voordelige oplossing om aan de nieuwe vereiste capaciteit te voldoen. Dit kan bijvoorbeeld zijn het toepassen van grotere pompen, verbreden van de watergang, verhogen van het waterpeil of een combinatie hier van. Vervolgens zal er een oplossing uitgewerkt tot een DO fase.

2.4 Onderzoeksvragen

Om tot een antwoord te komen op de hoofdvraag, zijn er onderzoeksvragen opgesteld. Deze onderzoeksvragen zijn:

- Wat is het effect van de verlenging van de A16 op de nieuwe waterhuishouding?
- Welke aanpassingen zijn er mogelijk om de waterhuishouding geschikt te maken?
- Welke oplossing is het meest toereikend?
- Wat moet er worden aangepast aan het huidige ontwerp om het de meest toereikende oplossing te maken?

2.5 Afbakening

Om tot een goed resultaat van het onderzoek te komen, is het van belang dat het onderzoek afgebakend wordt. In de afbakening wordt aangegeven welke onderwerpen wel of niet in het onderzoek behandeld zullen worden. Door dit te doen wordt het risico verkleint dat er afgedwaald wordt van het onderwerp en de projecttijd overschreden wordt.

In lijn met de doelstelling zullen de onderstaande producten worden opgeleverd:

- Een rapport waarin het effect van de verlenging van de A16 op het ontwerp van de nieuwe waterhuishouding wordt beschreven.
- Een multi criteria analyse waarin mogelijke oplossingen tegen elkaar worden afgewogen.
- Een oplossing uitgewerkt tot in DO-fase bestaand uit berekeningen, tekeningen en een light UAV-GC contract.

De volgende onderwerpen zullen niet in het afstuderen behandeld worden:

- De werktuigbouwkundige en elektrische informatie van het gemaal.
- Het maken van een gedetailleerd bestek.
- Het maken van een uitvoeringsplan.
- Het maken van een onderhoudsplan.

3. Projectactiviteiten en onderzoeksmethode

Het onderzoek kent drie fases. De eerste fase bestaat uit het inventariseren van welke informatie over het vraagstuk al beschikbaar is bij Sweco. Dit wordt gedaan door de beschikbare bestanden door te nemen en eventueel bij collega's om de status te vragen.

De tweede fase bestaat uit het onderzoeken naar welke oplossingen er mogelijk zijn en welke het meest geschikt is. Dit wordt gedaan aan de hand van studie in literatuur als boeken, websites, artikelen, richtlijnen etc.

In de derde fase wordt de meest geschikte oplossing uitgewerkt naar een definitief ontwerp. Dit ontwerp is afgeleid uit het eerste ontwerp en zal met behulp van de bovenstaande literatuur worden geoptimaliseerd. Het ontwerp bestaat uit berekeningen, tekeningen en een light UAV-GC contract.

4. Planning

4.1 Fasering

Voor het afstuderen worden de volgende fases onderkend.

Fase	Duur	Omschrijving
Oriëntatiefase	2 weken	Projectopzet, Plan van Aanpak
Analysefase	6 weken	Studie naar oplossingen en maken keuze
Oplossingsfase	6 weken	Uitwerken oplossing
Uitwerkingsfase	4 weken	Uitwerken rapport
Afrondingsfase	2 weken	Afronden rapport en voorbereiden op afstudeerzitting

4.2 Planning

De onderstaande planning geeft een globale weergave van wanneer de producten ingeleverd dienen te worden.

Activiteit	Periode
Start afstuderen	8-feb-16
Kennis maken met het bedrijf, afronden pva en beschrijven van het effect	8 feb – 21 feb
Studie naar mogelijke oplossingen en opstellen MCA	22 feb – 13 mrt
Uitwerken van oplossing naar DO incl. berekeningen en tekeningen	14 mrt – 1 mei
Studiereis	11 apr – 15 apr
Inleveren tussentijds verslag	Begin april

Activiteit	Periode
Tussentijdse voordracht	Half april
Uitwerken rapport	2 mei - 29 mei
Inleveren concept eindverslag	24-mei
Groenlicht-gesprek	Eind mei
Afronden rapport en voorbereiden op afstudeerzitting	30 mei – 12 juni
Inleveren afstudeerverslag	14-jun
Afstudeerzitting	28 juni-1 juli

	Januari					Februari					Maart				
week	53	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	10	11	12	13
Ma		4	11	18	25	1	8	15	22	29		7	14	21	28
Di		5	12	19	26	2	9	16	23		1	8	15	22	29
Wo		6	13	20	27	3	10	17	24		2	9	16	23	30
Do		7	14	21	28	4	11	18	25		3	10	17	24	31
Vr	1	8	15	22	29	5	12	19	26		4	11	18	25	
Za	2	9	16	23	30	6	13	20	27		5	12	19	26	
Zo	3	10	17	24	31	7	14	21	28		6	13	20	27	

	April					Mei							Juni					
week	13	14	15	16	17		17	18	19	20	21	22		22	23	24	25	26
Ma		4	11	18	25			2	9	16	23	30			6	13	20	27
Di		5	12	19	26			3	10	17	24	31			7	14	21	28
Wo		6	13	20	27			4	11	18	25			1	8	15	22	29
Do		7	14	21	28			5	12	19	26			2	9	16	23	30
Vr	1	8	15	22	29			6	13	20	27			3	10	17	24	
Za	2	9	16	23	30			7	14	21	28			4	11	18	25	
Zo	3	10	17	24			1	8	15	22	29			5	12	19	26	

5. Communicatie

5.1 Contactgegevens

Afstudeerder

Naam: Anne-Fleur van Geest
Adres: Larikslaan 190
Postcode: 3053 LG
Plaats: Rotterdam
Telefoonnr.: +31647553006
E-mail privé: annefleurvangeest@hotmail.com
E-mail Sweco: Anne-Fleur.vanGeest@sweco.nl
E-mail school: 0862737@hr.nl
Opleiding: Civiele Techniek, Hogeschool Rotterdam

Bedrijfsbegeleider

Naam: Sjaak de Graaf
Telefoonnr.: +31888114120 / +31653776957
Email: sjaak.degraaf@sweco.nl

Docentbegeleider

Naam: Leo van Dorp
Telefoonnr.: 010 - 794 4461 / 06 - 2366 2725
Email: l.van.dorp@hr.nl

5.2 Overlegstructuur

Gemiddeld 4 dagen per week zal er bij het bedrijf aan het afstudeerrapport gewerkt worden. Een dag per week is voor gesprekken met de docentbegeleider, SLC-lessen en de module 'Buitenlandse oriëntatie'. Minimaal een keer per week is er voor de afstudeerder een gelegenheid om van de bedrijfsbegeleider feedback te ontvangen en de voortgang te bespreken.

5.3 Documentenbeheer

Documenten worden beheert door de afstudeerder. Via email kunnen de documenten worden gedeeld. Bronnen die voor het onderzoek gebruikt zullen worden, worden genoteerd in de bronnenlijst van het eindrapport.

5.4 Documentstandaarden en opmaak

Afgesproken is om met de volgende documentstandaarden en opmaak te werken:

- Office bestanden worden als standaard office-bestand (".doc", ".ppt" of ".xls") of als open document formaat (".odt", ".ods") opgeslagen.
- Digitale CAD tekeningen worden opgeslagen als een Autodesk AutoCAD 2012 bestand.
- Voor alle definitieve documenten geldt dat ze tevens als pdf-bestand verspreid moeten worden.
- De standaard opmaak voor tekstdocumenten is hetzelfde als in dit Plan van Aanpak, te weten:
 - Hoofdttekst: lettertype Calibri, lettergrootte 11, tekstkleur automatisch
 - Kop 1: lettertype Calibri light, lettergrootte 14, tekstkleur blauwgrijs accent 1 donkerder 25%
 - Kop 2: lettertype Calibri light, lettergrootte 13, tekstkleur blauwgrijs accent 1
 - Kop 3: lettertype Calibri light, lettergrootte 11, tekstkleur blauwgrijs accent 1
 - Paginanummer: 'drie lijnen' rechts onder

5.5 Revisiebeheer

Het revisiebeheer van de documenten is als volgt:

Versie 0.1 - Eerste concept

Versie 0.# - Aangepaste verdere conceptversies

Versie 1.0 - Definitief document

Versie 1.# - Revisie van, of aanvulling op een definitief document

Versie 2.0 - Definitieve herziende versie na meerdere revisies.

Etc.

5.6 Documentkenmerken

Documenten krijgen het volgende kenmerk:

AFK-#.#-status

waarin:

- AFK de afkorting van de naam van het rapport is.
- #.#. het versienummer is.
- Status weergeeft of het een concept of een definitief document is.

Bijlage 1: Stageplan formulier

HOGESCHOOL ROTTERDAM Instituut voor de Gebouwde Omgeving G.J. de Jonghweg 4-6 3015 GG Rotterdam	FORMULIER AFSTUDEERPLAN
---	--------------------------------

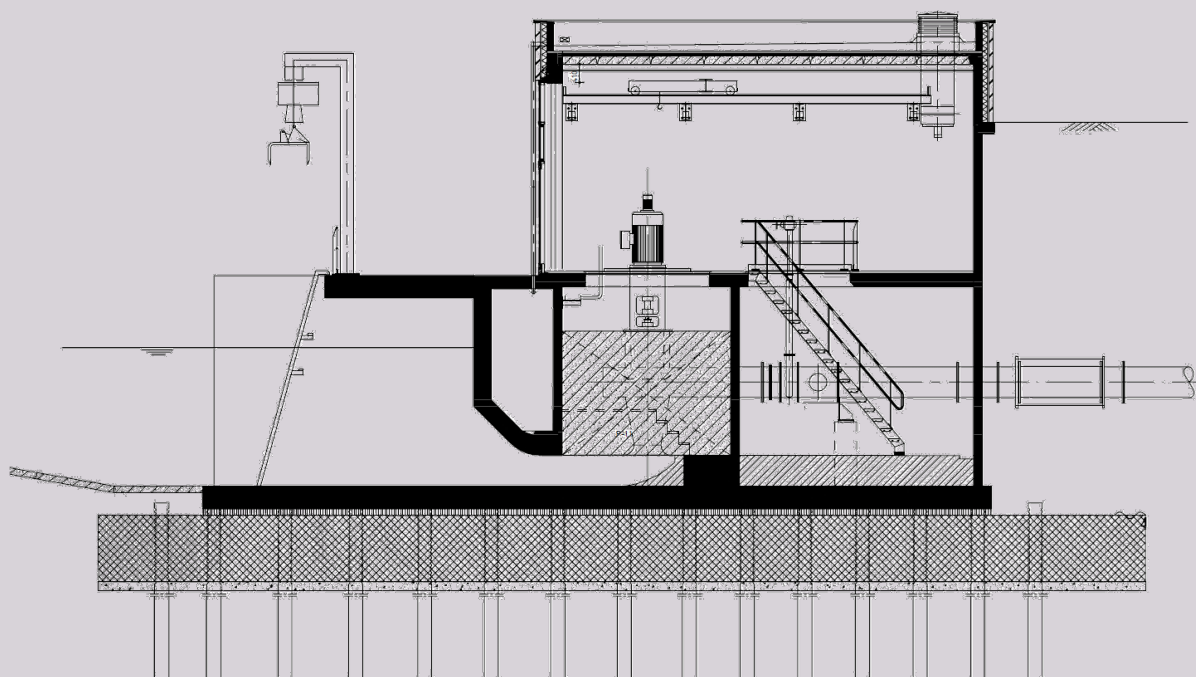
GEGEVENS AFSTUDEERDERS:			
	Student 1	Student 2	
Naam	Anne-Fleur van Geest		
Studentnr.	0862737		
Opleiding	Civiele Techniek		
Straat	Larikslaan 190		
Postcode	3053 LG		
Woonplaats	Rotterdam		
Telefoon 1	0647553006		
Telefoon 2			
Privé E-mail	annefleurvangeest@hotmail.com		
GEGEVENS AFSTUDEERBEDRIJF:			
Naam bedrijf	Sweco		
Straat	K.P. van der Mandelelaan 41-43	Postcode:	3062 MW
Postbus		Postcode:	
Plaats	Rotterdam	Website	www.sweco.nl
Telefoon	+31 10 750 40 00	Faxnr.:	
Bedrijfs-begeleider	Naam: Sjaak de Graaf	Functie: Projectleider	
Afdeling	Engineering		
Telefoon	+31888114120	Mobiel:	+31653776957
Mailadres:	Sjaak.degraaf@sweco.nl		
OPDRACHT			
Titel: Optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg			
Kernachtige omschrijving van de opdracht (ca 50 woorden): Het huidige ontwerp voldoet niet aan de vereiste capaciteit. Tijdens het afstuderen zal onderzocht worden welke aspecten zijn veranderd, welke mogelijkheden er zijn om het probleem op te lossen en een uitwerking van de beste oplossing.			
Afstudeerplan (zie ook § 1.4.) - Opdrachtoomschrijving: Achtergronden van de opdracht, probleemstelling, doelstellingen - Globaal plan van aanpak met onderlinge taakverdeling. - Opleidingscompetenties waaraan gewerkt wordt (per student) (NB: Bijvoegen als bijlage, getekend door bedrijfsbegeleider)			

In te vullen door de afstudeercoördinator:

Opdracht is akkoord	Handtekening:
	Datum:
Toegewezen afstudeerdocent	
Ev. toegewezen 2 ^e lezer	
Startdatum afstuderen	

Optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg

Bijlage 8: Mijn ontwikkeling van competenties



Datum: 06-06-2016
Versie: 1.0
Status: Definitief
Kenmerk: COM-1.0-definitief

Afstudeerder: Anne-Fleur van Geest
Bedrijfsbegeleider: Dhr. I. de Graaf
Docentbegeleiders: Dhr. L. van Dorp/Dhr. G.J. Verkerk
2^{de} lezer: Mevr. M. Sharout

Optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg

Bijlage 8: Mijn ontwikkeling van competenties

versie 1.0
6 juni 2016, Rotterdam

Student

Anne-Fleur van Geest
0862737
Oude Bovendijk 220
3046 NL Rotterdam
06 47553006
annefleurvangeest@hotmail.com

Bedrijf

Sweco Nederland B.V. (voorheen Grontmij)
K.P. van der Mandelelaan 41-43
3062 MB Rotterdam

Onderwijsinstelling

Hogeschool Rotterdam
Civiele Techniek
G.J. de Jonghweg 4-6
3015 GG Rotterdam

Afstudeerbegeleider

Dhr. I. de Graaf
Coördinator engineering / projectleider
088 8114120 / 06 53776957
sjaak.degraaf@sweco.nl

Docentbegeleiders

Dhr. L. van Dorp
010 7944461 / 06 23662725
l.van.dorp@hr.nl

Dhr. G.J. Verkerk
010 7944935
g.j.verkerk@hr.nl

2de lezer

Mevr. M. Sharout
010 7945943
m.sharout@hr.nl

Mijn ontwikkeling van competenties

Naam : Anne-Fleur van Geest
Studentnummer : 0862737

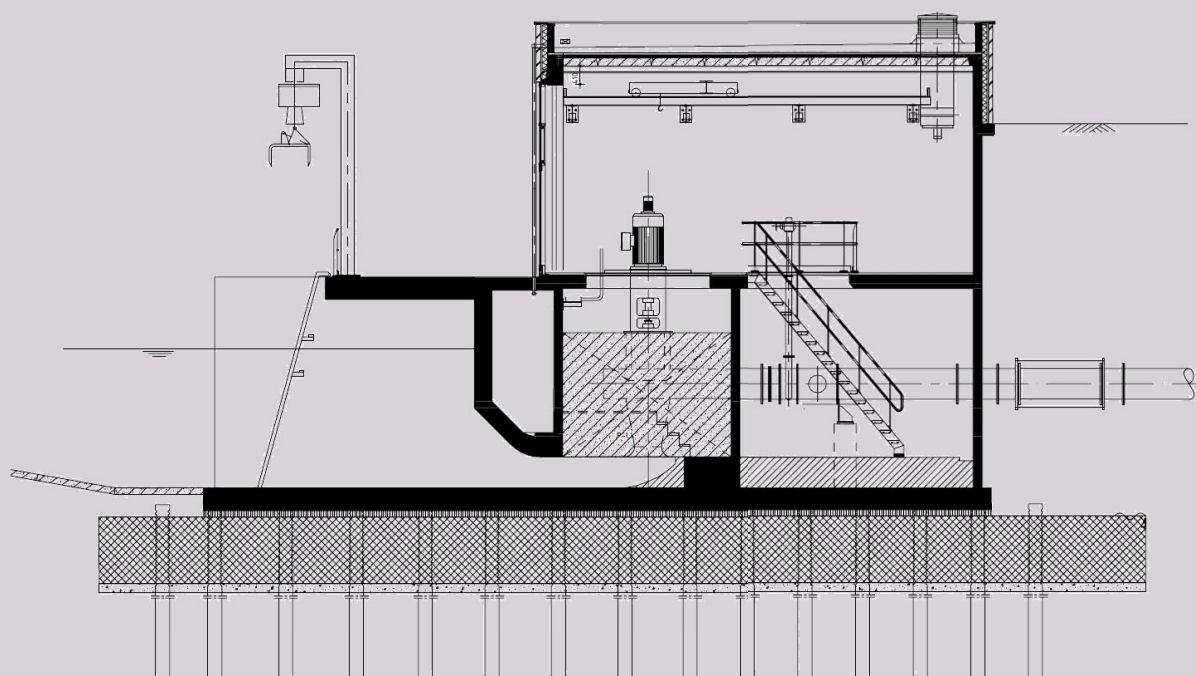
Competenties met Kerntaken	Beeoordeling ¹	Wat heb je gedaan? Waar is dat terug te vinden in het rapport?
1 Initiëren 1.1 Signaleren en/of analyseren van (de behoefte aan) een civieltechnisch project in de gebouwde omgeving. 1.2 Ontwikkelen van een Programma van Eisen voor een te maken civiel technisch project.	B.1, B.3	Ik heb het geconstateerde probleem vertaalt naar een onderzoeksvraag. Hiervoor heb ik mij verdiept in de documenten die in eerste instantie opgeleverd zouden worden voor het project. Vervolgens heb ik mij ingelezen op het probleem waardoor het eerste project niet door kon gaan en opgezocht welke eisen de opdrachtgever heeft. Daarna heb ik nog een stakeholdersanalyse gemaakt om ook andere partijen die belang bij het project hebben in kaart te brengen. De resultaten van mijn bevindingen zijn terug te vinden in hoofdstuk 1 en 2 van het rapport.
2 Ontwerpen 2.1 Ontwerpen van oplossingsvarianten in de vorm van bv. schema's, tekeningen en/of berekeningen voor civieltechnische (deel)problemen. 2.2 Oplossingsvarianten beoordelen en de meest passende kiezen. 2.3 Inventariseren en verzamelen van gegevens	B.1, B.4,	In het onderzoek ben ik op zoek naar de meest optimale situatie tussen de pompcapaciteit, de grootte van de berging en de overstroomfrequentie van de berging. Voor dit onderzoek had ik veel gegevens nodig die allemaal heb opgezocht of onderbouwd (hoofdstuk 3 en 4). Met behulp van een spreadsheet kon ik mogelijke combinaties maken tussen de drie variabelen (hoofdstuk 5). Door middel van een multicriteria-analyse heb ik de beste keuze kunnen vinden tussen deze mogelijke combinaties (hoofdstuk 6). Vervolgens is deze oplossing verder uitgewerkt (hoofdstuk 8 en bijlage 2, 3, 4 en 5).
3 Specificeren 3.1 Schematiseren van de werkelijke situatie in een (vereenvoudigd) rekenkundig of fysisch model 3.2 Detailleren en/of berekenen en tekenen van een (deel van een) civieltechnische ontwerp 3.3 Contract-, begrotings- en vergunningsdocumenten opstellen en contractvorming organiseren en begeleiden	B.5	In het programma Scia Engineer heb ik de betonconstructie van het gemaal vereenvoudigd (bijlage 4). De gegevens die uit de uitvoer van dit programma kwamen heb ik gebruikt om de wapening van de betonconstructie uit te rekenen (bijlage 5). Voor het gehele project heb ik een UAV-GC contract geschreven (bijlage 6).
6 Monitoren, toetsen en evalueren 6.1 Hanteren van plan-do-check-act cyclus 6.2 Omgevingsbewust en maatschappelijk verantwoord handelen	A.2, B.1, B.2, B.3, B.5	Gedurende het afstuderen is de planning uit het plan van aanpak (bijlage 7) gebruikt om de tijd te bewaken. Zodra bleek dat het maken van product langer duurde dan verwacht werkte in het weekend aan het product door of maakte ik het product op een lager niveau. Indien alle producten af waren en er was niet tijd over, zouden er nog eventueel extra aandacht aan het product geschonken kunnen worden.

¹ De codes verwijzen naar de bijgevoegde rubric voor de beoordeling.

Competenties met Kerntaken	Beoordeling ¹	Wat heb je gedaan? Waar is dat terug te vinden in het rapport?
		Ook bij de wapeningsberekening (bijlage 5) is een plan-do-check-act cyclus gebruikt. Uit het Scia rapport (bijlage 4) volgde de optredende momenten, die met de berekende wapening weer opgeheven konden worden. Als uit de wapeningsberekening blijkt dan de wand niet dik genoeg is, moest het Scia rapport weer worden aangepast waardoor ook de momenten weer veranderde. Als de momenten veranderen, verandert de benodigde wapening etc..
7 Analyseren en onderzoeken 7.1 Uitvoeren van onderzoek	A.1, A.2, B.2, B.3, B.4, B.5	De gegevens en aannames die ik nodig had om mogelijk combinaties tussen de drie variabelen te maken heb ik met een onderzoek onderbouwd. Voor dit onderzoek heb ik gebruik gemaakt van documenten van de opdrachtgever, readers, gegevens bij instanties opgevraagd en kennis van collega's gebruikt. Het onderzoek staat in hoofdstuk 2 t/m 5 van het rapport.
8 Communiceren en samenwerken 8.1 Verwoorden en verbeelden van informatie 8.2 Functioneren in teams	C.2, C.3, C.4	Om het onderzoek te kunnen doen moest ik contact opnemen met collega's die ik nog niet eerder gesproken en gezien had. Het contact heb ik opgezocht via telefoon of mail. Indien ik na een aantal dagen nog geen reactie kreeg heb nogmaals contact gelegd tot ik over de informatie beschikte waar ik naar opzoek was. De plannen die Rijkswaterstaat had betreft de verlenging van de A6 heb ik vertaald naar samenvatting en afbeeldingen (hoofdstuk 1 en 2).
9 Managen en ondernemen 9.1 Regie voeren over eigen leerproces 9.2 Projectmatig werken en processen aansturen	A.2, B.2, C.1, C.2	Tijdens het afstuderen heb ik mijn eigen leerproces gestuurd. Ik was zelf verantwoordelijke voor de tijd en kwaliteit bewaking. Wekelijks plande ik een gesprek in met mijn bedrijfsbegeleider zodat ik met hem kon bespreken waar ik tegenaan liep. Ook heb ik regelmatig contact gezocht met mijn docentbegeleider. Indien ik een concept af had vroeg ik hem of feedback.

Optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg

Bijlage 9: Bedrijfsbeoordeling



Datum: 06-06-2016

Versie: 1.0

Status: Definitief

Kenmerk: BEB-1.0-definitief

Afstudeerder: Anne-Fleur van Geest

Bedrijfsbegeleider: Dhr. I. de Graaf

Docentbegeleiders: Dhr. L. van Dorp/Dhr. G.J. Verkerk

2^{de} lezer: Mevr. M. Sharout

Optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg

Bijlage 9: Bedrijfsbeoordeling

versie 1.0
6 juni 2016, Rotterdam

Student

Anne-Fleur van Geest
0862737
Oude Bovendijk 220
3046 NL Rotterdam
06 47553006
annefleurvangeest@hotmail.com

Bedrijf

Sweco Nederland B.V. (voorheen Grontmij)
K.P. van der Mandelelaan 41-43
3062 MB Rotterdam

Onderwijsinstelling

Hogeschool Rotterdam
Civiele Techniek
G.J. de Jonghweg 4-6
3015 GG Rotterdam

Afstudeerbegeleider

Dhr. I. de Graaf
Coördinator engineering / projectleider
088 8114120 / 06 53776957
sjaak.degraaf@sweco.nl

Docentbegeleiders

Dhr. L. van Dorp
010 7944461 / 06 23662725
l.van.dorp@hr.nl

Dhr. G.J. Verkerk
010 7944935
g.j.verkerk@hr.nl

2de lezer

Mevr. M. Sharout
010 7945943
m.sharout@hr.nl

Bedrijfsbeoordeling

HOGESCHOOL ROTTERDAM

Instituut voor de Gebouwde Omgeving

Opleiding Civiele Techniek

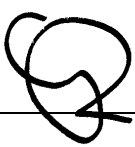
G.J. de Jonghweg 4-6

3015 GG Rotterdam

BEOORDELING BEDRIJF AFSTUDEREN civAFS40

(in te vullen door de bedrijfsbegeleider)

Om tot een goede beoordeling van het afstudeerwerk te komen hoort de opleiding graag het oordeel van het bedrijf over een aantal beroepsvaardigheden/ competenties van de student. Bij afstudeerteams graag elke student individueel beoordelen. Deze beoordeling wordt als advies meegenomen in de beoordeling van de afstudeerder op het aspect 'functioneren in het bedrijf'. Indien de ruimte op het formulier te klein is om uw oordeel toe te lichten, kunt u uw toelichting op een aparte bijlage bij dit formulier voegen. De student moet dit formulier tegelijk met het afstudeerrapport inleveren bij het stage- en afstudeerbureau IGO.

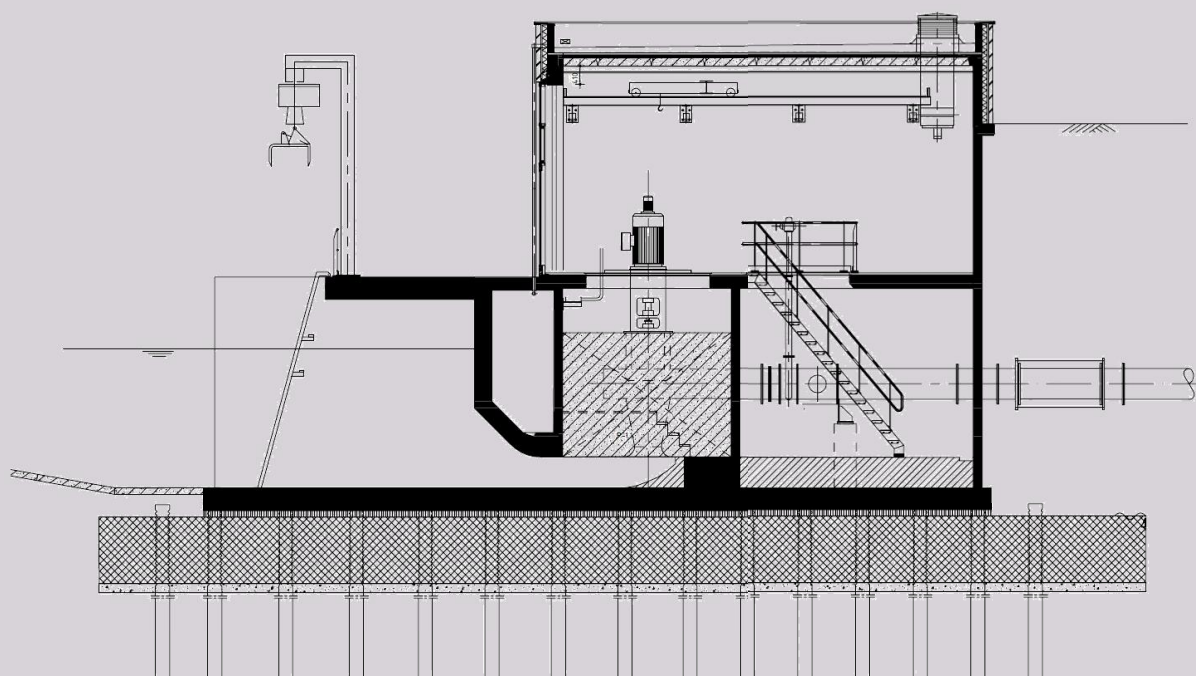
Naam student	Anne-Fleur van Geest	
Studentnummer	0862737	
Opleiding	Civiele Techniek	
<i>Wat vindt u van de snelheid waarmee de student wegwijs is geworden in het bedrijf en het afstudeeronderwerp?</i>		
Anne Fleur heeft dit goed opgepakt en heeft zich binnen de verwachte tijd wegwijs gemaakt binnen de organisatie en het afstudeeronderwerp.		
<i>Wat vindt u van de aanpak die de student heeft gekozen? Was er aandacht voor de bedrijfscontext, een passende theoretische onderbouwing, een goede balans tussen hoofdlijnen en details?</i>		
Wij vinden het belangrijk dat de student een wijze van aanpak gebruikt die bij de eigen stijl past, waarbij uiteraard het bedrijfsbelang er geen hinder aan ondervindt. Dit is door Anne Fleur goed opgepakt. Daarnaast heeft zij rekening gehouden met de bedrijfscontext. Verder heeft zij een goede theoretische onderbouwing gebruikt als basis voor haar afstudeer onderwerp waarbij er een goede balans is ontstaan tussen hoofdlijnen en details.		
<i>Heeft de student het proces goed gemonitord en tijdig bijgestuurd? Heeft hij het proces afgestemd met alle partijen?</i>		
Anne Fleur heeft zelf het proces bewaakt en indien nodig bijgestuurd. Indien nodig is afgestemd met de betrokken partijen.		
<i>Wat is uw oordeel over de zelfstandigheid van de student? Heeft hij eigen initiatief genomen om contacten te leggen en te onderhouden? Om feedback te vragen? Om te informeren op een onderbouwende en overtuigende wijze.</i>		
Anne Fleur kan goed zelfstandig werken. Op basis van de vragen is door Anne Fleur zelf contact gelegd met de aanbevolen personen voor de specifieke vragen. Daarbij heeft Anne-Fleur zelf de contacten onderhouden om ook in een later stadium nog feedback te vragen bij die betreffende personen.		
<i>Wat vindt u van de samenwerking met de student, de wijze waarop hij communiceert, de wijze waarop hij met afspraken omgaat, met meningsverschillen omgaat?</i>		
Het is goed samenwerken met Anne Fleur, soms merk je dat ze nog wat onzeker is over haar zelf en de oplossingen die ze heeft bedacht. Op basis van haar kennis en kunde zou dit niet nodig zijn.		
<i>Bent u tevreden met het eindresultaat van de afstudeeropdracht? In hoeverre is het verrassend/vernieuwend? Is de voorgestelde oplossing acceptabel voor het bedrijf/organisatie en de beroepspraktijk? Welke elementen zijn bruikbaar voor uw bedrijf?</i>		
Wij zijn als Sweco tevreden over het eindresultaat van de afstudeeropdracht. De wijze van onderbouwing is breed uitgewerkt voor het probleem wat we hebben voorgelegd. Maar het uiteindelijke resultaat voldoet aan het geen we hebben verwacht. De berekeningen en uitwerkingen van de aanpassingen kunnen dienen als basis voor het aanpassen van het bestaande contract.		
Advies cijfer functioneren bedrijf: 7 (zeven)		
Naam: I. de Graaf	Bedrijf: Sweco Nederland B.V.	Handtekening: 
Datum: 9 juni 2016		

Definitief cijfer functioneren bedrijf:
(in te vullen door de afstudeercommissie)
Toelichting:

III

Optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg

*Bijlage 10: Toestemmingsformulier publicatie
HBO-kennisbank*



Datum: 06-06-2016
Versie: 1.0
Status: Definitief
Kenmerk: TPK-1.0-definitief

Afstudeerder: Anne-Fleur van Geest
Bedrijfsbegeleider: Dhr. I. de Graaf
Docentbegeleiders: Dhr. L. van Dorp/Dhr. G.J. Verkerk
2^{de} lezer: Mevr. M. Sharout

Optimalisatie waterafvoer Schiebroek/Hillegersberg

Bijlage 10: Toestemmingsformulier publicatie HBO-kennisbank

versie 1.0
6 juni 2016, Rotterdam

Student

Anne-Fleur van Geest
0862737
Oude Bovendijk 220
3046 NL Rotterdam
06 47553006
annefleurvangeest@hotmail.com

Bedrijf

Sweco Nederland B.V. (voorheen Grontmij)
K.P. van der Mandelelaan 41-43
3062 MB Rotterdam

Onderwijsinstelling

Hogeschool Rotterdam
Civiele Techniek
G.J. de Jonghweg 4-6
3015 GG Rotterdam

Afstudeerbegeleider

Dhr. I. de Graaf
Coördinator engineering / projectleider
088 8114120 / 06 53776957
sjaak.degraaf@sweco.nl

Docentbegeleiders

Dhr. L. van Dorp
010 7944461 / 06 23662725
l.van.dorp@hr.nl

Dhr. G.J. Verkerk
010 7944935
g.j.verkerk@hr.nl

2de lezer

Mevr. M. Sharout
010 7945943
m.sharout@hr.nl

Toestemmingsformulier voor opname van het afstudeerverslag in de HBO-kennisbank (voor student)



Toestemmingsformulier januari 2009 (in te vullen door de student)

Datum	3 juni 2016
Naam student	Anne-Fleur van Geest
Studentnummer	0262737
Naam instituut	IGO
Opleiding	Civiele Techniek
Afstudeerrichting	Bachelor / master / overig.
Titel	Optimalisatie waterafvoer Schiebroek hillegersberg
Toestemming	☒ Ja / ☐ nee
Emailadres	anne.fleur.vangeest@hotmail.com

Digitale kennisbank

De Hogeschool Rotterdam heeft een digitale kennisbank opgezet waarin de Hogeschool scripties die door studenten in het kader van hun studie aan de Hogeschool hebben geschreven, toegankelijk worden gemaakt voor derden. Hierdoor wordt het proces van creatie, verwerving en deling van kennis binnen het onderwijs mogelijk gemaakt en ondersteund.

De in de kennisbank opgenomen scripties worden toegankelijk gemaakt voor potentiële gebruikers binnen en buiten de Hogeschool. Om opname en beschikbaarstelling mogelijk te maken dient dit toestemmingsformulier.

Bij opname en beschikbaarstelling in de digitale kennisbank behoudt de student zijn of haar auteursrecht. Daarom kan hij of zij de toestemming tot het beschikbaarstellen van haar / zijn afstudeerscriptie intrekken.

Rechten en plichten student

De student verleent aan de Hogeschool kosteloos de niet exclusieve toestemming om zijn afstudeerscriptie op te nemen in de digitale kennisbank en om deze beschikbaar te stellen aan gebruikers binnen en buiten de Hogeschool. Hierdoor mogen gebruikers de afstudeerscriptie geheel of gedeeltelijk kopiëren en bewerken. Gebruikers mogen dit alleen doen en de resultaten publiceren indien dit gebeurt voor eigen studie en/of onderwijs- en onderzoeksdoeleinden en onder de vermelding van de naam van de student en de vindplaats van de afstudeerscriptie.

De student geeft de Hogeschool het recht de toegankelijkheid van de afstudeerscriptie te wijzigen en te beperken indien daar zwaarwegende redenen voor bestaan.

De student verklaart dat de stagebiedende organisatie dan wel de opdrachtgever van de afstudeerscriptie geen bezwaar heeft tegen opname en beschikbaarstelling van de afstudeerscriptie in de digitale kennisbank.

Paraaf: 



Toestemmingsformulier januari 2009 (in te vullen door de student)

Verder verklaart de student dat hij of zij toestemming heeft van de rechthebbende van materiaal dat de student niet zelf gemaakt heeft om dit materiaal als onderdeel van de afstudeerscriptie op te nemen in de digitale kennisbank en aan derden binnen en buiten de Hogeschool beschikbaar te stellen.

Rechten en plichten Hogeschool

De door de student verleende niet-exclusieve toestemming geeft de Hogeschool het recht de afstudeerscriptie aan gebruikers binnen en buiten de Hogeschool beschikbaar te stellen.

De Hogeschool mag verder de afstudeerscriptie voor gebruikers binnen en buiten de Hogeschool vrij toegankelijk maken voor een gebruiker van de digitale kennisbank en mag deze gebruiker toestemming geven om de afstudeerscriptie te kopiëren en te bewerken. Gebruikers mogen dit alleen doen en de resultaten publiceren indien dit gebeurt voor eigen studie- en/of onderwijs- en onderzoeksdoeleinden en onder de vermelding van de naam van de student en de vindplaats van de afstudeerscriptie.

De Hogeschool zal ervoor zorgen dat vermeld wordt wie de schrijver(s) is/zijn van de afstudeerscriptie waarbij zij tevens aangeeft dat bij gebruik van de afstudeerscriptie de herkomst hiervan duidelijk vermeld moet worden. De Hogeschool zal duidelijk maken dat voor ieder commercieel gebruik van de afstudeerscriptie toestemming van de student nodig is.

De Hogeschool heeft het recht de toegankelijkheid van de afstudeerscriptie te wijzigen en te beperken indien daar zwaarwegende redenen voor bestaan.

Rechten en plichten gebruiker

Door dit Toestemmingsformulier mag een gebruiker van de digitale kennisbank de afstudeerscriptie geheel of gedeeltelijk kopiëren en/of geheel of gedeeltelijk bewerken. Gebruikers mogen dit alleen doen en de resultaten publiceren indien dit gebeurt voor eigen studie- en/of onderwijs- en onderzoeksdoeleinden en onder de vermelding van de naam van de student en de vindplaats van de afstudeerscriptie.

Naam: <i>Anne-Fleur van Geest</i>	Handtekening: <i>[Handwritten Signature]</i> Datum: <i>3-6-'16</i>
--------------------------------------	---