

Rapport

Project nummer: 356365

Referentie nummer: SWNL0222491

Datum: 16-03-2018

Uitgangspunten Buitenhaven Waalwijk

D1.0

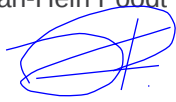
Verantwoording

Titel	Uitgangspunten Buitenhaven Waalwijk
Projectnummer	359675
Referentienummer	SWNL0222491
Revisie	D1.0
Datum	16-03-2018

Auteur(s)	Brenda Donselaar-Gaal, Nienke Lips, Jochim de Vlieger, Erik Winde.
-----------	---

E-mailadres	waterbouw@sweco.nl
-------------	--

Gecontroleerd door	Hans Pauw
Paraaf gecontroleerd	

Goedgekeurd door	Jan-Hein Poodt
Paraaf goedgekeurd	

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Projectomschrijving.....	5
1.2	Wijzigingen ten opzichte van voorgaande versie	6
2	Informatiebronnen	6
3	Normen en richtlijnen	7
4	Uitgangspunten	8
4.1	Veiligheidsfilosofie	8
4.1.1	Faalmechanismen	8
4.1.2	Eurocode en CUR166.....	8
4.1.3	Waterveiligheid.....	9
4.1.4	Dijk aan westkant van de draaikom	10
4.1.5	Noordzijde van de havenkom.....	11
4.2	Hydraulische randvoorwaarden.....	11
4.2.1	Keuze recept.....	11
4.2.2	Hydraulisch belasting niveau (HBN)	12
4.2.2.1	<i>HBN op basis van Hydra- NL</i>	<i>12</i>
4.2.2.2	<i>Bruikbaarheidseisen overslagdebiet.....</i>	<i>18</i>
4.2.3	Maatgevend hoogwaterstand (ontwerppeil)	20
4.2.4	Laagwaterstanden en grondwaterstanden	20
4.2.4.1	<i>Uitgangspunten M.U.C. rapportage [2]</i>	<i>20</i>
4.2.4.2	<i>Aan te houden grondwaterstanden en laagwaterstanden</i>	<i>20</i>
4.3	Geotechnische uitgangspunten.....	21
4.4	Constructieve uitgangspunten.....	22
4.4.1	Corrosietoeslag.....	22
4.4.2	Vervormingseisen.....	23
4.4.3	Deksloof.....	23
4.5	Belastingen.....	23
4.5.1	Troskrachten	23
4.5.2	Contraineropslag.....	23
4.5.3	Reach stacker	23
4.5.4	Mobiele kraan.....	23
4.5.5	Portaalkraan.....	24
4.5.6	Bulkopslag	24
4.5.7	Verkeersbelasting.....	24

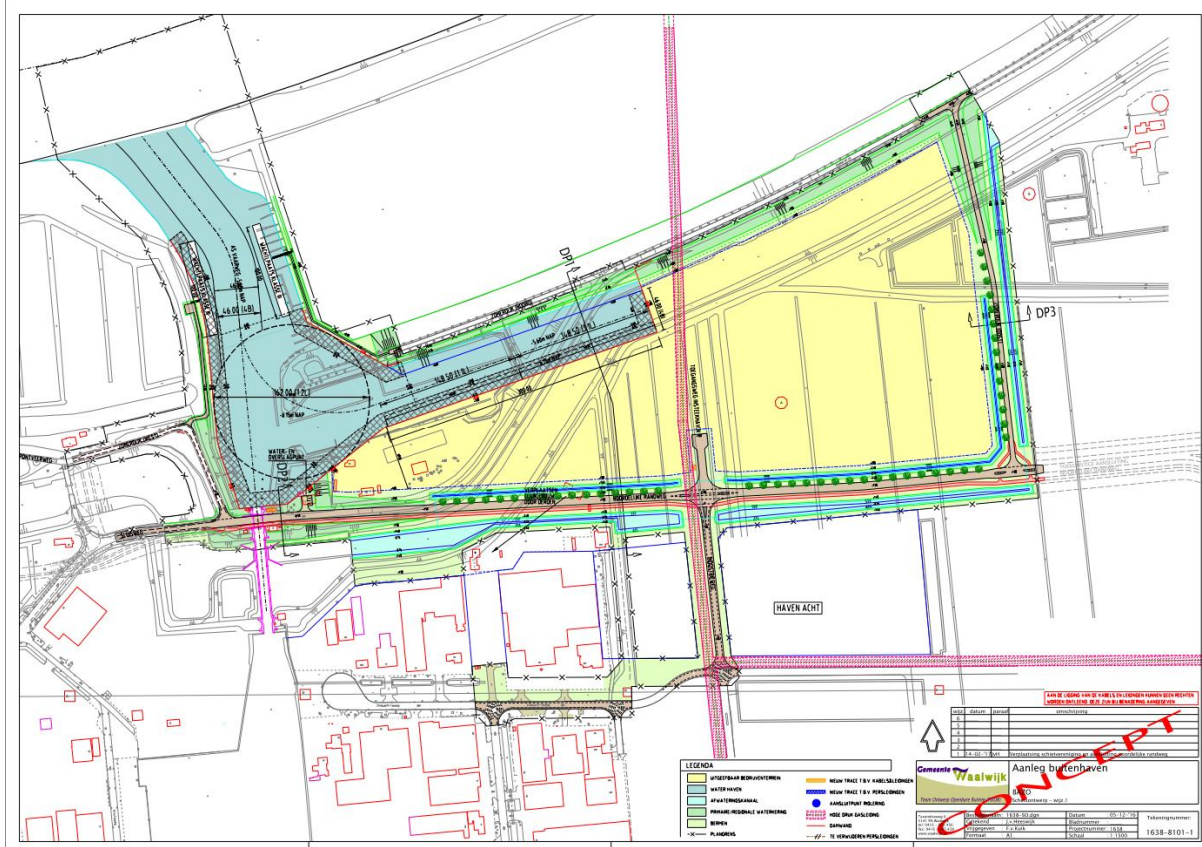
4.6	Eisen en wensen ROC Waalwijk.....	24
	Bijlage 1 - Uitvoer en bewerking Hydra berekeningen	25
	Bijlage 2 – Referentiewaarden waterstanden	26
	Bijlage 3 – Gegevens portaalkraan voor de containers	27

1 Inleiding

1.1 Projectomschrijving

Gemeente Waalwijk heeft het plan de haven van Waalwijk toegankelijk te maken voor schepen van CEMT klasse V. Doordat de haven door middel van een sluis gescheiden is van de Bergsche Maas, is deze slechts toegankelijk voor schepen tot CEMT klasse III. Uitbreiding van de sluis is geen optie, waardoor een buitendijkse haven de enige mogelijkheid is. Deze haven, de Buitenhaven, komt tot stand door het omvormen van de jachthaven tussen de sluis en de Bergsche Maas tot een overslaghaven (zie figuur 1.1).

Het doel van de Buitenhaven is de verbetering van de bereikbaarheid voor grotere schepen, wat leidt tot meer efficiency in de logistiek en flexibiliteit van de haven. Dit resulteert in economische groei.



Figuur 1.1 Schetsontwerp Buitenhaven Waalwijk

In dit rapport worden de uitgangspunten beschreven waaraan de nieuwe kaden voor de Buitenhaven van Waalwijk moeten voldoen. Hiernaast is beschreven hoe om wordt gegaan met de dijk aan de westkant naast de nieuw aan te leggen draaikom voor de schepen en wordt de ontwerprichting voor de noordelijke kade aangestipt.

1.2 Wijzigingen ten opzichte van voorgaande versie

Wijzigingen ten opzichte van revisie C1

1. Het grondonderzoek van Antea Group is toegevoegd en verwerkt in de rapportage.
2. Het maaiveld varieert tussen NAP +3,0 m en NAP +1,0 m.
3. Het HBN voor een overslagdebiet van 10 l/s/m is bepaald op basis van PC-Overslag en de Leidraad Kunstwerken.
4. Het kritieke overslagdebiet van 10 l/s/m is onderbouwd.
5. Het overslagdebiet voor de bruikbaarheid is meegenomen.
6. De faalkans voor constructief falen is met een levensduurfactor voor de OI vergeleken met de Eurocode.
7. In Tabel 3-1 toevoegen van de 'Ontwerpleidraad' en de 'Ontwerprichtlijn' langsconstructies uit 2016.
8. De corrosie is aangepast op basis van 'Afronding onderzoek vermindering corrosietoeslag damwanden' RWS-2015/44407.01.

Wijzigingen ten opzichte van revisie D2

9. De drainage is verlaagd naar NAP +1,00 en komt hierdoor boven de kleilaag te liggen.
10. De afstand van de containeropslag tot de kade is minimaal 5 m.
11. De zone waar de reach stacker en de verkeersbelasting aanwezig kan zijn is aangegeven.

Wijzigingen ten opzichte van revisie D3

12. Hydraulische randvoorwaarden zijn gewijzigd. Een nieuwe hydraulische database en recept is toegepast.
13. Het overslagdebiet is beschouwd voor 10 en 100 l/m/s.
14. De veiligheidsklasse is opnieuw bepaald per functie (hoogwater kerend, overslagkade) van de kade.
15. Er is een ontwerprichtlijn voor de westkade en noordkade benoemd.

Wijzigingen ten opzichte van revisie D4.1

16. Toevoeging paragraaf 4.4.3 (deksloof).
17. Aanvulling in paragraaf 4.6, beide rails van de kraanbaan op dezelfde hoogte.
18. Toevoeging in paragraaf 4.5, belasting aan zuid- en oostzijde is gelijk.
19. Toevoeging in paragraaf 4.1.4, Voor westelijke dijk talud niet steiler dan 1:3.
20. Hydraulische randvoorwaarden hoogwater berekend met nieuwe database in Hydra.
21. Toevoeging uitgangspunten berekening talud noordzijde haven.

2 Informatiebronnen

Bij het opstellen van deze uitgangspunten is gebruik gemaakt van onderstaande gegevens.

- [1] M7606-01 Memo Referentie-ontwerp kademuur insteekhaven Waalwijk: Uitgangspunten van 08 april 2014.
- [2] M7606-01;rev. 1 Memo Referentie-ontwerp kademuur insteekhaven Waalwijk: Uitgangspunten van 24 april 2014.
- [3] M7606-02 Memo Referentie-ontwerp kademuur insteekhaven Waalwijk: Resultaten van 24 april 2014.
- [4] M7606-03 Memo Referentie-ontwerp kademuur insteekhaven Waalwijk: Resultaten van 24 april 2014.

- [5] M7606-04 Memo Referentie-ontwerp kademuur insteechaven Waalwijk: Kostenraming van 25 april 2014.
- [6] M7606-04;rev. 1 Memo Referentie-ontwerp kademuur insteechaven Waalwijk: Kostenraming van 20 mei 2014.
- [7] M7606-05 Memo Referentie-ontwerp kademuur insteechaven Waalwijk: Verzwaring naar primaire waterkering van 15 mei 2014.
- [8] M7606-06 Memo Referentie-ontwerp kademuur insteechaven Waalwijk: Kostenraming verzwaring doorsnede 1b, 2b en 3b van 20 mei 2014.
- [9] M7606-07 Memo Referentie-ontwerp kademuur insteechaven Waalwijk: Aanvullende berekeningen van 07 december 2016.
- [10] M7606-08 Memo Referentie-ontwerp kademuur insteechaven Waalwijk: Kostenraming van 14 december 2016.
- [11] Insteekhaven ter hoogte van huidige jachthaven te Waalwijk. Inpijn-Blokpoel, opdracht 02P008948: bestaande uit zes documenten.
- [12] Insteekhaven ter hoogte van huidige jachthaven te Waalwijk. Inpijn-Blokpoel, opdracht 02P004489: is documentnummer 02P004489-RG-01, Resultaten geotechnisch onderzoek.
- [13] Nader (water)bodem- en asbestonderzoek toekomstige Insteekhaven Waalwijk. Antea Group, projectnummer 414764, van 6 april 2017.
- [14] Geotechnisch advies – Ophogen bedrijventerrein insteechaven Waalwijk. Antea Group, projectnummer 0414764.00, van 5 juli 2017.

3 Normen en richtlijnen

De volgende normen en richtlijnen worden toegepast bij het ontwerp:

Tabel 3-1 Overzicht normen en richtlijnen

Kenmerk	Titel	Jaar
OI2014v4	Handreiking ontwerpen met overstromingskansen	2017
11200575-009-GEO-0004	Afleiden Hydraulische Ontwerprandvoorwaarden in het benedenrivierengebied	2017
WBI2017	Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium	2017
NEN-EN 1990	Grondslagen voor het constructief ontwerp (Eurocode 0)	2011
NEN-EN 1993-5	Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 5: Palen en damwanden	2012
NEN 9997-1	Geotechnisch ontwerp van constructies – Algemene regels	2016
CUR166	Damwandconstructies 6 ^e druk	2012
RVW 2011	Richtlijnen Vaarwegen 2011	2011
TAW LK	Leidraad Kunstwerken	2003
1205887-014-GEO-0002	Ontwerp zelfstandig waterkerende constructies (type I) dijkversterking KIS	2013
1205887-000-GEO-0016	Ontwerp stabiliteitsschermen (type II) in primaire waterkeringen (groene versie)	2013
1220811-000-GEO-0005	Ontwerpleidraad stabiliteit-verhogende langsconstructies in primaire waterkeringen	2016
1220811-000-GEO-0006	Ontwerprichtlijn in de grond ingebedde stabiliteit-verhogende langsconstructies in primaire waterkeringen	2016
RWS-2015/44407.01	Afronding onderzoek vermindering corrosietoetslag damwanden	2015

4 Uitgangspunten

4.1 Veiligheidsfilosofie

4.1.1 Faalmechanismen

De kade van de insteekhaven Waalwijk betreft een langsconstructie. De kade heeft de volgende twee functie.

- Afmeerlocatie scheepvaart.
- Waterkerende functie (primaire waterkering).

De kade dient ontwerpen te worden conform de Eurocode in combinatie met de CUR166 en conform de OI2014v4. Hierbij zijn de volgende faalmechanismen van toepassing:

- hoogte;
- piping;
- constructief falen (sterkte en stabiliteit).

In paragraaf 4.1.2 en 4.1.3 wordt nader ingegaan op de veiligheidseis die in de normen en richtlijnen per faalmechanisme benoemd worden.

4.1.2 Eurocode en CUR166

Conform CUR166 geldt voor damwanden in primaire waterkeringen een planperiode van 100 jaar (zichtjaar 2117), met veiligheidsklasse RC3. Voor damwanden niet in primaire waterkeringen mag gerekend worden met veiligheidsklasse RC2, indien de gevolgen op gebied van economische schade of mensenlevens niet groot is (waarbij met groot bijvoorbeeld een energiecentrale bedoeld wordt). Conform de Eurocode is de betrouwbaarheidsindex (β) voor veiligheidsklasse RC3 $\beta = 4,3$ en voor RC2 $\beta = 3,8$. Hierbij dient het lengte-effect van de strekking meegenomen te worden in de betrouwbaarheidsindex. Uit figuur 2.13 van CUR166 deel 2 volgt voor RC3 $\beta = 5,1$ en voor RC2 4,6; uitgaande van een constructielengte van 595 meter. Hier wordt 0,2 bij opgesteld in verband met een levensduur van 100 jaar, wat resulteert in $\beta = 5,3$ voor RC3 en $\beta = 4,8$ voor RC2.

Gezien de kade een dubbele functie (hoogwater kerend, overslagkade) heeft, wordt in de berekeningen onderscheid gemaakt in de veiligheidsklasse per functie. Voor de waterveiligheid (in situatie wanneer de kade hoogwater moet keren) geldt veiligheidsklasse RC3 en voor de functie als overslagkade geldt veiligheidsklasse RC2.

In verband met de hogere betrouwbaarheidsindex, moeten ook de materiaalfactoren aangepast worden. In het uitgangspuntenrapport van M.U.C. [9] zijn de aangepaste materiaalfactoren voor een $\beta = 5,3$ bepaald. Deze factoren worden overgenomen. Voor een $\beta = 4,8$ worden de materiaalfactoren op eenzelfde wijze bepaald. Het overzicht met de gecorrigeerde materiaalfactoren is gegeven in Tabel 4-1 en Tabel 4-2.

Tabel 4-1 Overzicht gecorrigeerde materiaalfactoren voor RC3 $\beta = 5,3$

	V_R	β_{ref}	β_N	$\gamma_{m;corr}$	$\gamma_{m;i}$	$\gamma_{m;i^*}$
Staal	0,1	4,3	5,3	1,08	1,00	1,08
$\tan \varphi$	0,1	4,3	5,3	1,08	1,20	1,30
c'	0,2	4,3	5,3	1,17	1,40	1,64

Tabel 4-2 Overzicht gecorrigeerde materiaalfactoren voor RC2 $\beta = 4,8$

	V_R	β_{ref}	β_N	$\gamma_{m;corr}$	$\gamma_{m;i}$	$\gamma_{m;i*}$
Staal	0,1	3,8	4,8	1,08	1,00	1,08
$\tan \varphi$	0,1	3,8	4,8	1,08	1,175	1,27
c'	0,2	3,8	4,8	1,17	1,25	1,46

Waarbij geldt:

V_R = Variatiecoëfficiënt van de sterkte [-]

β_{ref} = oorspronkelijke waarde betrouwbaarheidsindex [-]

β_N = betrouwbaarheidsindex voor de referentieperiode voor de gehele constructie [-]

$\gamma_{m;corr}$ = correctiefactor op de materiaalfactor [-]

$\gamma_{m;i}$ = initiële materiaalfactor [-]

$\gamma_{m;i*}$ = gecorrigeerde materiaalfactor [-]

Staal = staalsterkte [N/mm²]

φ = wrijvingshoek [°]

c' = effectieve cohesie [kPa]

4.1.3 Waterveiligheid

De Buitenhaven is gelegen in dijktraject 35-1 als onderdeel van dijkkring 35 Donge. Hiervoor zijn in het OI2014v4 onderstaande factoren vastgelegd:

- signaleringswaarde: 1/10.000 [1/jaar]
- maximaal toelaatbare faalkans: 1/3.000 [1/jaar]

De faalkans op doorsnede niveau wordt bepaald op basis van; de signaleringswaarde, de faalkansruimtefactor (ω) en de lengte-effectfactor (N).

$$P_{eis} = P_{max} * \omega / N$$

Voor macrostabiliteit en piping geldt dat $N = 1 + ((a * L_{traject})/b)$. De factoren a, b en $L_{traject}$ zijn uit het OI2014v4 gehaald voor de groene dijk en opgegeven door Waterschap Brabantse Delta voor de kunstwerken.

Tabel 4-3 Overzicht faalkansruimtefactoren per faalmechanisme

Type waterkering	Faalmechanisme	ω
Dijk en kunstwerken	Hoogte	0,24
Kunstwerken	Piping	0,02
	Constructief falen (sterkte en stabiliteit)	0,02
Groene dijk (westkade)	Macrostabiliteit	0,04
	Piping	0,24

Tabel 4-4 Overzicht lengte-effectfactoren per faalmechanisme

Type waterkering	Faalmechanisme	N
Dijk en kunstwerken	Hoogte	2
Kunstwerken	Piping	10 (conform opgave Waterschap)
	Constructief falen (sterkte en stabiliteit)	10 (conform opgave Waterschap)
Groene dijk	Macrostabiliteit	a = 0,03 b = 50 $L_{traject} = 13800$ N = 10,2
	Piping	a = 0,4 b = 300 $L_{traject} = 13800$ N = 19,4

Op basis van de Tabel 4-3 en Tabel 4-4 volgen de faalkanseisen weergegeven in Tabel 4-5.

Tabel 4-5 Overzicht faalkanseis per faalmechanisme

Type waterkering	Faalmechanisme	P _{eis} [jaar]
Dijk en kunstwerken	Hoogte	1/25.000
Kunstwerken	Piping	1/1.500.000
	Constructief falen (sterkte en stabiliteit)	1/1.500.000
Groene dijk (westkade)	Macrostabiliteit	1/765.000
	Piping	1/970.000

De Leidraad Kunstwerken schrijft voor het bepalen van de faalkans voor een referentieperiode (100 jaar) een levensduurfactor van maximaal tien jaar voor. De eis voor de faalkans komt hiermee voor de levensduur van 100 jaar uit op 1/150.000. Dit komt neer op een betrouwbaarheidsindex van $\beta = 4,4$ voor constructief falen en piping. De waarde is kleiner dan volgt uit de eis van de Eurocode waarbij de betrouwbaarheidsindex voor RC3 bij een levensduur voor 100 jaar $\beta = 5,3$ is. De Eurocode is voor constructief falen en piping maatgevend, waardoor de berekeningen die van belang zijn voor de waterveiligheid uitgevoerd kunnen worden met Eurocode RC3. Wel wordt voor constructief falen en piping rekening gehouden met waterstanden conform het OI-recept, beschreven in de volgende paragraaf.

Het faalmechanisme hoogte wordt niet beschreven in de Eurocode en wordt enkel uitgevoerd conform het OI2014v4. Hiernaast geldt voor het dijklichaam met damwand aan de westzijde dat deze conform OI2014v4 beschouwd moet worden als een grondlichaam met een langsconstructie. Hiervoor moet de betrouwbaarheidsindex voor piping en macrostabiliteit berekend worden met de faalkansverdeling voor macrostabiliteit en piping in plaats van die voor kunstwerken. De eis voor macrostabiliteit is 1/767.000 p/j. Hieruit volgt een betrouwbaarheidsindex per jaar van $\beta = 4,7$. Voor piping is de eis 1/970.000 p/j en de betrouwbaarheidsindex $\beta = 4,8$. De RC3 klasse betrouwbaarheidsindex van de Eurocode $\beta = 5,3$ voor een levensduur correspondeert met $\beta = 6,1$ per jaar, wat aanzienlijk hoger is dan de genoemde betrouwbaarheidsindex van macrostabiliteit en piping. Hierdoor geldt dat zowel voor macrostabiliteit als piping dat de eis uit de Eurocode maatgevend is.

4.1.4 Dijk aan westkant van de draaikom

De dijk aan de westkant van de draaikom is een grondlichaam waarin aan de buitenzijde een damwand wordt gerealiseerd. Hiermee wordt een langsconstructie toegevoegd aan het dijklichaam. Het waterschap heeft aangegeven dat moet worden aangetoond dat door de ingreep de veiligheid niet afneemt ten opzichte van de huidige situatie.

De damwand in deze dijk wordt volgens dezelfde uitgangspunten en op basis van dezelfde hydraulische randvoorwaarden ontworpen als de damwanden van de kades in de haven. Dit houdt in dat de sterkte van de dam wordt berekend op het feit dat in de toekomst een hoger (en breder) grondlichaam erachter ligt. Deze hoogte wordt gebaseerd op een HBN met een zichtjaar 2117. Dit grondlichaam wordt in dit project echter niet aangelegd, omdat alleen de damwand wordt ontworpen en niet de dijk zelf. Met deze methode wordt gewaarborgd dat de damwand qua sterkte toekomstvast is en dat bij een toekomstige dijkversterking de damwand niet vervangen hoeft te worden. In de schematisatie van het fictieve dijklichaam wordt het talud aan de buitenzijde hierbij niet steiler dan 1:3.

De ingreep heeft invloed op de faalmechanismen buitenwaartse stabiliteit en piping/onderloopsheid. Op basis van het feit dat de damwand toekomstvast wordt ontworpen wordt op basis van een kwalitatieve onderbouwing aangetoond dat de veiligheid niet afneemt. Hiervoor worden geen berekeningen gemaakt.

4.1.5 Noordzijde van de havenkom

Ten noorden van de havenkom wordt geen damwand aangelegd, maar loopt een talud. Dit talud loopt over in een hoogte. Deze hoogte heeft geen juridische status voor waterkeren (primaire of secundaire kering). Daarom worden geen eisen aan dit talud gesteld met betrekking tot waterveiligheid. Echter worden er wel eisen aan de gebruiksfunctie van het talud gesteld. Zo is het voor de haven van belang dat dit talud stabiel is en niet afglijdt, waardoor de havenkom smaller danwel ondieper wordt. Dit is een geotechnisch probleem waarvoor de uitgangspunten bepaald moeten worden. Deze uitgangspunten hangen samen met de eisen van de omgeving (haven, waterschap en gemeente).

Het voorstel voor de uitgangspunten voor de berekeningen aan dit talud zijn de volgende.

- Stabiliteit talud wordt berekend volgens de Eurocode met een RC1.
- De materiaalfactoren voor deze risicoklasse volgend uit de Eurocode evenals de stabiliteitsfactor waaraan het talud moet voldoen.
- Er wordt een gedraineerde berekening gemaakt met het model van Bishop.
- Val na hoogwater is maatgevend voor de stabiliteit van het talud. De hydraulische randvoorwaarden waarmee wordt gerekend zijn de volgende:
 - o Hoogwater 1:100 jaar waterstand in zichtjaar 2117 (berekend met Hydra)
 - o Laagwater dezelfde waterstand als aangenomen wordt voor de damwandberekening (stabiliteit bij val na hoogwater).
- Verkeerbelasting op de weg van 15 kN/m²
- Toets op zettingsvloeiingsgevoeligheid van het onderwatertalud volgens CUR113.

4.2 **Hydraulische randvoorwaarden**

4.2.1 Keuze recept

Voor het bepalen van de hydraulische randvoorwaarden voor de Buitenhaven Waalwijk is Waterschap Brabantse Delta en het KPR/Helppdesk Water geraadpleegd. De ontwikkelingen in de beschikbare databases voor het bepalen van Hydraulische Randvoorwaarden hebben afgelopen jaar een vlucht genomen. Daarom wordt op dit moment het OI-recept voor 'Afleiden Hydraulische Ontwerprandvoorwaarden in het benedenrivierengebied' geadviseerd door Waterschap en KPR.

In dit recept worden onzekerheden meegenomen in de berekening met Hydra-NL. In tegenstelling tot voorgaande recepten hoeven geen extra toeslagen achteraf te worden opgeteld bij de berekende waterstanden en hydraulisch belastingniveau. Voor het ontwerp van de damwanden is door de projectstakeholders gekozen voor een zichtjaar van 2117. Voor de bepaling van de waterstanden en HBN (kruinhoogte) in Hydra-NL is een afvoerstatiestiek voor het jaar 2050 en 2100 beschikbaar. De waterstand en HBN zijn door middel van extrapolatie van deze twee jaren bepaald.

Er is gerekend met Hydra-NL versie 2.3.5. Tabel 4-6 geeft weer welke invoer is gebruikt bij de berekeningen.

Tabel 4-6 Invoer in Hydra NL voor berekeningen HBN en waterstanden

Parameter/invoer	Waarde
Database	WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03 datum 04/07/2017
Sluitfunctie Europoort	Ja (toegevoegd)
Nummer rekenpunt	BM_1_35-1_dk_00014
Tabblad modelonzekerheid	Parameters uit database gebruiken
Tabblad keringen	Afhankelijk falen sluiten europoortkeringen
Overslagdebiet	5 en 10 l/s/m
Windstatistiek	pwind_west.txt; Ovkanswind_Schiphol_met_Volkerfactor_2017_metOnzHeid.txt; Richtingskansen_Schiphol_2017.txt
Overschrijdingskansen zeewaterstand	CondPovMaasmond_12u_zichtjaar2017_metOnzheid.txt
Berekening zichtjaar	2017
Afvoerstatistiek	Ovkans_Lith_piekafvoer_2017_metOnzHeid.txt
Zeespiegelstijging	0,0 m
Verhoging waterstand	0,0 m
Berekening zichtjaar	2050
Afvoerstatistiek	Ovkans_Lith_piekafvoer_2050_SW_metOnzHeid.txt
Zeespiegelstijging	0,28 m (uit email Ruben Jongejan 07-02-2018)
Verhoging waterstand	0,0 m
Berekening zichtjaar	2100
Afvoerstatistiek	Ovkans_Lith_piekafvoer_2100_SW_metOnzHeid.txt
Zeespiegelstijging	0,78 m (uit email Ruben Jongejan 07-02-2018)
Verhoging waterstand	0,0 m

4.2.2 Hydraulisch belasting niveau (HBN)

4.2.2.1 *HBN op basis van Hydra- NL*

Het HBN is van toepassing op het faalmechanisme 'Hoogte'. Hiervoor geldt een faalkans van 1/25.000 jaar. De bovenkant van de kade wordt gelijk gesteld aan het HBN. Voor het bepalen van het HBN is naast de faalkans het kritieke overslagdebiet van belang.

De constructie betreft een kade met een geasfalteerd achterliggend haventerrein, dat een afschot heeft van 1%. Door het toepassen van asfalt, wordt erosie van het achterliggende terrein voorkomen. Rondom het haventerrein wordt een sloot aangebracht die in verbinding staat met een gemaal, waardoor het overtollige water direct afgevoerd kan worden. Tevens hoeft de damwand niet geïnspecteerd te worden tijdens een hoogwatersituatie, waardoor het overslagdebiet geen invloed heeft op de inspecteerbaarheid.

Conform het OI2014v4 Tabel 5 zou, als wordt uitgegaan van een dijklichaam, 10 l/s/m toelaatbaar zijn. Conform het WBI 2017 is bij coupures met daar achter asfaltbestrating 100 l/s/m toelaatbaar op basis van basis van erosie, indien het water afgevoerd kan worden of het kombergend vermogen voldoende is.

Het ontwerp van de kade kan uitgaan van dezelfde toelaatbare overslagdebieten als die van een dijklichaam of coupure. De kade wordt immers voorzien van een asfaltbestrating en afvoer van water is mogelijk via kolken en over de verharding naar de zuidelijk gelegen sloot.

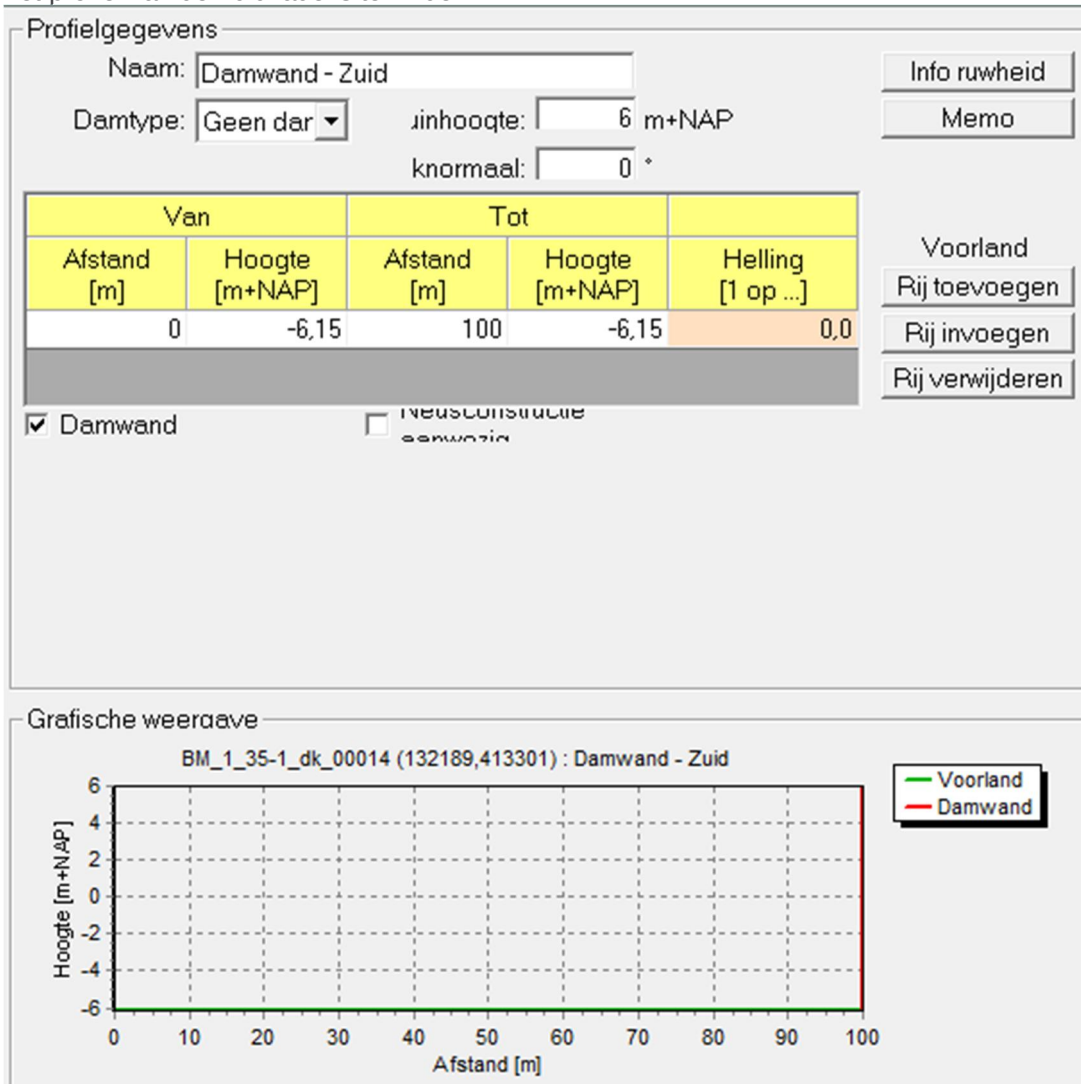
Door de projectstakeholders is gekozen voor een overslagdebiet van 10 l/s/m, om de kans op wateroverlast net zo klein te houden als de maximaal toelaatbare kans op een overstroming uit de Waterwet.

Eventuele infiltratie van het overslagdebiet van 10 l/m/s veroorzaakt een hoge grondwaterstand. Een lage waterstand na het optreden van een hoogwatersituatie levert in combinatie met de hoge grondwaterstand, door infiltratie, een extreme situatie. Om de hoge grondwaterstand door infiltratie tegen te gaan wordt een drainage systeem toegepast.

Voor een groene dijk (westkade) geldt dat een overslagdebiet van 10 l/m/s toelaatbaar is, maar dat hierdoor wel strengere en hogere eisen aan de bekleding worden gesteld. Hierdoor is door de projectstakeholders gekozen voor een overslagdebiet van 5 l/s/m. Deze laatste wordt dan ook gebruikt voor het berekenen van de hoogte voor het toekomstige grondlichaam, waarop de sterkte van de damwand wordt bepaald. Zodat voor een dijkversterking in de toekomst meer ruimte overblijft.

Voor het berekenen van het HBN zijn profielen ingevoerd. Hierbij is uitgegaan van de toekomstige situatie. Voor de Zuidkade is een voorland ingevoerd van 100 meter lengte en een diepte van NAP -6,15 m (diepte van de havenkom), hierna is een verticale damwand ingevoerd (zonder neusconstructie). De oriëntatie van de dijknormaal is 0°. De invoer van

het profiel van de Zuidkade is te vinden in

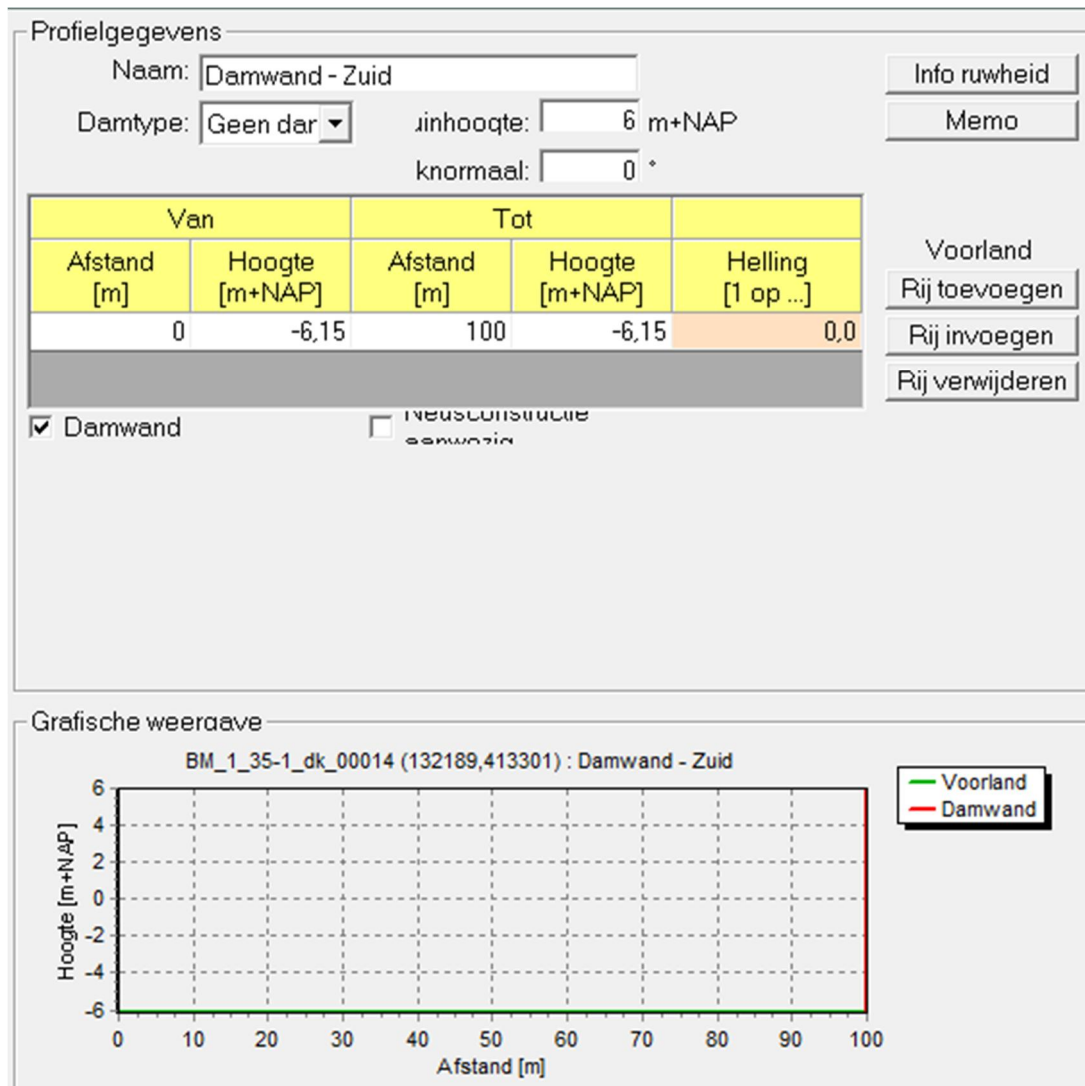


Figuur 4.1.

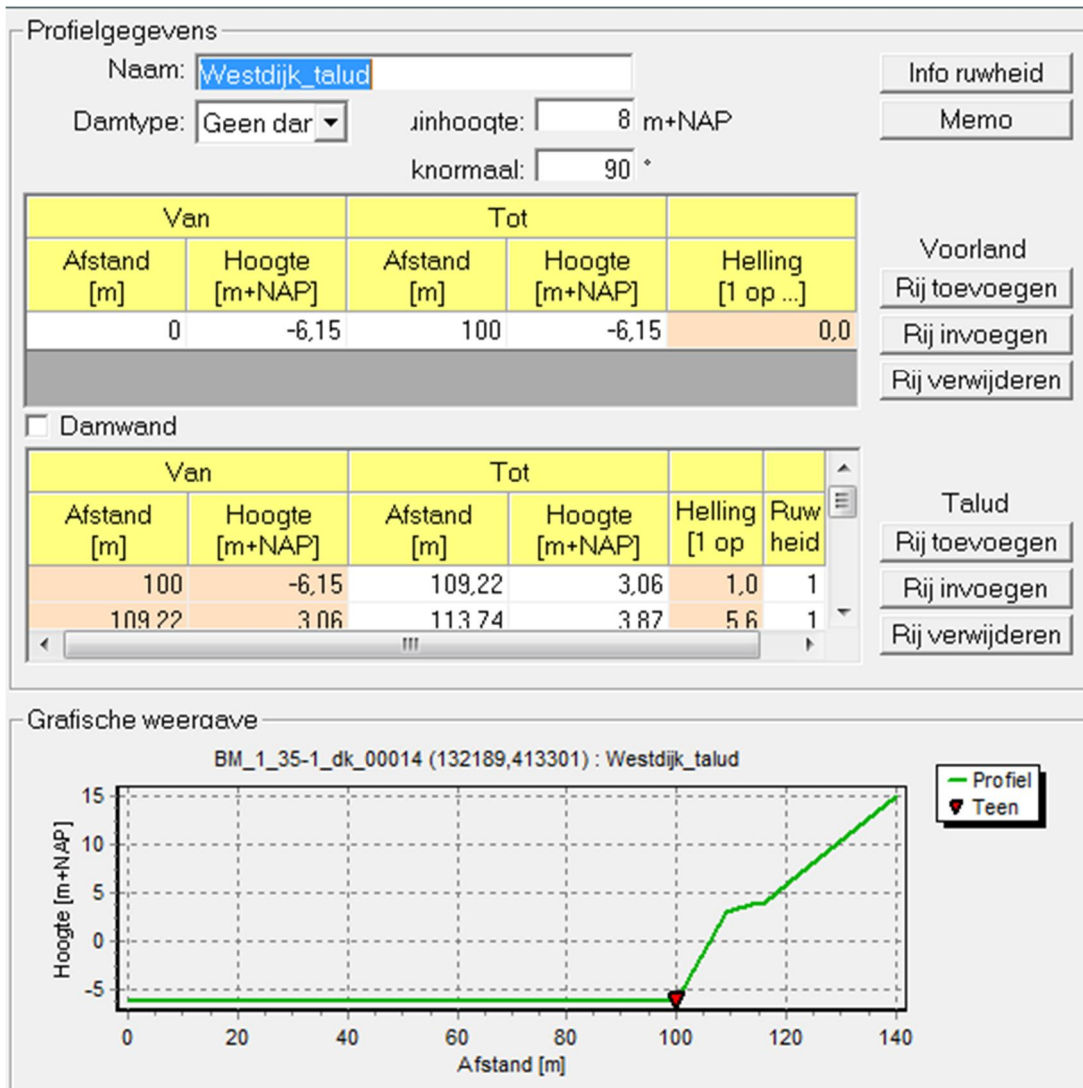
Het ontwerp van de Westdijk bestaat uit een damwand met hierboven het huidige bestaande talud. Aangezien geen combinatie van een damwand met daarboven een talud in Hydra NL ingevoerd kan worden zijn voor de Westdijk twee profielen beschouwd. Namelijk één met een voorland van 100 meter lang op NAP -6,15 meter (diepte van de havenkom) met hierop aansluitend een damwand (zonder neus). Dit is hetzelfde profiel als aan de zuidzijde. De dijknormaal is 90°. Het tweede profiel heeft hetzelfde voorland, volgt daarna een 1 op 1 talud (op de plek waar de damwand aanwezig is) en daarna het talud zoals het nu aanwezig is. Het bovenste talud loopt oneindig door voor de HBN berekening. Het tweede profiel is te vinden in Figuur 4.2.

Voor de Oostkade is geen afzonderlijke beschouwing gemaakt, omdat ervan kan worden uitgegaan dat in de uitvoering de Zuid- en de Oostkade op dezelfde hoogte aangelegd worden, omdat deze in elkaar doorlopen. De Zuidkade ligt minder in de luwte van de haven

dan de Oostkade en is dus maatgevend voor het bepalen van de kruinhoogte. Tevens is de Noordkade niet beschouwd, omdat dit geen waterkering is en dus niet aan een kruinhoogte eis hoeft te voldoen. Er wordt een stabiliteitsberekening gemaakt met de uitvoer van de waterstandsberekening.



Figuur 4.1 Schematisatie dwarsprofiel Zuidkade in Hydra – NL voor de bepaling van het HBN.



Figuur 4.2 Schematisatie dwarsprofiel Westkade in Hydra – NL voor de bepaling van het HBN. Hierbij is de damwand gescheamtiseerd als een 1 op 1 talud.

De berekende kruinhoogte voor de verschillende overslagdebieten en zichtjaren is te vinden in

Tabel 4-7. Hiernaast is de uitvoer van HydraNL (excel_variant) bijgevoegd in bijlage 1.
Hierin is ook de interpolatie en extrapolatie naar de zichtjaren 2067 en 2117 terug te vinden.

Tabel 4-7 HBN voor verschillende zichtjaren berekend met Hydra NL conform OI receptuur

Overslagdebiet	HBN 2050 [mNAP]	HBN 2067 [mNAP]	HBN 2100 [mNAP]	HBN 2117 [mNAP]
Zuidkade damwand				
5 l/s/m	6,01	6,09	6,27	6,37
10 l/s/m	5,95	6,04	6,23	6,32
Westkade damwand				
5 l/s/m	5,89	5,98	6,16	6,25
10 l/s/m	5,87	5,96	6,14	6,23
Westkade talud				
5 l/s/m	5,92	6,01	6,18	6,27
10 l/s/m	5,88	5,97	6,15	6,24

Voor het ontwerp wordt voor de Zuidkade uitgegaan van een overslag debiet van 10 l/s/m. De kruinhoogte komt daarmee op NAP + 6,32 m. Voor de Westelijke dijk wordt de nieuwe kruinhoogte alleen gebruikt voor de sterkteberekening van de damwand, zodat in de toekomst nog opgehoogd kan worden. Om zeker te zijn dat de damwand toekomstbestendig is wordt voor de berekening uitgegaan van de kruinhoogte met het talud (in plaats van damwand) en een overslagdebiet van 5 l/s/m. De kruinhoogte komt daarmee op NAP + 6,27 m.

4.2.2.2 Bruikbaarheidseisen overslagdebiet

Het overslagdebiet dient te voldoen aan de NBW-normen en, conform een besluit van de projectstakeholders, de oude norm voor de dijkkring. Het overslagdebiet wordt op de volgende eisen getoetst.

- Conform de NBW-normen dient bij een terugkeertijd van 100 jaar het overslagdebiet kleiner te zijn dan 0,1 l/s/m om wateroverlast te voorkomen.
- Voor de huidige dijk was de norm 1/2.000 per jaar met een overslagdebiet van 1 l/s/m.

De toets wordt uitgevoerd voor de Zuidkade, omdat uit de berekeningen voor het HBN blijkt dat de Zuidkade onderhevig is aan een grotere golfhoogte dan de Westelijke dijk en dus gevoeliger is voor deze toets. Als de Zuidkade voldoet, dan voldoen de andere kades ook.

Met Hydra-NL is het HBN bij de overslagdebieten van 0,1 en 1 l/m/s berekend voor het profiel van de Zuidkade bij een terugkeertijd van 1:100 jaar. Deze zijn in onderstaande tabel terug te vinden en bijlage 1.

Tabel 4-8 HBN bij een terugkeertijd van 100 jaar

Overslagdebiet	HBN 2050 [mNAP]	HBN 2067 [mNAP]	HBN 2100 [mNAP]	HBN 2117 [mNAP]
0,1 l/s/m	4,59	4,67	4,82	4,90
1 l/s/m	4,33	4,42	4,61	4,71

Uit Tabel 4-8 blijkt dat het HBN bij 0,1 l/s/m en een terugkeertijd van 100 jaar ruim onder de HBN waarde waarop ontworpen wordt (

Tabel 4-7) blijft. Hiermee wordt voldaan aan de NBW-normen.

Een zelfde aanpak kan ook voor een terugkeertijd van 2.000 jaar worden uitgevoerd. Indien het HBN voor 1 l/s/m bij een terugkeertijd van 3.000 voldoet, wordt ook voldaan bij een terugkeertijd van 2.000 jaar. De resultaten zijn weergegeven in Tabel 4-9 en bijlage 1.

Tabel 4-9 HBN bij een terugkeertijd van 3.000 jaar

Overslagdebiet	HBN 2050 [mNAP]	HBN 2067 [mNAP]	HBN 2100 [mNAP]	HBN 2117 [mNAP]
0.1 l/s/m	5,70	5,82	6,05	6,17
1 l/s/m	5,40	5,55	5,82	5,97

Uit Tabel 4-9 blijkt dat het HBN bij 1 l/s/m en een terugkeertijd van 3.000 jaar onder het HBN waarop ontworpen wordt (

Tabel 4-7) blijft. Hiermee wordt voldaan aan het toelaatbaar overslag debiet van 1 l/s/m bij een terugkeertijd van 2.000 jaar.

4.2.3 Maatgevend hoogwaterstand (ontwerppeil)

Het ontwerppeil is van toepassing op de faalmechanismen "Piping" en "Sterkte en Stabiliteit". Het ontwerppeil wordt in Hydra-NL bepaald door een waterstandsberekening te doen voor een terugkeertijd van 1/3.000 per jaar. Het ontwerppeil is gegeven in Tabel 4-10 en bijlage 1. Hiernaast is het ontwerppeil gegeven voor 1/100 per jaar. Deze wordt gebruikt voor de stabiliteitsberekening van het talud ten noorden van de haven.

Tabel 4-10 *Ontwerppeil voor verschillende zichtjaren berekend met Hydra NL conform Ol receptuur*

Faalkans	HBN 2050 [m] NAP	HBN 2067 [m] NAP	HBN 2100 [m] NAP	HBN 2117 [m] NAP
1:100	4,07	4,18	4,40	4,51
1:3000	5,13	5,29	5,60	5,76

4.2.4 Laagwaterstanden en grondwaterstanden

De Buitenhaven Waalwijk is gesitueerd tussen Heesbeen en Keizersveer waarvoor slotgemiddelden 1991.0 beschikbaar zijn. Hieruit kan de ontwerp-laagwaterstand worden afgeleid. De hoogwaterstanden worden gebaseerd op de waterstanden bij Heesbeen en de laagwaterstanden op de waterstanden bij Keizersveer. De waterstanden voor Heesbeen en Keizersveer zijn weergegeven in bijlage 2. De ontwerp-hoogwaterstanden worden afgeleid uit Hydra-NL.

4.2.4.1 *Uitgangspunten M.U.C. rapportage [2]*

De uitgangspunten van M.U.C. [2] omtrent waterstanden komen te vervallen. De nieuwe uitgangspunten voor de waterstanden zijn weergegeven in paragraaf 4.2.4.2.

4.2.4.2 *Aan te houden grondwaterstanden en laagwaterstanden*

Grondwaterstand in combinatie met het ontwerppeil

Voor de toetsing bij het ontwerppeil wordt uitgegaan van een grondwaterstand gebaseerd op de gemiddelde waterstand bij Keizersveer.

- Grondwaterstand = NAP +0,56 m
- Ontwerppeil = NAP +5,76 m

Lage waterstanden in combinatie met hoge grondwaterstanden

Voor de berekening in geval van een lage waterstand in de haven worden 2 laagwatersituaties bekeken.

1. Laagste waterstand i.c.m. bijbehorende grondwaterstand conform de CUR166 Fig. 4.51.
2. Laagwater na situatie ontwerp-hoogwater i.c.m. hoog grondwater door overslag.

Bij het bepalen van de laagwaterstand wordt rekening gehouden met een waterspiegeldaling ten gevolge van de retourstroom door schepen. Voor binnenvaart geldt een waterspiegeldaling van 0,8 m.

Laagwatersituatie 1

Voor de ontwerp-laagwaterstand wordt uitgegaan van de laagste bekende waterstand van NAP -0,62 m (Keizersveer). De laagste waterstand treedt niet direct op na een ontwerp-hoogwaterstand, gezien de waterstanden sterk gerelateerd zijn aan de afvoer van de rivieren. De ontwerp-laagwaterstand wordt gecombineerd met een grondwaterstand conform de CUR 166. De bijbehorende grondwaterstand wordt bepaald zonder aanwezigheid van drainage. De grondwaterstand is de waterstand tussen HW en LW +0,3 m.

- Grondwaterstand = NAP +0,94 m $((0,74+0,54)/2+0,30)$
 - o HW = NAP +0,74 m (Heesbeen)
 - o LW = NAP +0,54 m (Heesbeen)
- Waterstand = NAP -1,42 m (-0,62-0,80)

Laagwatersituatie 2

Door overslag bij een ontwerp-hoogwater situatie neemt de grondwaterstand toe. Na een hoogwatersituatie daalt de waterstand weer waarbij de grondwaterstand hoog blijft. Voor de waterstand na een ontwerp-hoogwater situatie wordt uitgegaan van een gemiddelde laagwaterstand.

- LW = NAP +0,41 m (Keizersveer)

Voor de grondwaterstand wordt uitgegaan van de aanwezigheid van drainage (hetgeen toegepast wordt in het ontwerp). De drainage (met terugslagklep) komt op NAP +1,00 m te liggen. Hierdoor ligt de drainage boven de kleilaag. De grondwaterstand wordt conform de CUR166 bepaald op basis van de hoogte van de drainage + 0,30 m.

- Grondwaterstand = NAP +1,30 m
- Waterstand = NAP -0,39 m (0,41-0,80)

4.3 Geotechnische uitgangspunten

Op basis van het beschikbare grondonderzoek [11] en [12] wordt per dwarsdoorsnede de maatgevende bodemopbouw bepaald. Het maaiveldniveau varieert tussen NAP+3,0 m tot NAP +1,0 m. Daaronder is de globale grondopbouw als volgt:

- van maaiveld tot NAP -1,0 m à NAP -1,5 m: slappe klei;
- van NAP -1,0 m à NAP -1,5 m: zand, los tot matig gepakt, met plaatselijk zandig kleilagen.

In het verleden is het jachthaventerrein opgehoogd met puinhoudend materiaal. Deze puinlaag is aangetroffen op een diepte van 0,6 m tot 1,8 m onder maaiveldniveau [13]. Tijdens het bodemoponderzoek is op enkele locaties asbesthoudend materiaal aangetroffen.

Op enkele locaties, met name nabij de botenopslag en het huidige parkeerterrein, is een overschrijding van de interventiewaarde/restconcentratienorm aangetroffen. Tevens zijn op het huidige jachthaventerrein licht verhoogde gehalten aan zware metalen, PCB's, minerale olie en PAK aangetroffen [13]. Bij de uitvoering dient rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van bovengenoemde stoffen. Hiervoor wordt aangeraden een saneringsplan op te stellen.

Zowel aan de noordelijke als aan de zuidelijke oever is ernstige bodemverontreiniging aangetroffen met chroom en zink [13]. Daarnaast is ook in de zuidelijke dijk ernstige bodemverontreiniging met chroom aangetroffen.

De grondparameters zijn, waar mogelijk, gebaseerd op de uitgangspunten van M.U.C. [4] en zijn weergegeven in Tabel 4-11. Wanneer de resultaten van het grondonderzoek binnen zijn worden de volumieke gewichten van de cohesieve lagen bepaald. Hierbij wordt tevens gekeken naar het eerder uitgevoerde onderzoek [14]. Eventueel ontbrekende grondparameters worden afgeleid op basis van NEN9997-1 en CUR166.

Tabel 4-11 Overzicht grondparameters

Grondsoort	γ_n [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	$\phi'_{kar,l}$ [°]	$c'_{kar,l}$ [kPa]	$k_{h,1}$	$k_{h,2}$	$k_{h,3}$
Zand, aanvulling	17	19	30	0	12000	6000	3000
Klei, slap	15	15	17,5	2	2000	800	500
Klei, matig	17	17	17,5	5	4000	2000	800
Veen	12	12	15	2,5	1000	500	250
Zand, los/matig gepakt	18	20	30	0	16000	8000	4000

Waarbij geldt:

γ_n	volumiek gewicht met natuurlijk vochtgehalte [kN/m ³]
γ_s	verzadigd volumiek gewicht [kN/m ³]
ϕ'_{kar}	lage karakteristieke waarde wrijvingshoek [°]
c'_{kar}	lage karakteristieke waarde cohesie [kPa]
$k_{h,i}$	horizontale beddingconstanten [kN/m ³]

Conform de uitgangspunten van M.U.C. [2] wordt in eerste instantie uitgegaan van een ontgravingsniveau van NAP -6,90 m, waarbij langs de kade een bodembescherming wordt toegepast met een dikte van 0,75 meter (0,60 m steenbestorting en 0,15 m filterconstructie). Hiermee ligt de bovenkant van de bodembescherming op NAP -6,15 m. De dikte van de bodembescherming wordt in de ontwerpfase gecontroleerd en de berekening hiervan zal worden meegenomen in de ontwerpnota.

4.4 Constructieve uitgangspunten

4.4.1 Corrosietoeslag

Voor de corrosietoeslag op de damwanden wordt uitgegaan van de de nieuwe-methode beschreven in het rapport RWS-2015/44407.01.

Een overzicht van de te hanteren corrosietoeslag per zijde over een levensduur van 100 jaar is in de onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 4-12 Corrosietoetslag damwanden per zijde (100 jaar)

Zone	Corrosie [mm]
Grondzijde, zone 1*	2,2
Grondzijde, zone 2*	1,2
Waterzijde	1,4

* Zone 1 is de zone boven de geroerde bodem (in dit geval boven bestaand maaiveld) en boven de laagste grondwaterstand. Zone 2 is de zone onder de geroerde bodem (in dit geval onder bestaand maaiveld) en onder de laagste grondwaterstand.

4.4.2 Vervormingseisen

De maximale uitbuiging is $1/100^e$ van de kerende hoogte.

4.4.3 Deksloof

De combiwand wordt voorzien van een betonnen deksloof. De hoogte van de deksloof boven het maaiveld is maximaal 1,0 meter. De kraanbaan wordt niet op de deksloof geplaatst.

4.5 Belastingen

In deze paragraaf worden de verschillende belastingen beschreven. Aan de zuid- en oostzijde worden dezelfde belastingen aangehouden.

4.5.1 Troskrachten

Ter plaatse van de hoofdwand worden bolders toegepast. De bolders hebben een hart-op-hart afstand van 20 m. De bolders (bovenop de kade bolders en overige hoogtes, haalpen) worden aangebracht bovenop de kade. Concorm RVW 2011 worden op een afstand van 1,50 meter onder de bolder haalpen toegepast. De afstand van 1,50 meter wordt doorgezet tot de onderste haalpen op NAP +0,90 m. Zoals beschreven in de uitgangspunten van M.U.C. [9] worden de troskracht van $F_{EK} = 250$ kN. De aanvaarbelasting is gelijk aan de troskracht van 250 kN, die een halve meter boven de maatgevende waterstand aangrijpt.

4.5.2 Containeropslag

De uniforme bovenbelasting voor de containeropslag is 40 kN/m^2 , op basis van vier lagen containers (conform uitgangspuntennotitie van M.U.C. [9]). De containers mogen niet binnen een zone van 5 m vanaf de kade worden geplaatst. De minimale afstand voor de bovenbelasting van de containeropslag is hierdoor 5 m vanaf de kade.

4.5.3 Reach stacker

De aslasten van de reach stacker zijn gebaseerd op het type Sany SRSC45C2. (conform uitgangspuntennotitie van M.U.C. [2])

Reach stacker voor ontladen schepen: vooras 945 kN
 achteras 130 kN

De belasting van de reach stacker geldt op het deel waar geen containers aanwezig zijn. De reach stacker kan wel binnen de zone van 5 m vanaf de kade aanwezig zijn.

4.5.4 Mobiele kraan

De mobiele kraan beschreven in de uitgangspuntennotitie van M.U.C. [2], komt te vervallen.

4.5.5 Portaalkraan

Afwijkend van het ontwerp van M.U.C. wordt een portaalkraan aangebracht. De belastingen die een dergelijke kraan veroorzaakt zijn opgegeven door ROCWaalwijk en staan in bijlage 3.

4.5.6 Bulkopslag

De belasting als gevolg van bulkopslag beschreven in de uitgangspuntennotitie van M.U.C. [2], komt te vervallen.

4.5.7 Verkeersbelasting

Voor de delen van het terrein dat niet bedoeld is voor containeropslag wordt uitgegaan van een algemene gelijkmatig verdeelde bovenbelasting van 20 kN/m^2 (conform uitgangspuntennotitie van M.U.C. [2]). De belasting geldt over het deel waar geen containers aanwezig zijn. De verkeersbelasting kan wel binnen de zone van 5 m vanaf de kade aanwezig zijn.

4.6 **Eisen en wensen ROC Waalwijk**

ROCWaalwijk heeft aangegeven dat het terrein onder de portaalkraan bruikbaar moet zijn voor de opslag van containers in vier lagen hoog. Dit betekent dat het terrein vlak moet zijn, eventueel met een klein afschot voor waterafvoer. De rails van de kraanbaan dient aan beide zijden op dezelfde hoogte te liggen. De breedte van dit opslaggebied dient zo groot mogelijk te zijn.

De portaalkraan heeft een spoorbreedte van 34 m. De wens bestaat om de kraanbaan in de inspectiezone van het Waterschap te plaatsen. Het Waterschap dient hierover nog uitsluitsel te geven of dit mogelijk is.

Bijlage 1 - Uitvoer en bewerking Hydra berekeningen

[illegible]

Klimaatscenario	Type Berekening	Overslagdebiet [l/s/m]/Type bekleding	Waterstandsniveau [m+NAP]	Terugkeertijd [jaar]	Belastingniveau [m+NAP]/Golfparameter [m]/[s]/Sterkte bekleding [-]	Golffloogte [m]	Piekperiode [s]	Golfrichting [°]	Golfinval [°]
2017	Overslag	5 -	100	4,128 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	5 -	300	4,465 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	5 -	1000	4,788 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	5 -	3000	5,058 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	5 -	10000	5,345 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	5 -	25000	5,568 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	10 -	100	4,079 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	10 -	300	4,417 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	10 -	1000	4,737 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	10 -	3000	5,002 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	10 -	10000	5,282 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	10 -	25000	5,496 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	5 -	100	4,099 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	5 -	300	4,436 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	5 -	1000	4,756 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	5 -	3000	5,019 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	5 -	10000	5,295 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	5 -	25000	5,504 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	10 -	100	4,067 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	10 -	300	4,406 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	10 -	1000	4,723 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	10 -	3000	4,985 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	10 -	10000	5,259 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	10 -	25000	5,466 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	5 -	100	3,997 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	5 -	300	4,346 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	5 -	1000	4,678 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	5 -	3000	4,945 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	5 -	10000	5,216 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	5 -	25000	5,416 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	10 -	100	3,983 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	10 -	300	4,328 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	10 -	1000	4,653 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	10 -	3000	4,916 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	10 -	10000	5,183 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	10 -	25000	5,381 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	5 -	100	4,015 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	5 -	300	4,356 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	5 -	1000	4,672 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	5 -	3000	4,928 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	5 -	10000	5,192 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	5 -	25000	5,389 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	10 -	100	3,993 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	10 -	300	4,333 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	10 -	1000	4,648 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	10 -	3000	4,903 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	10 -	10000	5,166 -	-	-	-	-	-
2017	Overslag	10 -	25000	5,362 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	5 -	100	4,231 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	5 -	300	4,605 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	5 -	1000	4,998 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	5 -	3000	5,362 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	5 -	10000	5,747 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	5 -	25000	6,002 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	10 -	100	4,183 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	10 -	300	4,558 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	10 -	1000	4,951 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	10 -	3000	5,314 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	10 -	10000	5,698 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	10 -	25000	5,951 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	5 -	100	4,111 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	5 -	300	4,492 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	5 -	1000	4,885 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	5 -	3000	5,249 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	5 -	10000	5,636 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	5 -	25000	5,891 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	10 -	100	4,092 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	10 -	300	4,471 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	10 -	1000	4,864 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	10 -	3000	5,227 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	10 -	10000	5,614 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	10 -	25000	5,867 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	5 -	100	4,099 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	5 -	300	4,489 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	5 -	1000	4,898 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	5 -	3000	5,269 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	5 -	10000	5,659 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	5 -	25000	5,915 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	10 -	100	4,085 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	10 -	300	4,471 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	10 -	1000	4,873 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	10 -	3000	5,24 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	10 -	10000	5,629 -	-	-	-	-	-
2050	Overslag	10 -	25000	5,884 -	-	-	-	-	-
2100	Overslag	5 -	100	4,499 -	-	-	-	-	-
2100	Overslag	5 -	300	4,896 -	-	-	-	-	-
2100	Overslag	5 -	1000	5,328 -	-	-	-	-	-
2100	Overslag	5 -	3000	5,707 -	-	-	-	-	-
2100	Overslag	5 -	10000	6,056 -	-	-	-	-	-
2100	Overslag	5 -	25000	6,274 -	-	-	-	-	-
2100	Overslag	10 -	100	4,458 -	-	-	-	-	-

WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Damwand - Zuid.prfl	2100	Overslag	10 -	300	4,854	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Damwand - Zuid.prfl	2100	Overslag	10 -	1000	5,285	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Damwand - Zuid.prfl	2100	Overslag	10 -	3000	5,663	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Damwand - Zuid.prfl	2100	Overslag	10 -	10000	6,012	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Damwand - Zuid.prfl	2100	Overslag	10 -	25000	6,226	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_damwand.prfl	2100	Overslag	5 -	100	4,391	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_damwand.prfl	2100	Overslag	5 -	300	4,788	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_damwand.prfl	2100	Overslag	5 -	1000	5,219	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_damwand.prfl	2100	Overslag	5 -	3000	5,601	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_damwand.prfl	2100	Overslag	5 -	10000	5,95	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_damwand.prfl	2100	Overslag	5 -	25000	6,158	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_damwand.prfl	2100	Overslag	10 -	100	4,375	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_damwand.prfl	2100	Overslag	10 -	300	4,77	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_damwand.prfl	2100	Overslag	10 -	1000	5,201	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_damwand.prfl	2100	Overslag	10 -	3000	5,583	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_damwand.prfl	2100	Overslag	10 -	10000	5,93	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_damwand.prfl	2100	Overslag	10 -	25000	6,138	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_talud.prfl	2100	Overslag	5 -	100	4,387	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_talud.prfl	2100	Overslag	5 -	300	4,793	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_talud.prfl	2100	Overslag	5 -	1000	5,232	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_talud.prfl	2100	Overslag	5 -	3000	5,617	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_talud.prfl	2100	Overslag	5 -	10000	5,968	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_talud.prfl	2100	Overslag	5 -	25000	6,179	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_talud.prfl	2100	Overslag	10 -	100	4,373	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_talud.prfl	2100	Overslag	10 -	300	4,774	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_talud.prfl	2100	Overslag	10 -	1000	5,209	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_talud.prfl	2100	Overslag	10 -	3000	5,593	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_talud.prfl	2100	Overslag	10 -	10000	5,942	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_talud.prfl	2100	Overslag	10 -	25000	6,151	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	-	2100	Waterstand	-	100	4,398	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	-	2100	Waterstand	-	300	4,792	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	-	2100	Waterstand	-	1000	5,22	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	-	2100	Waterstand	-	3000	5,602	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	-	2100	Waterstand	-	10000	5,947	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	-	2100	Waterstand	-	25000	6,154	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	-	2050	Waterstand	-	100	4,067	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	-	2050	Waterstand	-	300	4,435	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	-	2050	Waterstand	-	1000	4,809	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	-	2050	Waterstand	-	3000	5,129	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	-	2050	Waterstand	-	10000	5,457	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	-	2050	Waterstand	-	25000	5,687	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	-	2017	Waterstand	-	100	4,004	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	-	2017	Waterstand	-	300	4,342	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	-	2017	Waterstand	-	1000	4,655	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	-	2017	Waterstand	-	3000	4,909	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	-	2017	Waterstand	-	10000	5,17	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	-	2017	Waterstand	-	25000	5,368	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Damwand - Zuid.prfl	2050	Overslag	0,1 -	100	4,586	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Damwand - Zuid.prfl	2050	Overslag	0,1 -	3000	5,697	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Damwand - Zuid.prfl	2050	Overslag	1 -	100	4,329	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Damwand - Zuid.prfl	2050	Overslag	1 -	3000	5,403	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_talud.prfl	2050	Overslag	0,1 -	100	4,115	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_talud.prfl	2050	Overslag	0,1 -	3000	5,367	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_talud.prfl	2050	Overslag	1 -	100	4,078	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_talud.prfl	2050	Overslag	1 -	3000	5,232	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Damwand - Zuid.prfl	2100	Overslag	0,1 -	100	4,822	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Damwand - Zuid.prfl	2100	Overslag	0,1 -	3000	6,051	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Damwand - Zuid.prfl	2100	Overslag	1 -	100	4,61	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Damwand - Zuid.prfl	2100	Overslag	1 -	3000	5,823	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_talud.prfl	2100	Overslag	0,1 -	100	4,442	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_talud.prfl	2100	Overslag	0,1 -	3000	5,808	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_talud.prfl	2100	Overslag	1 -	100	4,409	-	-	-
WBI2017_Benedenmaas_35-1_v03.sqllite	BM_1_35-1_dk_00014	132189	413301	Westdijk_talud.prfl	2100	Overslag	1 -	3000	5,68	-	-	-

Zuidkade profiel met damwand

5 l/s/m overslag

Terugkeertijd	HBN_2017	HBN_2050	HBN_2100	Berekend HBN_2117	HBN_2067
100	4,128	4,231	4,499	4,59012	4,32212
300	4,465	4,605	4,896	4,99494	4,70394
1000	4,788	4,998	5,328	5,4402	5,1102
3000	5,058	5,362	5,707	5,8243	5,4793
10000	5,345	5,747	6,056	6,16106	5,85206
25000	5,568	6,002	6,274	6,36648	6,09448

10 l/s/m overslag

Terugkeertijd	HBN_2017	HBN_2050	HBN_2100	Berekend HBN_2117	HBN_2067
100	4,079	4,183	4,458	4,5515	4,2765
300	4,417	4,558	4,854	4,95464	4,65864
1000	4,737	4,951	5,285	5,39856	5,06456
3000	5,002	5,314	5,663	5,78166	5,43266
10000	5,282	5,698	6,012	6,11876	5,80476
25000	5,496	5,951	6,226	6,3195	6,0445

0,1 l/s/m overslag

Terugkeertijd	HBN_2017	HBN_2050	HBN_2100	Berekend HBN_2117	HBN_2067
100	niet uitgerekend	4,586	4,822	4,90224	4,66624
3000	niet uitgerekend	5,697	6,051	6,17136	5,81736

1 l/s/m overslag

Terugkeertijd	HBN_2017	HBN_2050	HBN_2100	Berekend HBN_2117	HBN_2067
100	niet uitgerekend	4,329	4,61	4,70554	4,42454
3000	niet uitgerekend	5,403	5,823	5,9658	5,5458

Westkade profiel met damwand; zonder talud

5 l/s/m overslag

Terugkeertijd	HBN_2017	HBN_2050	HBN_2100	Berekend HBN_2117	HBN_2067
100	4,015	4,111	4,391	4,4862	4,2062
300	4,356	4,492	4,788	4,88864	4,59264
1000	4,672	4,885	5,219	5,33256	4,99856
3000	4,928	5,249	5,601	5,72068	5,36868
10000	5,192	5,636	5,95	6,05676	5,74276
25000	5,389	5,891	6,158	6,24878	5,98178

10 l/s/m overslag

Terugkeertijd	HBN_2017	HBN_2050	HBN_2100	Berekend HBN_2117	HBN_2067
100	3,993	4,092	4,375	4,47122	4,18822
300	4,333	4,471	4,77	4,87166	4,57266
1000	4,648	4,864	5,201	5,31558	4,97858
3000	4,903	5,227	5,583	5,70404	5,34804
10000	5,166	5,614	5,93	6,03744	5,72144
25000	5,362	5,867	6,138	6,23014	5,95914

Westkade profiel met talud; zonder damwand

5 l/s/m overslag

Terugkeertijd	HBN_2017	HBN_2050	HBN_2100	Berekend HBN_2117	HBN_2067
100	3,997	4,099	4,387	4,48492	4,19692
300	4,346	4,489	4,793	4,89636	4,59236
1000	4,678	4,898	5,232	5,34556	5,01156
3000	4,945	5,269	5,617	5,73532	5,38732
10000	5,216	5,659	5,968	6,07306	5,76406
25000	5,416	5,915	6,179	6,26876	6,00476

10 l/s/m overslag

Terugkeertijd	HBN_2017	HBN_2050	HBN_2100	Berekend HBN_2117	HBN_2067
100	3,983	4,085	4,373	4,47092	4,18292
300	4,328	4,471	4,774	4,87702	4,57402
1000	4,653	4,873	5,209	5,32324	4,98724
3000	4,916	5,24	5,593	5,71302	5,36002
10000	5,183	5,629	5,942	6,04842	5,73542
25000	5,381	5,884	6,151	6,24178	5,97478

0,1 l/s/m overslag

Terugkeertijd	HBN_2017	HBN_2050	HBN_2100	Berekend HBN_2117	HBN_2067
100	niet berekend	niet bereke	niet bereke	niet bereke	niet berekend
3000	niet berekend	niet bereke	niet bereke	niet bereke	niet berekend

1 l/s/m overslag

Terugkeertijd	HBN_2017	HBN_2050	HBN_2100	Berekend HBN_2117	HBN_2067
100	niet berekend	niet bereke	niet bereke	niet bereke	niet berekend
3000	niet berekend	niet bereke	niet bereke	niet bereke	niet berekend

0,1 l/s/m overslag

Terugkeertijd	HBN_2017	HBN_2050	HBN_2100	Berekend HBN_2117	HBN_2067
100	niet berekend	4,115	4,442	4,55318	4,22618
3000	niet berekend	5,367	5,808	5,95794	5,51694

1 l/s/m overslag

Terugkeertijd	HBN_2017	HBN_2050	HBN_2100	Berekend HBN_2117	HBN_2067
100	niet berekend	4,078	4,409	4,52154	4,19054
3000	niet berekend	5,232	5,68	5,83232	5,38432

Waterstand

Terugkeertijd	Berekend				Waterstand_2067
	waterstand_2017	waterstand_2050	waterstand_2100	waterstand_2117	
100	4,004	4,067	4,398	4,51054	4,17954
300	4,342	4,435	4,792	4,91338	4,55638
1000	4,655	4,809	5,22	5,35974	4,94874
3000	4,909	5,129	5,602	5,76282	5,28982
10000	5,17	5,457	5,947	6,1136	5,6236
25000	5,368	5,687	6,154	6,31278	5,84578

Bijlage 2 – Referentiewaarden waterstanden

Heesbeen (Bergsche Maas)

Slotgemiddelden 1991.0

Algemene gegevens

4 feb 1814	Aanvang waarnemingen
1907	Peilschrijver geplaatst
25 mrt 1988	DNM geplaatst

Gemiddelde waterstanden bij gemiddelde afvoer (320 m³/s)

type tij	HW-stand in cm + NAP	LW-stand in cm + NAP	tijverschil in cm
gemiddeld tij	74	54	20
springtij	81	60	21
doodtij	76	56	20
gemiddelde waterstand		65	

Gemiddelde havengetallen bij gemiddelde afvoer (320 m³/s)

type tij cq grootheid	HW-tijd u:min	tijd u:min	LW-tijd u:min
gemiddeld tij	08:27		15:42
springtij	08:00		15:35
doodtij	07:40		14:57
duur rijzing		05:10	
duur daling		07:15	

Gemiddelde waterstanden per afvoer

	gemiddeld tij		springtij		doodtij	
	HW-stand in cm + NAP	LW-stand in cm + NAP	HW-stand in cm + NAP	LW-stand in cm + NAP	HW-stand in cm + NAP	LW-stand in cm + NAP
afvoer Lith						
0 m ³ /s	45	9	52	15	49	14
35 m ³ /s	54	19	61	25	57	23
100 m ³ /s	62	29	69	36	64	33
320 m ³ /s	74	54	81	60	76	56
670 m ³ /s	95	75	100	78	99	78
1100 m ³ /s	150	133	152	135	153	136
1450 m ³ /s	201	188	203	189	204	190
2250 m ³ /s	300	294	301	294	301	294

Gemiddelde havengetallen per afvoer

	gemiddeld tij		springtij		doodtij	
	HW-tijd u:min	LW-tijd u:min	HW-tijd u:min	LW-tijd u:min	HW-tijd u:min	LW-tijd u:min
afvoer Lith						
0 m ³ /s	08:57	15:42	08:50	15:35	08:10	14:47
35 m ³ /s	09:02	15:46	08:55	15:35	08:10	14:58
100 m ³ /s	08:57	15:46	08:50	15:35	08:10	14:58
320 m³/s	08:27	15:42	08:00	15:35	07:40	14:57
670 m ³ /s	08:32	15:17	08:20	15:05	07:50	14:33
1100 m ³ /s	08:52	15:07	08:40	15:10	08:05	14:30
1450 m ³ /s	08:57	15:26	08:50	15:20	08:10	14:48
2250 m ³ /s	09:06	15:51	09:04	16:15	08:34	15:33

Gemiddelde over- en onderschrijdings frequentie per jaar

overschrijding hoogwaterstanden		onderschrijding laagwaterstanden	
frequentie	stand in cm + NAP	frequentie	stand in cm + NAP
1x per 1.250 jaar	520	1x per 10 jaar	-30
1x per 100 jaar	360	1 x per jaar	-15
1x per 10 jaar	260		
Maatgevende waarde	520	OLW 1991.0	20

(Alm en Biesbosch, Maas en Diezepolders, 1 x per 1.250 jaar)

Bijzonderheden

datum	stand cm + NAP	kenmerkende waarden	periode
12 feb 1984	293	hoogst bekende waarde	periode 1971...1990)
12 mrt 1972	-42	laagst bekende waarde	periode 1971...1990)
2 apr 1973	110	maximale rijzing	periode 1971...1990)
28 okt 1974	113	maximale daling	periode 1971...1990)

Zonder bronvermelding is nadruk verboden.

Hoewel de opgenomen gegevens zo goed mogelijk op juistheid en op actualiteit zijn gecontroleerd, kan door de samensteller hiervoor geen enkele aansprakelijkheid worden aanvaard.

Keizersveer (Bergsche Maas)

Slotgemiddelden 1991.0

Algemene gegevens

1862	Aanvang waarnemingen
1874	Peilschrijver geplaatst
1 mei 1980	Waarnemingen gestaakt
26 okt 1977	Nieuwe peilschrijver geplaatst
26 jan 1988	DNM geplaatst

Gemiddelde waterstanden bij gemiddelde afvoer (2200 m³/s)

type tij	HW-stand in cm + NAP	LW-stand in cm + NAP	tijverschil in cm
gemiddeld tij	69	41	28
springtij	77	48	29
doodtij	71	44	27
gemiddelde waterstand		56	

Gemiddelde havengetallen bij gemiddelde afvoer (2200 m³/s)

type tij cq grootheid	HW-tijd u:min	tijd u:min	LW-tijd u:min
gemiddeld tij	7:37		14:37
springtij	7:25		14:25
doodtij	6:35		13:53
duur rijzing		5:25	
duur daling		7:00	

Gemiddelde waterstanden per afvoer

	gemiddeld tij		springtij		doodtij	
	HW-stand in cm + NAP	LW-stand in cm + NAP	HW-stand in cm + NAP	LW-stand in cm + NAP	HW-stand in cm + NAP	LW-stand in cm + NAP
afvoer Lobith						
700 m ³ /s	42	10	49	16	45	16
984 m ³ /s	49	19	56	25	52	23
1400 m ³ /s	56	27	63	34	58	31
2200 m ³ /s	69	41	77	48	71	44
3500 m ³ /s	70	29	75	32	74	34
5000 m ³ /s	90	40	93	42	94	45
6800 m ³ /s	113	61	117	63	117	66
10000 m ³ /s	164	120	167	120	166	122

Gemiddelde havengetallen per afvoer

	gemiddeld tij		springtij		doodtij	
	HW-tijd u:min	LW-tijd u:min	HW-tijd u:min	LW-tijd u:min	HW-tijd u:min	LW-tijd u:min
afvoer Lobith						
700 m ³ /s	07:47	14:51	07:40	14:40	07:05	14:03
984 m ³ /s	07:47	14:51	07:45	14:45	07:00	14:08
1400 m ³ /s	07:42	14:52	07:35	14:34	06:55	14:03
2200 m ³ /s	07:37	14:37	07:25	14:25	06:35	13:53
3500 m ³ /s	07:03	14:10	06:55	14:05	06:15	13:22
5000 m ³ /s	06:57	14:15	06:50	14:04	06:10	13:23
6800 m ³ /s	06:52	14:16	06:55	14:04	06:10	13:23
10000 m ³ /s	06:52	14:17	06:46	14:10	06:10	13:28

Gemiddelde over- en onderschrijdings frequentie per jaar

overschrijding hoogwaterstanden		onderschrijding laagwaterstanden	
	stand in cm + NAP		stand in cm + NAP
frequentie		frequentie	
1x per 2.000 jaar	308	1x per 10 jaar	-30
1x per 1.000 jaar	293	1 x per jaar	-15
1x per 100 jaar	266		
1x per 10 jaar	235	OLW 1991.0	15
1x per 2 jaar (grenspeil)	202		
1x per jaar	189		
Maatgevende waarde	310		

(Biesbosch en West Brabant, 1 x per 2.000 jaar)

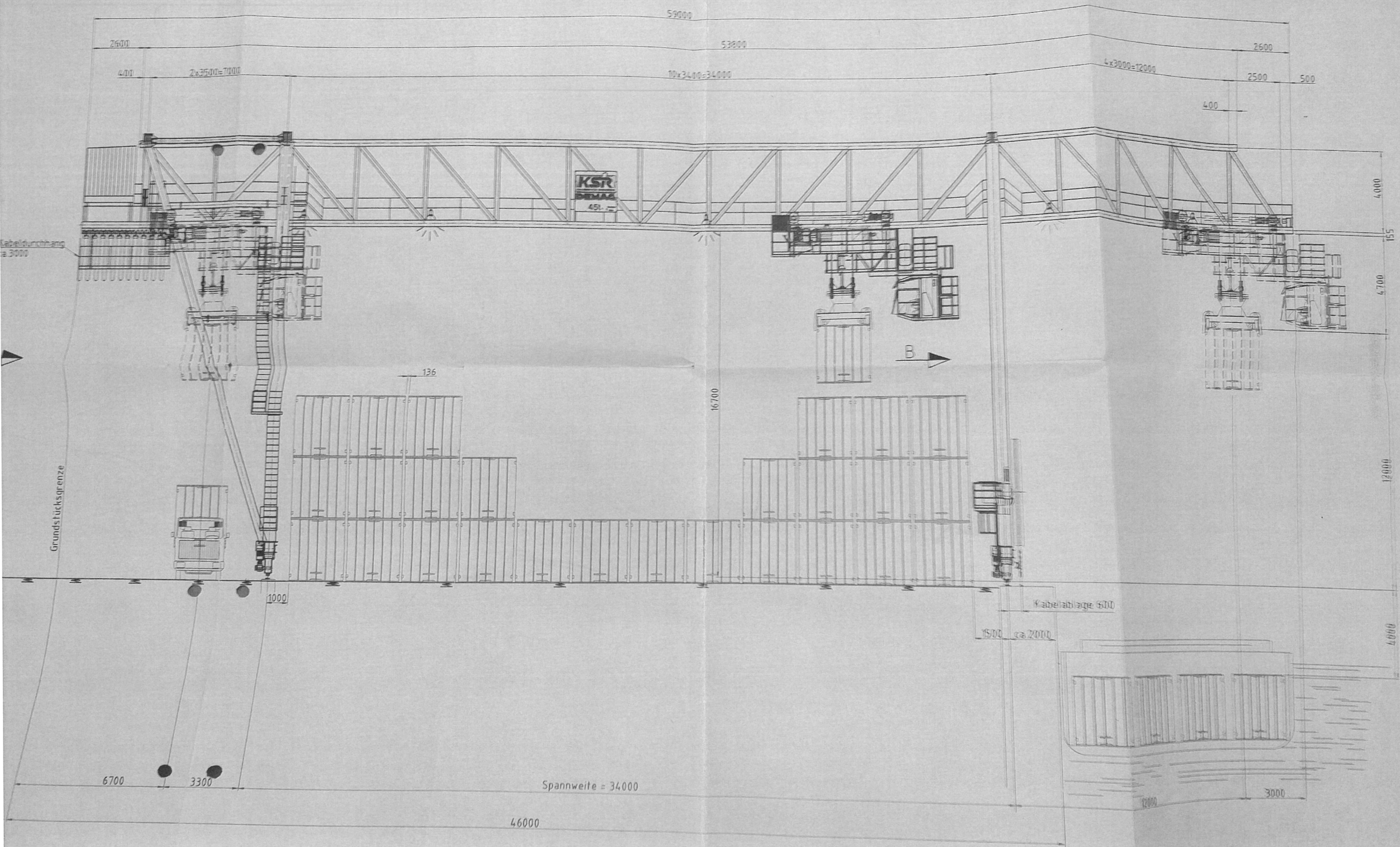
Bijzonderheden

datum	stand cm + NAP	kenmerkende waarden	periode
2 feb 1983	216	hoogst bekende waarde	(periode 1978...1990)
20 jan 1979	-62	laagst bekende waarde	(periode 1978...1990)
17 dec 1979	103	maximale rijzing	(periode 1978...1990)
16 dec 1979	133	maximale daling	(periode 1978...1990)

Zonder bronvermelding is nadruk verboden.

Hoewel de opgenomen gegevens zo goed mogelijk op juistheid en op actualiteit zijn gecontroleerd, kan door de samensteller hiervoor geen enkele aansprakelijkheid worden aanvaard.

Bijlage 3 – Gegevens portaalkraan voor de containers



Grundstücksgrenze

Kabeldurchhang
ca 3000

Kabelablage 600

Spannweite = 34000

KSR
BEMAG
45t

B

Technische Daten

Sachnummer Katze: 745.701.80/136

Sachnummer E-Ausrüstung: 980.000.89/

Tragfähigkeit: symmetrische Last 35000 kg

Wanderlast: 87000 kg

Hubklasse DIN 15018: H3

Beanspruchungsgruppe DIN 15018: B4

Triebwerksgruppe DIN 15020: Hubwerk 4 m (Seile 3 m)

Hubmotor: 170 kW 60 % ED

Katzfahrmotor: 4 x 14,5 kW 40 % ED

Kranfahrmotor: 8 x 14,5 kW 40 % ED

Drehwerksmotor: 4,0 kW 40 % ED

Hubgeschwindigkeit: lastabhängig 20/30/40 m/min
stufenlos regelbar

Katzgeschwindigkeit: 100 m/min

Krangeschwindigkeit: 60 m/min

Drehgeschwindigkeit: 16 U/min

Kranlaufräder: ø 710 mm Aumund - Norm

Radlast: mit Last, Festst. max. 36500 kg

mit Last, Pendst. max. 36200 kg

ohne Last, Festst. kg

ohne Last, Pendst. kg

Katzlaufräder: ø 600 mm Aumund - Norm

Radlast: mit Last 26500 kg

ohne Last 11500 kg

Lastaufnahmemittel: Spreader ~ 7000 kg

Seilrollenrahmen ~ 2300 kg

ca. 2200 kg

Kabeltrommel: Kran — kg

Katze — kg