



# Watertoets en waterveiligheid

De Rietlanden





# Watertoets en waterveiligheid

**Aveco de Bondt BV**

Holten - Amstelveen - Breda - Eindhoven - Nieuwegein

Postbus 64, 7450 AB Holten

T +31 88 004 82 12

[info@avecodebondt.nl](mailto:info@avecodebondt.nl)

[avecodebondt.nl](http://avecodebondt.nl)

**project** De Rietlanden, Drimmelen  
**projectnummer** 221510  
**projectleider** André de Wilde

**datum** 6 november 2024  
**referentie** 221510\_AdB\_WAT\_0001\_v1.0

**opdrachtgever** Hudeko B.V.  
**postadres** Postbus 497  
4900 AL OOSTERHOUT NB

**status** Definitief  
**versie** 4.1  
**fase** Vaststelling  
**auteur** Martin Schepers

**paraaf**  
**gecontroleerd** Toby van Baast MSc



## Inhoudsopgave

|          |                                                                                |           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inleiding</b>                                                               | <b>1</b>  |
| 1.1      | Doel document                                                                  | 1         |
| 1.2      | Plangebied                                                                     | 1         |
| 1.3      | Beoogde ontwikkeling                                                           | 2         |
| <b>2</b> | <b>Waterhuishoudkundige situatie</b>                                           | <b>3</b>  |
| 2.1      | Hoogteligging                                                                  | 3         |
| 2.2      | Bodemopbouw                                                                    | 3         |
| 2.3      | Waterkering                                                                    | 3         |
| 2.4      | Rivierwaterstanden                                                             | 5         |
| 2.5      | Afvoer hemel- en afvalwater                                                    | 6         |
| 2.6      | Grondwater                                                                     | 6         |
| 2.7      | Verziltting                                                                    | 6         |
| <b>3</b> | <b>Toekomstig watersysteem</b>                                                 | <b>9</b>  |
| 3.1      | Advies voor veilige ontwerphoogte                                              | 9         |
| 3.2      | Maatregelen waterveiligheid                                                    | 13        |
| 3.3      | Afvoer hemelwater                                                              | 15        |
| 3.4      | Afvoer vuilwater                                                               | 16        |
| <b>4</b> | <b>Beleidskader</b>                                                            | <b>17</b> |
| 4.1      | Algemeen                                                                       | 17        |
| 4.2      | Rijksbeleid                                                                    | 17        |
| 4.2.1    | Nationaal Waterplan                                                            | 17        |
| 4.2.2    | Ruimtelijk afwegingskader klimaatadaptieve gebouwde omgeving                   | 19        |
| 4.2.3    | Beleidslijn grote rivieren (vanuit Barro)                                      | 24        |
| 4.3      | Provincie Noord-Brabant                                                        | 26        |
| 4.3.1    | Rivierbed                                                                      | 26        |
| 4.3.2    | Grondwaterbescherming, waterwingebied, boringsvrije zone en rivierwaterwinning | 27        |
| 4.3.3    | Norm wateroverlast stedelijk gebied                                            | 28        |
| 4.4      | Waterschap Brabantse Delta                                                     | 29        |
| 4.5      | Gemeente Drimmelen                                                             | 30        |
| 4.5.1    | Water- en Rioleringsplan Drimmelen 2023-2027                                   | 30        |
| <b>5</b> | <b>Conclusie en aanbevelingen</b>                                              | <b>33</b> |
| 5.1      | Conclusies                                                                     | 33        |
| 5.2      | Aanbevelingen                                                                  | 33        |

## Bijlagen

|           |                                             |
|-----------|---------------------------------------------|
| Bijlage 1 | Waterveiligheidsadvies Aveco de Bondt, 2022 |
| Bijlage 2 | Memo KNMI hoogwater scenario's              |
| Bijlage 3 | Bronvermeldingen                            |



# 1 Inleiding

Onderdeel van de bestemmingsplanprocedure bestemmingsplan is de waterparagraaf die tot stand komt door het doorlopen van het watertoetsproces. Op basis van deze watertoets wordt de waterparagraaf opgesteld. In de waterparagraaf is vastgelegd hoe binnen het project met de waterhuishoudkundige aspecten (waterveiligheid, oppervlaktewater, hemelwater, grondwater, waterkwaliteit en afvalwater) dient te worden omgegaan.

Hiervoor zijn de water gerelateerde beleidskaders in beeld gebracht en de plan specifieke uitgangspunten waarop het ontwerp wordt gebaseerd zijn afgestemd met de gemeente, Rijkswaterstaat en het waterschap. Het gaat hierbij om alle wateren (rijkswateren, regionale wateren, gemeentelijke en particuliere wateren en grondwater).

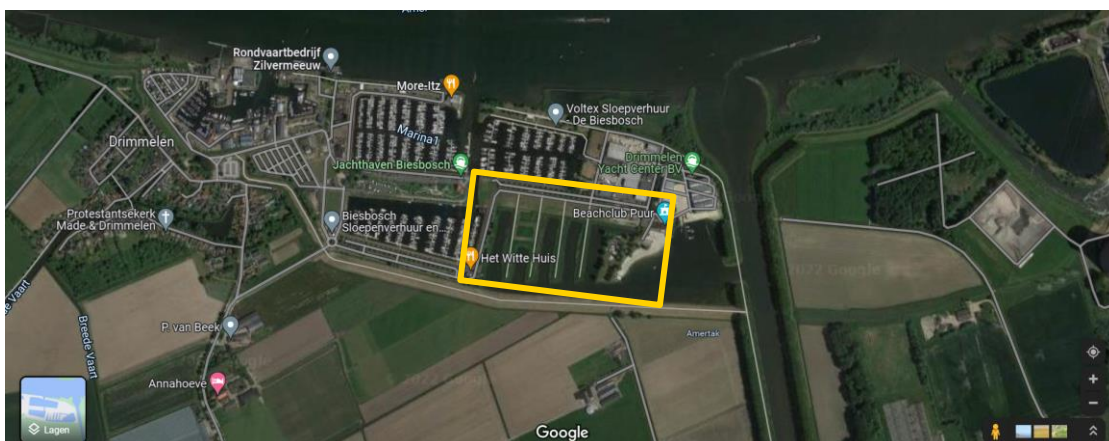
Op basis van het ontwerp is de waterveiligheid geanalyseerd en wordt beschreven waarom dit plan voldoende rekening houdt met het buitendijks kunnen wonen en hoe dit plan past binnen de kamerbrief Water en Bodem Sturend.

## 1.1 Doel document

Deze rapportage maakt de bestaande waterhuishoudelijke situatie inzichtelijk en beschrijft naar aanleiding van de ontwikkeling welke maatregelen genomen kunnen worden om een eventuele verslechtering van de waterhuishoudkundige situatie te voorkomen en bij voorkeur de waterhuishouding te verbeteren.

## 1.2 Plangebied

De ontwikkelingslocatie ligt binnen de bebouwde kom van Drimmelen aan de Marinaweg. Rondom het plangebied ligt de jachthaven Biesbosch. Het plangebied wordt begrensd door de Marinaweg (noord en westzijde), de Standhazensedijk (zuidzijde) en een strand (oostzijde). In de huidige situatie bestaat het plangebied uit groen en oppervlaktewater (zie figuur 1 en 2). De totale oppervlakte bedraagt circa 88.000 m<sup>2</sup>.



Figuur 1: Ligging plangebied. Bron: Google maps, 2022.



Figuur 2: Uitzicht op plangebied. Bron: Google maps, 2022.

### 1.3 Beoogde ontwikkeling

Het stedenbouwkundig ontwerp hieronder geldt als uitgangspunt voor deze watertoets en de waterveiligheidsanalyse. Om een goed ontwerp te kunnen maken zijn tevens bepaalde gegevens over de omgeving benodigd. In dit onderzoek zijn data voor verschillende toepassingen gebruikt

Bij de herinrichting van het gebied worden 211 woningen gerealiseerd en wordt een hotel ontwikkeld.



Figuur 3: Stedenbouwkundig plan, Aveco de Bondt, 2024.

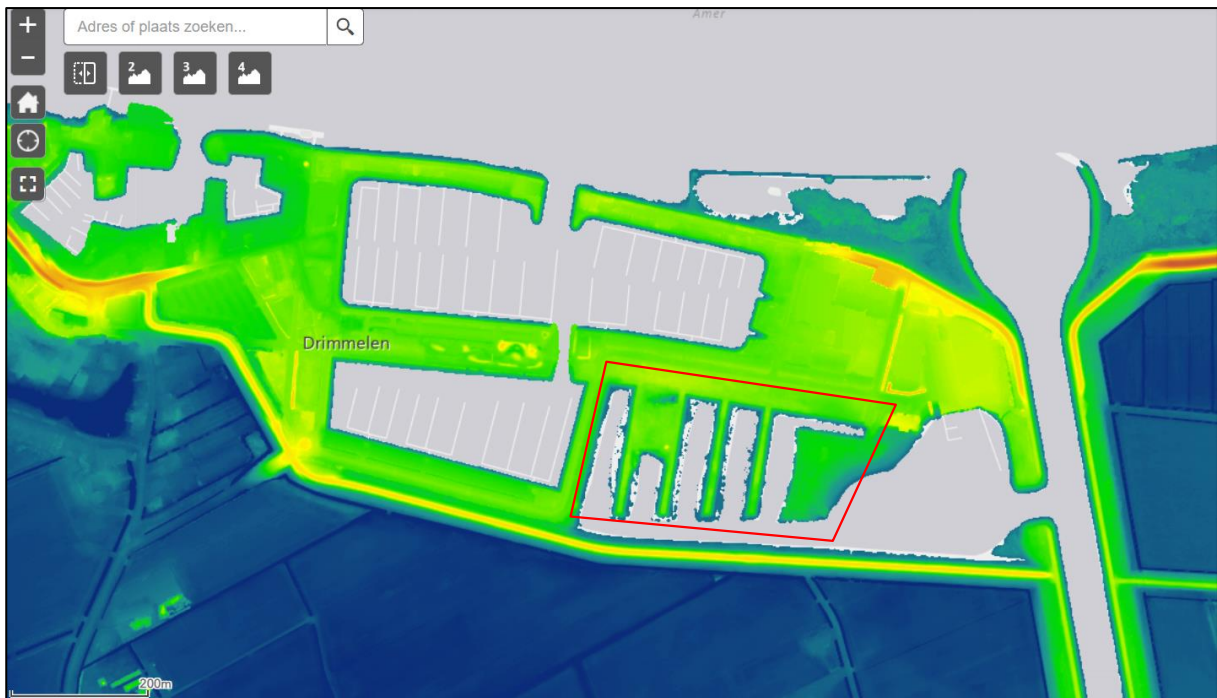


## 2 Waterhuishoudkundige situatie

In dit hoofdstuk is het bestaande bodemkundige opbouw - en het bestaande watersysteem beschreven, met betrekking tot waterveiligheid, oppervlaktewater, waterberging, afvoer, grondwater, waterkwaliteit en ecologie. Het plangebied bestaat uit groen en oppervlaktewater. Er zijn geen vijvers, wadi's of andere waterbergingen in het plangebied aanwezig.

### 2.1 Hoogteligging

De hoogteligging van het plangebied bedraagt gemiddeld circa +3,3 m NAP en varieert tussen circa +3,6 m NAP in het noordelijke deel en +2,5 m NAP in het oostelijke deel (zie onderstaande figuur). Het maaiveld loopt af richting het oppervlaktewater tot circa +0,6 m NAP. Het aanliggende bestaande straatpeil van de Marinaweg bedraagt ca. +3,25 m NAP.



Figuur 4: Hoogteligging van het plangebied en t.o.v. de directe omgeving (AHN4).

### 2.3 Waterkering

Het plangebied ligt buitendijks. De kans op overstroming van het plangebied is onbekend. Om de overstromingskans te bepalen wordt er door Aveco de Bondt een gevoeligheidsanalyse waterveiligheid uitgevoerd. Hudeko B.V. zal de overstromingskans moeten bespreken met verzekeraars en de eindbeheerder.

Op circa 50 m ten zuiden van het plangebied bevindt zich de primaire waterkering met de leggercode DWK00246, zie de figuur hierna. Deze waterkering kent een Beschermingszone A en B, welke beiden geen overlap hebben met het plangebied. Het plangebied ligt wel dicht bij deze beschermingszones.

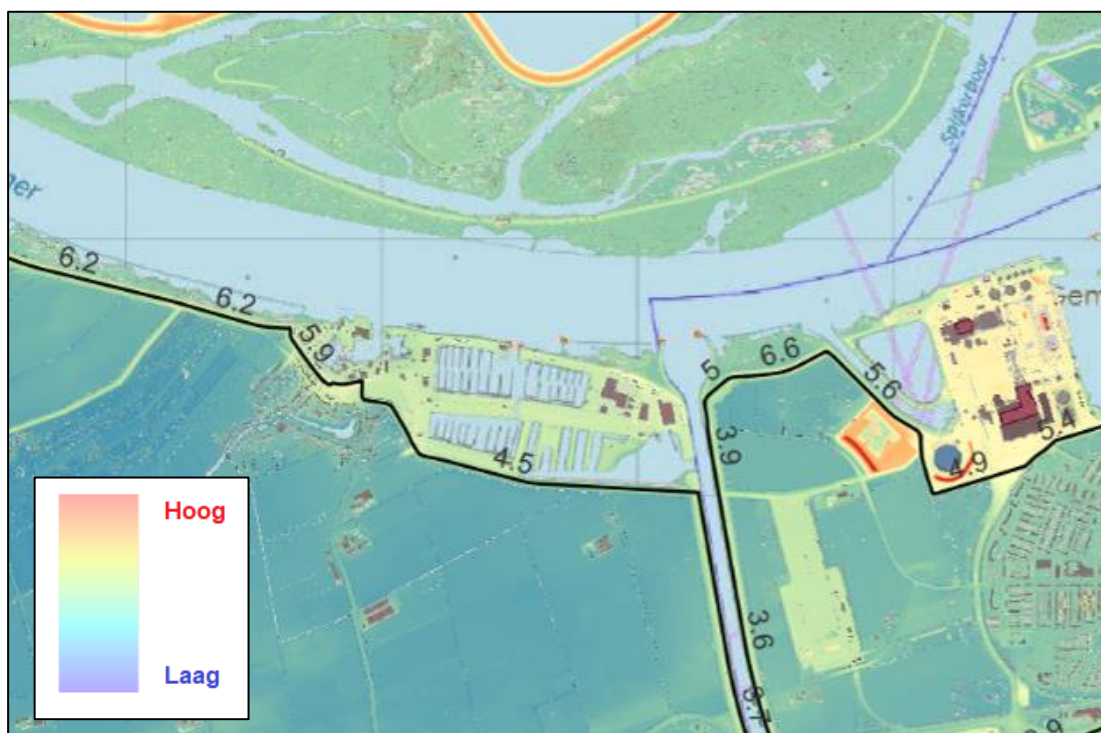


In figuur 7 staat de legger van het waterschap m.b.t. de primaire en secundaire watergangen weergegeven. In het plangebied liggen geen watergangen en werkzaamheden vinden niet plaats binnen de beschermingszone van de primaire watergang. Ten zuiden van de primaire waterkering bevindt zich de primaire watergang, met de leggercode OVK09870.



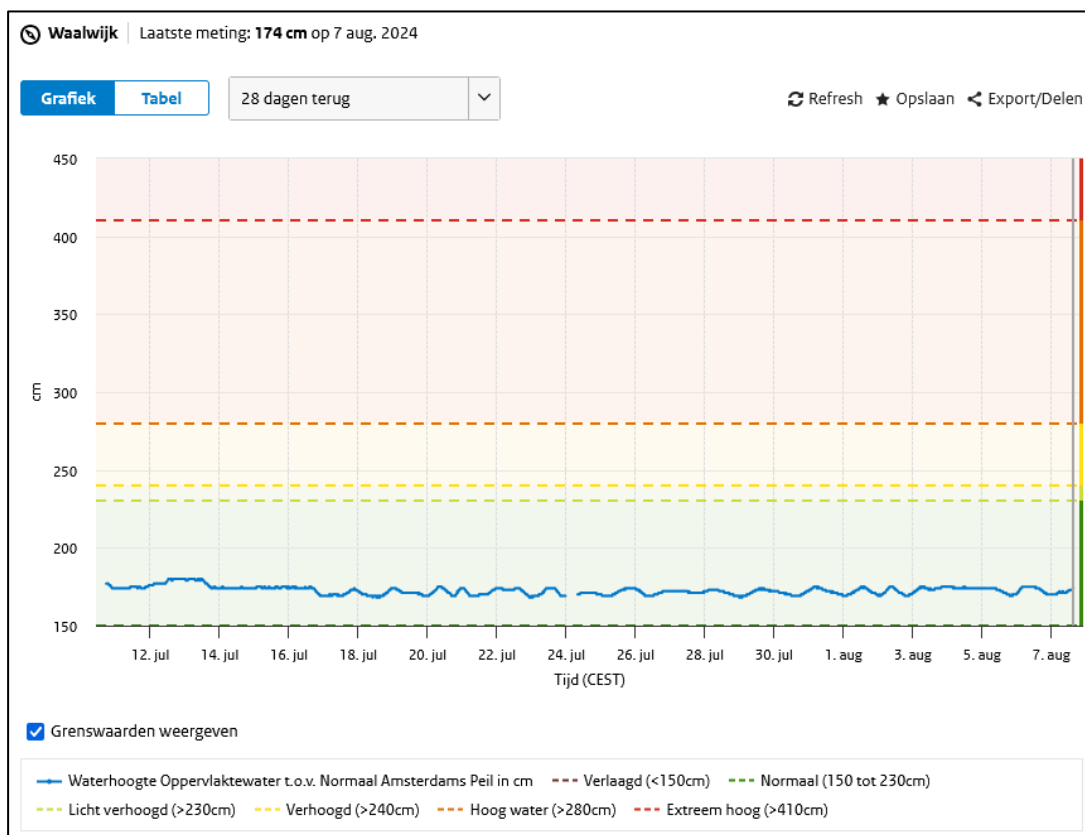
Figuur 5: Legger waterschap Brabantse Delta: waterkeringen nabij het plangebied.

De dijkhoogten zijn te zien in figuur 6. De dijken langs het Wilhelminakanaal bevinden zich op circa 3,6 m boven NAP aan de zijde van Geertruidenberg. De Standhazensedijk bevindt zich op circa 4,5 m boven NAP. De Rietlanden, na ophoging, bevinden zich op 3,9 m boven NAP. Zoals te zien is op de figuur op de pagina hierna, overstroomt als eerste de polder tussen de Peuzelaar en de Standhazensedijk aan de oostzijde van het Wilhelminakanaal.



Figuur 6: Dijkhoogten in de omgeving, Aveco de Bondt, december 2022.





Figuur 8: Waterhoogte oppervlaktewater nabij Drimmelen (Bersche Maas bij Waalwijk). Bron: waterinfo rijkswaterstaat, 2024.

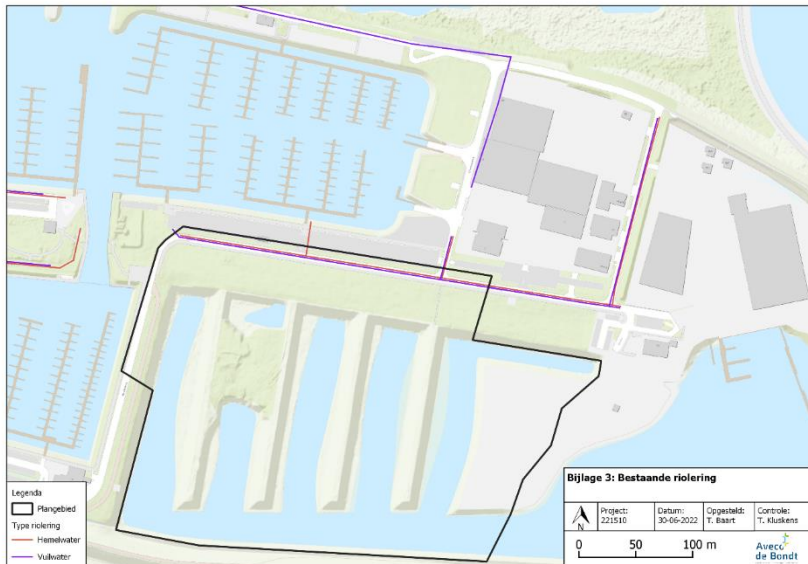
De naastgelegen dijk (Standhazensdijk) is beoordeeld op de waterveiligheid de dijk voldoet aan de hoogte-eis (lees het voorkomen van te veel overslag) , echter niet op piping (het wegspoelen van zand onder de kering door). Deze beoordeling is ook door ILT getoetst. Er is een Dijkverbeteringsplan opgesteld [15] door Waterschap Brabantse Delta welke ook de hydraulische randvoorwaarden heeft berekend. De bekende en berekende waterstanden voor deze locatie zijn voor de volgende (zicht)jaren:

| Jaar      | omschrijving                                                               | Buitenwaterstand t.o.v. NAP |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 2024      | Huidige normwaterstand                                                     | +2,98 m                     |
| Zichtjaar | 1/300 W+                                                                   |                             |
| 2050      |                                                                            | +3,23 m                     |
| 2075      | De waterstand voor zichtjaar 2075 is bepaald door middel van interpolatie. | +3,41 m                     |
| 2100      |                                                                            | +3,58 m                     |
| 2125      | De waterstand voor zichtjaar 2125 is bepaald middels extrapolatie.         | +3,75 m                     |

Tabel 1: waterstanden Amer

## 2.5 Afvoer hemel- en afvalwater

Onder de Marinaweg ligt een gescheiden rioolstelsel (zie figuur 9). Het hemelwater wordt afgevoerd richting de Amer ten noorden van het plangebied, ter hoogte van de steiger. De bedrijven in de jachthaven lozen afvalwater op het vuilwaterriool.



Figuur 9: De huidige ligging en het type riolering in het plangebied en de omgeving.

## 2.6 Grondwater

Rondom de projectlocatie zijn geen peilbuizen beschikbaar. Gezien het gebied wordt opgehoogd geeft monitoring van de grondwaterstanden in deze fase geen inzicht voor de uiteindelijke grondwaterstanden.

## 2.7 Verzilting

Verziltig speelt in het plangebied geen rol van betekenis, zie de figuur hierna.



Figuur 10: Natuur kapitaal verziltig grondwater [13].





## 3 Toekomstig watersysteem

### 3.1 Advies voor veilige ontwerphoogte

Doordat het project buitendijks ligt, beschermen de dijken het projectgebied niet tegen hoge rivierwaterstanden en golfslag. Aveco de Bondt is gevraagd een advies op te stellen met veilige waterstanden en ontwerphoogten van het maaiveld voor de zichtjaren 2075 en 2125 voor dit gebied. Daartoe heeft Aveco de Bondt de hydraulische randvoorwaarden en het hydraulische belastingniveau (HBN) bepaald.

#### Bepalen hydraulische randvoorwaarden en hydraulische belastingniveau (HBN)

Om de toetspeilen, de golfhoogte/golfoploop (samen hydraulische randvoorwaarden) en het hydraulisch belastingniveau (HBN) te bepalen wordt gebruik gemaakt van het programma Hydra-NL versie 2.8.2. Het HBN is de minimaal benodigde ontwerphoogte (in dit geval maaiveldhoogte rondom de woningen) waarbij een vooraf vastgesteld overslagdebiet over de kruin heen slaat. Het overslagdebiet is de maximale hoeveelheid water (liter/sec./meter) die tijdens een 'hoogwatersituatie' door golfslag op het maaiveld terecht komt.

De onderstaande uitgangspunten zijn aangehouden:

- De maatgevende waterstanden (voortaan toetspeilen) worden voor de volgende zichtjaren bepaald:
  - 2023 (huidige situatie)
  - 2050
  - 2075 (via interpolatie)
  - 2100
  - 2125 (via extrapolatie)
- De toetspeilen worden vastgesteld met een terugkeertijd van 1/100 jaar-1, 1/300-1 en 1/1.000 jaar. Ter bepaling van het HBN is uitgegaan van de volgende overslagdebieten. Dit zijn de golfoverslagdebieten die op het maaiveld rondom de woningen zal slaan tijdens de maatgevende omstandigheden:
  - 0.1 l/m/s
  - 1.0 l/m/s
  - 5.0 l/m/s.
- Uitgegaan is van een 1:3-talud zonder berm. Dit is overeenkomstig met een realistische taludhelling voor de benodigde ophoging. Dit is een inschatting, in latere projectfasen dient de benodigde taludhellingen bepaald te worden.
- We gaan uit van een reëel (onderwater) profiel. In het definitieve ontwerp kan er geoptimaliseerd worden met een ingemeten onderwaterprofiel. Deze keuze is gemaakt omdat er nog veel onzekerheid is in het huidige schetsontwerp en het onderwaterprofiel niet is ingemeten.
- Golven van scheepvaart worden niet meegenomen: bij een dergelijk hoogwater wordt ervan uitgegaan dat de scheepvaart stil is gelegd. Ook ligt de projectlocatie in een inham waardoor weinig golfwerking door scheepvaart wordt verwacht.

De uitgevoerde analyses zijn gebaseerd op de KNMI klimaatscenario's uit 2006. Medio 2023 verschijnen de nieuwe KNMI'23-klimaatscenario's, gebaseerd op het nieuwste IPCC rapport. Op basis van de huidige berekeningsresultaten, waarbij de benodigde hoogte tot ten minste 2100 voldoet, wordt verwacht dat de nieuwe klimaatscenario's geen effect zullen hebben op de veiligheidsopgave. Daarnaast is ook bekend dat de modelonzekerheid op de waterstand in het BOI-2023 gereduceerd wordt. Hierdoor wordt de invloed van de nieuwe klimaatscenario's (gedeeltelijk) gecompenseerd. [bron Eindrapport verbeteringsopgave Verkenningfase – Standhazensedijk p 20].



Gekozen is om de hydraulische randvoorwaarden en HBN door te rekenen met variërende terugkeertijden en golfslagdebieten om een gevoel te geven wat de invloed is van deze uitgangspunten/beleidskeuzes met betrekking tot de benodigde maaiveldhoogte rondom de woningen.

Gekozen is om de hydraulische randvoorwaarden door te rekenen voor verschillende zichtjaren en terugkeertijden om inzicht te verschaffen over de invloed dat de gekozen veiligheid kan hebben op het ontwerp. Een terugkeertijd van 1/100 jr betekent dat het desbetreffende toetspeil (waterstand) naar schatting 1 keer in de 100 jaar kan voorkomen. Een keuze voor een terugkeertijd van 1/1000 in plaats van 1/100 betekent circa 0,3-0,4 m hoger toetspeil en een 11 tot 15 cm grotere golfhoogte.

| Zichtjaar               | Toetspeil<br>[m. NAP] | Golfhoogte<br>[m] |
|-------------------------|-----------------------|-------------------|
| 2023 (huidige situatie) | 2,86                  | 0,18              |
| 2050                    | 3,03                  | 0,20              |
| 2075 (interpolatie)     | 3,18                  | 0,22              |
| 2100                    | 3,34                  | 0,25              |
| 2125 (extrapolatie)     | 3,49                  | 0,27              |

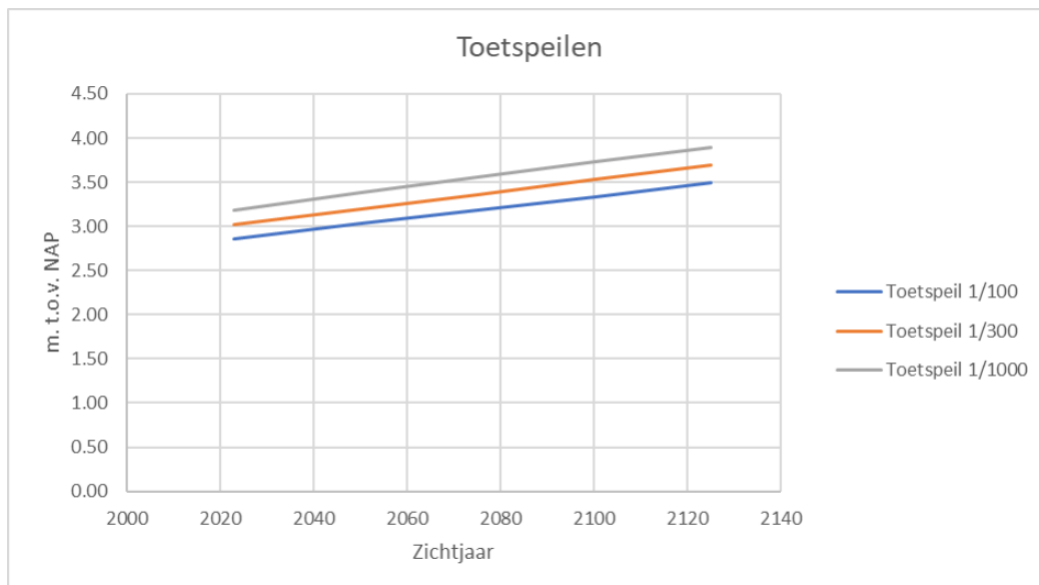
Tabel 2: Hydraulische randvoorwaarden bij een terugkeertijd van 1:100 jaar

| Zichtjaar               | Toetspeil<br>[m. NAP] | Golfhoogte<br>[m] |
|-------------------------|-----------------------|-------------------|
| 2023 (huidige situatie) | 3,02                  | 0,23              |
| 2050                    | 3,20                  | 0,26              |
| 2075 (interpolatie)     | 3,36                  | 0,28              |
| 2100                    | 3,53                  | 0,31              |
| 2125 (extrapolatie)     | 3,69                  | 0,33              |

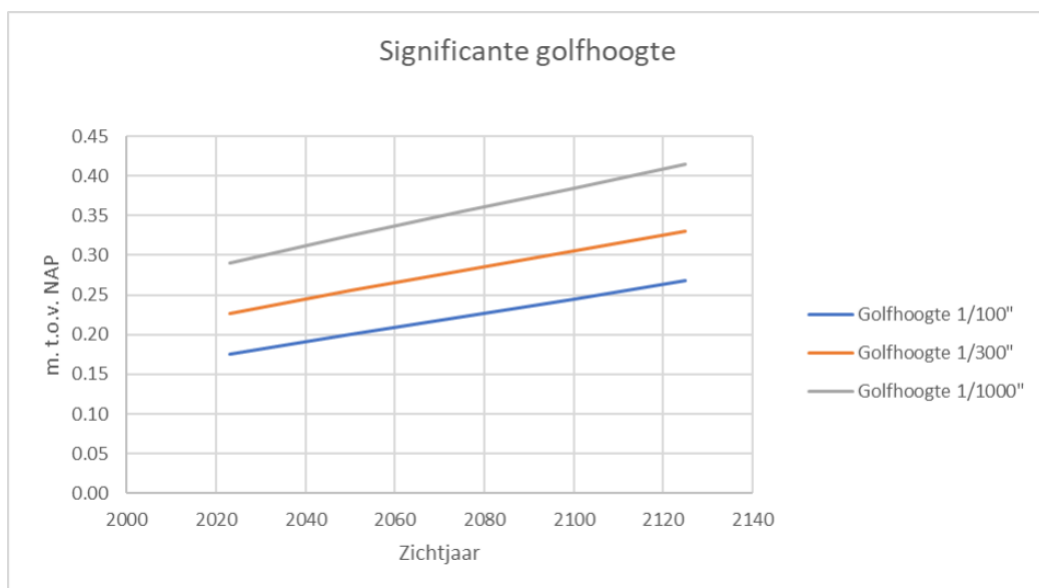
Tabel 3: Hydraulische randvoorwaarden bij een terugkeertijd van 1:300 jaar

| Zichtjaar               | Toetspeil<br>[m. NAP] | Golfhoogte<br>[m] |
|-------------------------|-----------------------|-------------------|
| 2023 (huidige situatie) | 3,18                  | 0,29              |
| 2050                    | 3,38                  | 0,33              |
| 2075 (interpolatie)     | 3,56                  | 0,36              |
| 2100                    | 3,73                  | 0,39              |
| 2125 (extrapolatie)     | 3,90                  | 0,42              |

Tabel 4: Hydraulische randvoorwaarden bij een terugkeertijd van 1:1000 jaar



Figuur 11: Vergelijking toetspeilen bij terugkeertijden 1/100, 1/300 en 1/1000 jaar



Figuur 12: Vergelijking significante golfhoogtes bij terugkeertijden 1/100, 1/300 en 1/1000



## Berekeningsresultaten

Gekozen is om voor de resultaten te presenteren voor de zichtjaren 2075 en 2125. Het zichtjaar 2075 is de einddatum van een levensduur van 50 jaar indien de woningen in 2025 worden opgeleverd. Het zichtjaar 2125 is de einddatum van een levensduur van 100 jaar. Bij de berekening van de HBN-waardes is geen rekening gehouden met het optreden van zetting. Deze waarden geven de benodigde maaiveldhoogtes exclusief zettingen weer.

| Zichtjaar                  | Toetspeil<br>[m. t.o.v. NAP] | HBN [0,1 l/m/s]<br>[m. NAP] | HBN [1 l/m/s]<br>[m. NAP] | HBN [5 l/m/s]<br>[m. NAP] |
|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 2075 (50 jaar levensduur)  | 3,18                         | 3,31                        | 3,26                      | 3,22                      |
| 2125 (100 jaar levensduur) | 3,49                         | 3,77                        | 3,62                      | 3,58                      |

Tabel 5: Hydraulische randvoorwaarden bij een terugkeertijd van 1:100 jr

| Zichtjaar                  | Toetspeil<br>[m. t.o.v. NAP] | HBN [0,1 l/m/s]<br>[m. NAP] | HBN [1 l/m/s]<br>[m. NAP] | HBN [5 l/m/s]<br>[m. NAP] |
|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 2075 (50 jaar levensduur)  | 3,36                         | 3,57                        | 3,48                      | 3,43                      |
| 2125 (100 jaar levensduur) | 3,69                         | 3,95                        | 3,90                      | 3,80                      |

Tabel 6: Hydraulische randvoorwaarden bij een terugkeertijd van 1:300 jr

| Zichtjaar                  | Toetspeil<br>[m. t.o.v. NAP] | HBN [0,1 l/m/s]<br>[m. NAP] | HBN [1 l/m/s]<br>[m. NAP] | HBN [5 l/m/s]<br>[m. NAP] |
|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 2075 (50 jaar levensduur)  | 3,56                         | 3,87                        | 3,75                      | 3,66                      |
| 2125 (100 jaar levensduur) | 3,90                         | 4,31                        | 4,20                      | 4,08                      |

Tabel 7: Hydraulische randvoorwaarden bij een terugkeertijd van 1:1.000 jr

In bovenstaande tabellen zijn de berekende hydraulische belastingniveaus (HBN) weergegeven voor de verschillende terugkeertijden. Het HBN is (nogmaals) de maaiveldhoogte waarbij wordt toegestaan dat een bepaald golfoverslagdebiet op het maaiveld overslaat tijdens de maatgevende omstandigheden. Een laag overslagdebiet als eis, betekent dat het terrein droger moet blijven en dus meer moet worden opgehoogd. Om een hoger overslagdebiet toe te staan, zullen rondom de woningen aanvullende maatregelen getroffen moeten worden zodat het overgeslagen water kan worden opgevangen en worden afgevoerd richting zee. Eveneens kan het zijn dat maatregelen aan gebouwen of in het terrein nodig zijn om de schade als gevolg van de overslag op een acceptabel niveau te houden. (N.B. Dit gaat om extreme situaties waarbij enige schade doorgaans onvermijdelijk wordt bevonden.)

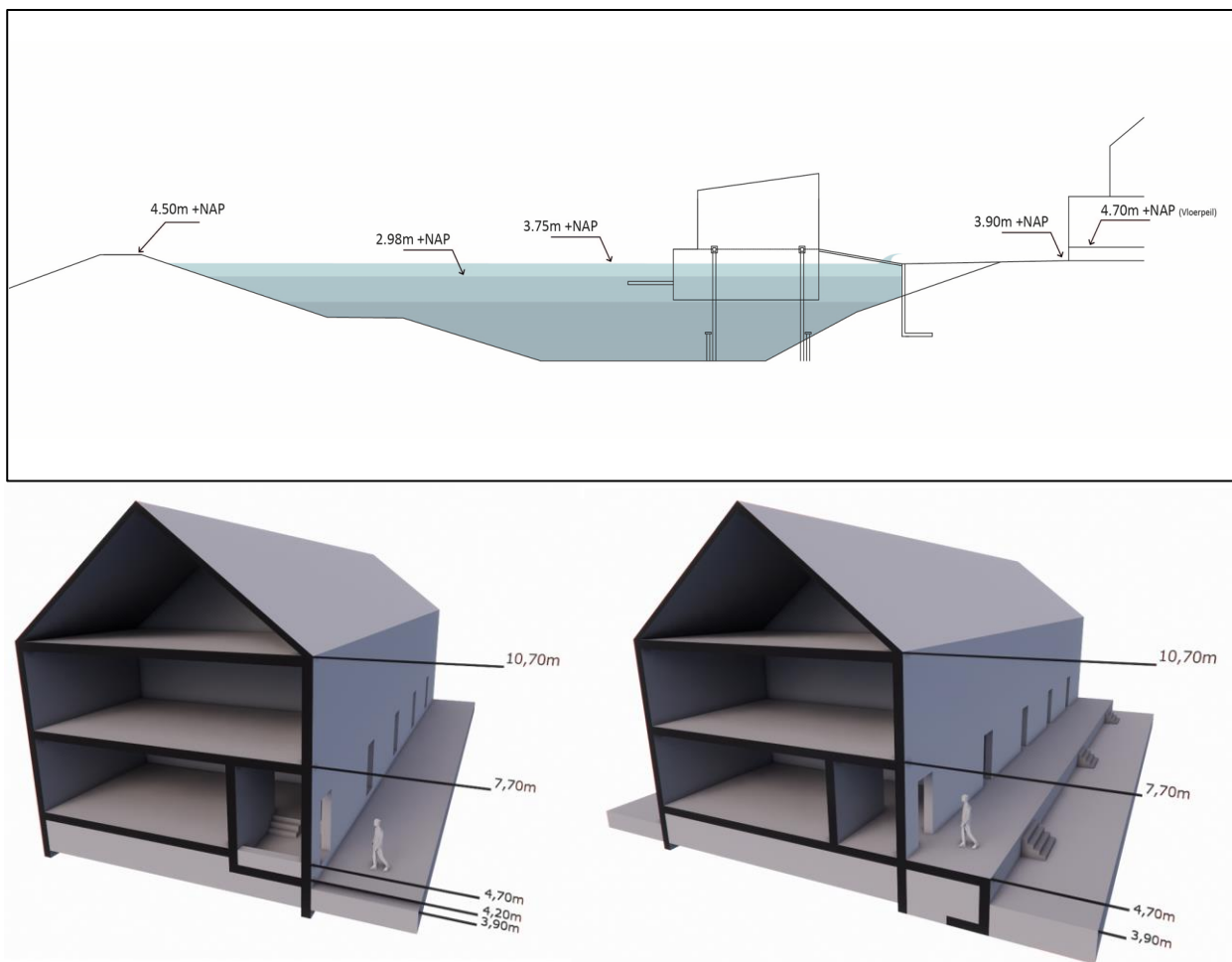


### 3.2 Maatregelen waterveiligheid

Om te bouwen op de Rietlanden ligt er een opgave met betrekking tot waterveiligheid. Het plangebied bevindt zich in een 'overstroombaar gebied'. Dit betekent dat bij de inrichting van het gebied moet worden nagedacht over maatregelen die kunnen worden getroffen, waarbij eventuele risico's en nadelige effecten van een overstroming kunnen worden beperkt. Onderstaand een overzicht van de maatregelen die worden getroffen.

#### 1. Ontwerphoogte

Het gebied ligt buitendijks en wordt in het kader van de waterveiligheid te worden opgehoogd. Er is onderzoek gedaan naar de overstromingskans en de gevolgen op de ontwerphoogte. Het maaiveld van de Rietlanden wordt opgehoogd tot 3,90 m boven NAP. Hierdoor zal de locatie nog hoger liggen ten opzichte van huidige situatie, hierdoor zal het gebied ook bij nog extremere waterstanden niet onder water komen te staan. Men bouwt van de Rietlanden als het ware een soort terp die bij hoog water niet overstroomd in tegenstelling tot de omgeving. Deze hoogten liggen boven de berekende en geëxtrapoleerde waterstanden voor de komende 100 jaar. De hydraulische belastingen (waterstand + extra belasting door golfoploop) ligt wel hoger, maar op dit deel, door de ligging van de ontsluitingsweg op 3.90 NAP en in combinatie de voorliggende havens is op dit specifieke stuk een extra hoogte van 25-30 cm niet te verwachten.



Figuur 13: *boven*: ontwerphoogte Rietlanden. Huidige normwaterstand bedraagt +2.98 NAP. Normwaterstand voor jaar 2125 = +3.75 NAP. Dit zijn de hydraulische randvoorwaarden bij een terugkeertijd van eens in de 300 jaar, volgens de HBN, gebaseerd op klimaatmodellen van het KNMI. *Beneden*: vloerpeil woningen, technische bouwoplossingen om waterveilig te wonen vanaf +4,70 NAP.



## 2. Vloerpeil

De Rietlanden worden opgehoogd tot 3.90 meter boven NAP. Het vloerpeil van de onderkant van de verblijfsruimten van de grondgebonden woningen en appartementen zal zich bevinden op minimaal 4.70 meter boven NAP. Alleen de hal zal zich lager bevinden, op ongeveer 4.20 meter boven NAP (zie onderstaande afbeelding links). Woningen kunnen ook in zijn geheel worden verhoogd tot een vloerpeil van 4.70 meter boven NAP (zie onderstaande afbeelding rechts). Met trappen en een hellingbaan kan de geboden toegang (de toegankelijkheid van de woning) worden overbrugd.

Hierdoor zijn de woningen beter beschermd tegen hoog water. Entrees van parkeergarages worden beschermd met een zelf sluitende keerwand (self closing flood barrier). Er worden 21 drijvende woningen mogelijk gemaakt. Deze woningen zullen niet worden blootgesteld aan eventuele overstromingsrisico's.

## 3. Verzekering bij schade

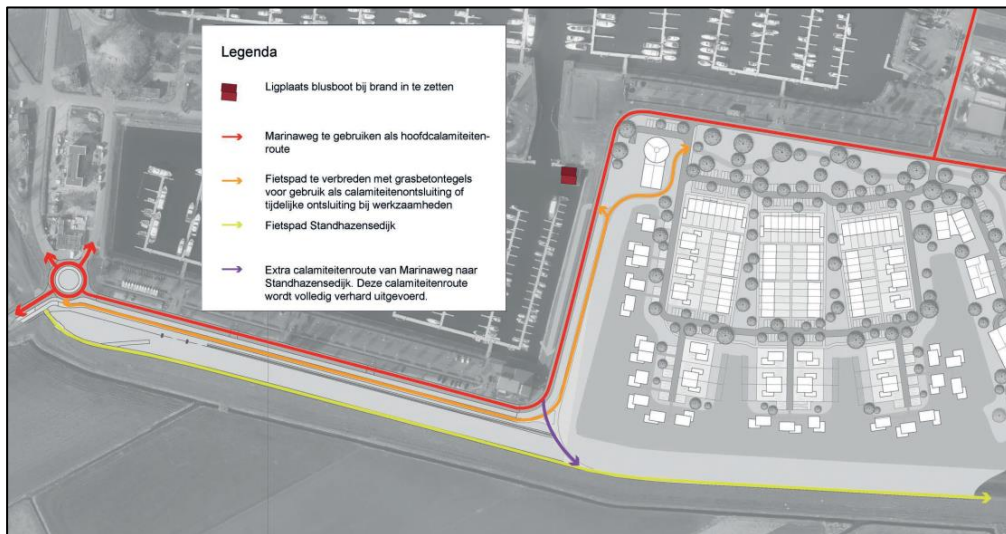
Voor de eventuele schade die zou kunnen ontstaan bij extreme omstandigheden wordt er voor de bewoners ook een verzekering beschikbaar om zich te verzekeren tegen overstromingsschade. Hiervoor zal ook actief de toekomstige bewoners op de hoogte gesteld worden.



Figuur 14: voorbeeld zelf sluitende keerwand. Bron: floodcontrolinternational.com, 2024.

## 4. Calamiteitenplan

Als de situatie toch nijpend wordt voor de bewoners van de Rietlanden is er voldoende ruimte in het plan ingebouwd ter evacuatie. Dit in de vorm van twee calamiteitenroutes. De eerste calamiteitenroute is over de Marinaweg. Deze weg is geschikt voor evacuatie. Naast evacuatie via de Marinaweg wordt er ter hoogte van 'Het Witte Huis' een extra gemaakt vanaf de Marinaweg naar de Standhazensedijk. Hierdoor kan ook via de Standhazensedijk geëvacueerd worden. Eventueel kunnen voor de calamiteitenroute over de Marinaweg nog een aantal voorzieningen worden aangebracht in de vorm van een zichtbare markering van de route, mocht deze onder water komen te staan. Al mag verwacht worden dat evacuatie al ruim voor dat dat punt bereikt is heeft plaatsgevonden.



Figuur 15: Calamiteitenroutes de Rietlanden, Aveco de Bondt, augustus 2024.

Van alle bovenstaande maatregelen zijn de ruimtelijke maatregelen in de bouwregels opgenomen van de planregels, of als voorwaardelijke verplichting, gekoppeld aan het gebruik voor wonen.

#### 5. Beheer en onderhoud

Bij het inrichten van het plangebied is het van belang om tevens over het beheer en onderhoud na te denken. Dit is van belang om ook in de toekomst te garanderen dat het watersysteem naar behoren blijft functioneren, dat er geen waterproblemen ontstaan en dat onderhoud eenvoudig en tegen beheersbare kosten kan plaatsvinden. De verantwoordelijkheid voor het beheer en onderhoud van de DWA en HWA in de openbare ruimte ligt bij de gemeente Drimmelen en op particulier terrein ligt dit bij de perceeleigenaar.

#### 6. Vergunningen

Ten zuiden van het plangebied bevindt zich een primaire waterkering, het plangebied bevindt zich op steenworpafstand van de beschermingszone. Het is verboden zonder vergunning gebruik te maken van een primaire waterkering of bijbehorende beschermingszone A, door daarin, daarop, daarboven, daarover of daaronder handelingen te verrichten, werken te behouden of vaste substanties of voorwerpen te laten staan of liggen (keur waterschap Brabantse Delta, artikel 3.3) [7]. Het is verboden zonder vergunning in het profiel van vrije ruimte werken te plaatsen, te wijzigen of te behouden.

Voor het aansluiten van nieuwe woningen op het rioolstelsel dient contact opgenomen te worden met de gemeente, zodat dit goed is afgestemd. Hiervoor is geen vergunning vereist.

### 3.3 Afvoer hemelwater

Het hemelwater stroomt bij voorkeur niet direct oppervlakkig af naar het oppervlaktewater, maar er wordt in het kader van klimaatadaptatie ingezet op bergen en vasthouden, zodat het water vertraagd op het oppervlaktewater afstroomt. Dit is niet verplicht bij buitendijks bouwen, maar wordt als extra maatregel uitgevoerd in het kader van klimaatadaptatie.

Ten aanzien van het toekomstig verhard oppervlak wordt vooralsnog uitgegaan van een oppervlak van 30.377 m<sup>2</sup>. De oppervlakten zijn bij benadering en bepaald aan de hand van de toekomstige situatie zoals opgenomen in bijlage 1 (afgeleid van het stedenbouwkundig plan). In het kader van de watertoets wordt 70% van het netto perceeloppervlak van de grondgebonden woningen en de beneden boven woningen beschouwd als aanname voor



het toekomstig verhard oppervlak. Voor de appartementen wordt 100% van het netto perceeloppervlak beschouwd als aanname voor het toekomstig verhard oppervlak. Voor de parkeerplaatsen wordt uitgegaan van 50% verhard, omdat deze worden uitgevoerd met grasbetontegels. Voor de nieuwe wegen in het plangebied wordt gerekend met 100% verharding.

|                       | Oppervlakte in m <sup>2</sup> | Aandeel verhard in m <sup>2</sup> |
|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| Uitgeefbare kavels    | 17.715                        | 12.400 (70%)                      |
| Appartementen         | 3.014                         | 3.014 (100%)                      |
| Waterwoningen         | 4.000                         | 4.000 (100%)                      |
| Wegen                 | 7.225                         | 7.225 (100%)                      |
| Parkeerplaatsen       | 7.475                         | 3.738 (50%)                       |
| <b>Totaal verhard</b> |                               | <b>30.377</b>                     |

Tabel 8: Berekening waterbergingsopgave. Aveco de Bondt, augustus 2024.

Voor het toekomstige verhard oppervlak wordt de vereiste compensatie berekend door het oppervlak te vermenigvuldigen met een waterschijf van 60mm (0.06 m) en met de plaatselijke gevoeligheidsfactor (1). Daaruit volgt de omvang van de vereiste compensatie in kubieke meters. De benodigde compensatie bedraagt 1.823 m<sup>3</sup> (30.377 m<sup>2</sup> x 0.06 x 1). De compensatie wordt geborgd in de planregels met een voorwaardelijke verplichting.

De waterberging wordt mogelijk gerealiseerd in de vorm van wadi's, infiltratie of waterkratten onder de verharding. Hierbij moet rekening gehouden worden met de hoogteligging van het plangebied t.o.v. het oppervlaktewater. Met een waterdoorlatendheidsonderzoek (K-waarde onderzoek) zal worden onderzocht welke plekken in het plangebied zich het beste lenen voor infiltratie.

### 3.4 Afvoer vuilwater

Om de afvoer van hemelwater en vuilwater in de nieuwe situatie goed te laten aansluiten op de omgeving is contact opgenomen met de gemeente. In de verdere planuitwerking moet dit verder met de gemeente afgestemd worden.

Binnen het plangebied wordt het vuilwater vanuit de woningen aangesloten op een nieuw aan te leggen vuilwaterriool. De gemeente geeft aan dat het nieuwe vuilwaterriool bij voorkeur onder vrij-verval op het stelsel aan de Marinaweg aangesloten moet worden. Voor alle 211 woningen geldt het uitgangspunt van 2,5 inwoners (vervuilingseenheden) per woning. De vervuilingseenheden van het vuilwater in de nieuwe situatie bedraagt daarmee circa 528 vervuilingseenheden. Hudeko B.V. moet onderzoeken of het ontvangende rioolstelsel en het bestaande gemaal de extra belasting zonder problemen kan verwerken.

Daarnaast dient met het ontwerp van het vuilwaterriool van het plangebied rekening te worden gehouden met de vuilwaterafvoer afkomstig van de oostelijk gelegen ontwikkeling (een hotel) dat op het systeem wordt aangesloten.



## 4 Beleidskader

In dit hoofdstuk is het beleid van de betrokken instanties voor de waterhuishoudkundige aspecten kort uiteengezet. Het hieronder beschreven beleid geeft het kader waarin de toekomstige situatie moet worden ingepast.

In het kader van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) en Besluit ruimtelijke ordening dient het watertoetsproces doorlopen te worden. De 'watertoets' is een instrument dat waterhuishoudkundige belangen expliciet en op evenwichtige wijze laat meewegen bij het opstellen van ruimtelijke plannen en besluiten. Het is niet een toets achteraf, maar een proces dat de gemeente en waterbeheerder met elkaar in gesprek brengt in een zo vroeg mogelijk stadium. De inzet daarbij is om in elk afzonderlijk plan met maatwerk het reeds bestaande waterhuishoudkundige en ruimtelijke beleid goed toe te passen en uit te voeren.

Het watertoetsproces voor deze ontwikkeling is in gang gezet op 16-06-2022 via mailcontact met het waterschap, Rijkswaterstaat en de gemeente.

### 4.1 Algemeen

Op rijksniveau en Europees niveau zijn meerdere plannen en wetten gemaakt met betrekking tot water. De belangrijkste zijn het Waterbeleid voor de 21e eeuw, de Waterwet en het Nationaal Waterplan.

#### Waterbeleid voor de 21e eeuw

In het Waterbeleid voor de 21e eeuw worden twee principes (drietrapsstrategieën) voor duurzaam waterbeheer geïntroduceerd:

- Vasthouden, bergen en afvoeren. Deze strategie houdt in dat overtollig water zoveel mogelijk bovenstrooms wordt vastgehouden in de bodem en in het oppervlaktewater. Indien vasthouden niet mogelijk is wordt het water tijdelijk geborgen in bergingsgebieden. Pas als vasthouden en bergen niet voldoende opleveren wordt het water afgevoerd.
- Schoonhouden, scheiden en zuiveren. Bij deze strategie gaat het erom dat het water zoveel mogelijk schoon wordt gehouden. Als schoon houden niet lukt, worden schoon en vuil water zoveel mogelijk gescheiden, en als laatste komt het zuiveren van verontreinigd water aan bod.

#### Waterwet

Centraal in de Waterwet staat een integraal waterbeheer op basis van de 'watersysteembenadering'. Deze benadering gaat uit van het geheel van relaties binnen watersystemen. Door middel van één watervergunning regelt de wet het beheer van oppervlaktewater en grondwater en de juridische implementatie van Europese richtlijnen, waaronder de Kaderrichtlijn Water.

### 4.2 Rijksbeleid

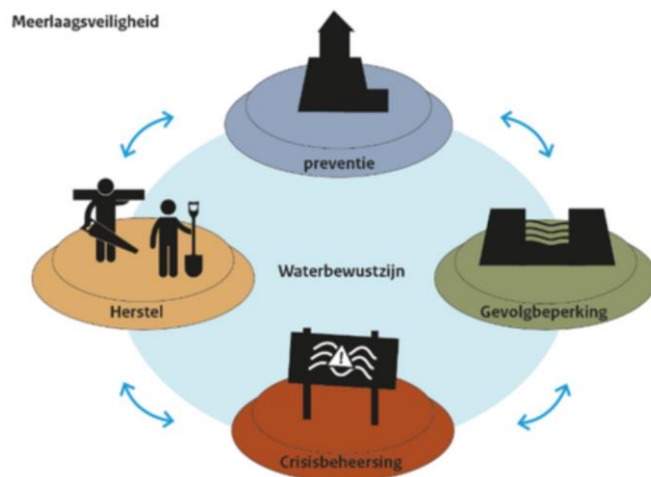
#### 4.2.1 Nationaal Waterplan

##### Toetsingskader

Op basis van de Waterwet wordt elke zes jaar een Nationaal Waterplan vastgesteld. Het Nationaal Waterplan is het Rijksplan voor het waterbeleid in Nederland. Op 22 december 2015 is het Nationaal Waterplan 2016-2021 vastgesteld. Het Nationaal Waterplan geeft de hoofdlijnen, principes en richting van het nationale waterbeleid in de planperiode 2016-2021, met een vooruitblik richting 2050. Het Nationaal Waterplan 2016-2021 wordt opgevolgd door het Nationaal Water Programma 2022-2027. Hierin wordt het Nationaal Waterplan en het Beheer- en ontwikkelplan integraal opgepakt, zodat het Rijk zich voor kan bereiden op de komst van de Omgevingswet.

In het deelprogramma veiligheid van het Nationaal Waterplan wordt onderzocht hoe Nederland zich tegen overstromingen gaat beschermen en van welk beschermingsniveau daarbij wordt uitgegaan. Het resultaat van dit programma leidt tot een verbetering van de veiligheid tegen overstromingen tot een maatschappelijk aanvaardbaar risiconiveau. Dit beleid (meerlaagse veiligheid) is gebaseerd op 5 pijlers:

- Preventie: Dit gaat in de regel over de aanleg van keringen en het doen van maatregelen aan de waterzijde om de belastingen op een kering/ gebied te verlagen.
- Gevolgbeperkingen: de gevolgen van mogelijke extreem hoge waters of zelfs waterstanden daarboven moeten worden beperkt.
- Crisis management: wanneer er toch evacuatie nodig is moet er een crisisplan beschikbaar zijn.
- Herstel (na in-/overstroming): zodanig bouwen en ordenen dat herstelwerkzaamheden doelmatig kunnen worden uitgevoerd.
- Waterbewustzijn: de risico's van het buitendijks wonen onder de aandacht brengen bij de bewoners



Figuur 16: de vijf pijlers van meerlaagse veiligheid. Bron: [www.magazinesrijkswaterstaat.nl](http://www.magazinesrijkswaterstaat.nl), 2023.

## Beoordeling

### Preventie

De Rietlanden betreft een buitendijkse ontwikkeling met gegeven waterstanden. Mogelijke ingrepen in de rivier (stroomopwaarts of stroomafwaarts) zijn niet bekend. Ter preventie wordt het maaiveld verhoogd tot +3,90 m NAP.

### Gevolgbeperkingen

Om overlast van extreem hoog water te voorkomen kan er door adaptief te bouwen rekening gehouden worden met extremen. Het vloerpeil wordt bepaald op +4,20 m NAP. Er zal een waterdichte coating aangebracht worden aan de onderkant van de buitengevel en de buitendeuren op de begane grond zullen vochtdicht zijn. Hierdoor zijn de woningen beter beschermd tegen hoog water. Entrees van parkeergarages worden beschermd met een zelf sluitende keerwand (self closing flood barrier).

### Crisis management

Als extra veiligheidsmaatregel ten behoeve van extreem hoog water zal de ontwikkelaar een beveiligingssysteem monteren in het water. Het zal gaan om een NAP peilstok met een elektronisch hoogte waarschuwingssysteem. Met dit systeem kunnen instanties en mensen tijdig worden gewaarschuwd, ruim voordat er een extreem hoge waterstand ontstaat.



### Herstelmanagement

Tijdens de directe nasleep van een overstroming willen bewoners weten hoe lang het herstel gaat duren, of het vergoed wordt, welk budget er is voor het herstel, welke standaarden er gelden en wie het herstel gaat leiden. Informatievoorziening en communicatie zijn cruciaal tijdens het herstelproces. Door de hoeveelheid actoren, de complexiteit van de maatschappelijke opgave en de onderliggende onzekerheden en vragen van gedupeerden, is een accurate en betrouwbare informatievoorziening over het wederopbouwproces cruciaal.

### Waterbewustzijn

De ontwikkelaar en de gemeente Drimmelen brengen bij de bewoners van De Rietlanden de risico's van buitendijkse ontwikkelingen onder de aandacht. Gebruikers van buitendijks gebied zijn en blijven zelf verantwoordelijk voor het risico op schade als gevolg van hoogwater.

In de koopacte of het huurcontract van de woningen wordt een bepaling opgenomen die bewoners bewust maakt van het feit dat ze in een buitendijks gebied gaan wonen en dat eigenaren zich kunnen verzekeren tegen hoog water.

### Conclusie

Het plan en de betrokkenen instanties schenken voldoende aandacht aan alle pijlers van meerlaagse veiligheid.

## 4.2.2 Ruimtelijk afwegingskader klimaatadaptieve gebouwde omgeving

### Toetsingskader

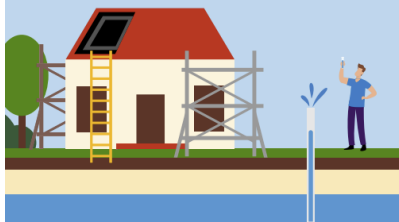
Op 25 november 2022 heeft de minister van Infrastructuur en Waterstaat de kamerbrief 'Water en bodem sturend' gestuurd naar de Tweede Kamer. Daarbij geeft de minister aan dat de huidige tijd vraagt om een nieuwe kijk naar het water- en bodemsysteem. Nederland loopt steeds meer tegen de grenzen aan van wat onze oppervlaktewaters en bodem aankunnen. Men krijgt meer te maken met extremen aan beide kanten, zowel periodes van extreme droogte als extreme neerslag. Om Nederland hierop aan te passen moet men anders nadenken over onze ruimtelijke ordening, in combinatie met deze weersextremen. Niet meer de oppervlaktewaters en bodems naar onze hand te zetten, maar onze omgeving aanpassen op deze systemen. Om hier aandacht voor te vragen heeft de minister de brief richting de Tweede Kamer verstuurd, als startschot voor een andere kijk op ruimtelijke ontwikkeling binnen Nederland.

In april 2024 is het 'Ruimtelijk afwegingskader klimaatadaptieve gebouwde omgeving' opgesteld. Dit is een eerste landelijke uitwerking van het principe dat water en bodem sturend moeten zijn bij nieuwe ontwikkelingen. Het geeft meer duidelijkheid over waar er gebouwd kan worden door per locatie de risico's te tonen op het gebied van waterveiligheid, wateroverlast, bodemdaling en drinkwater. Zo kan het ruimtelijk afwegingskader gemeenten, waterschappen en provincies helpen bij locatiekeuzes voor nieuwe ontwikkelingen.

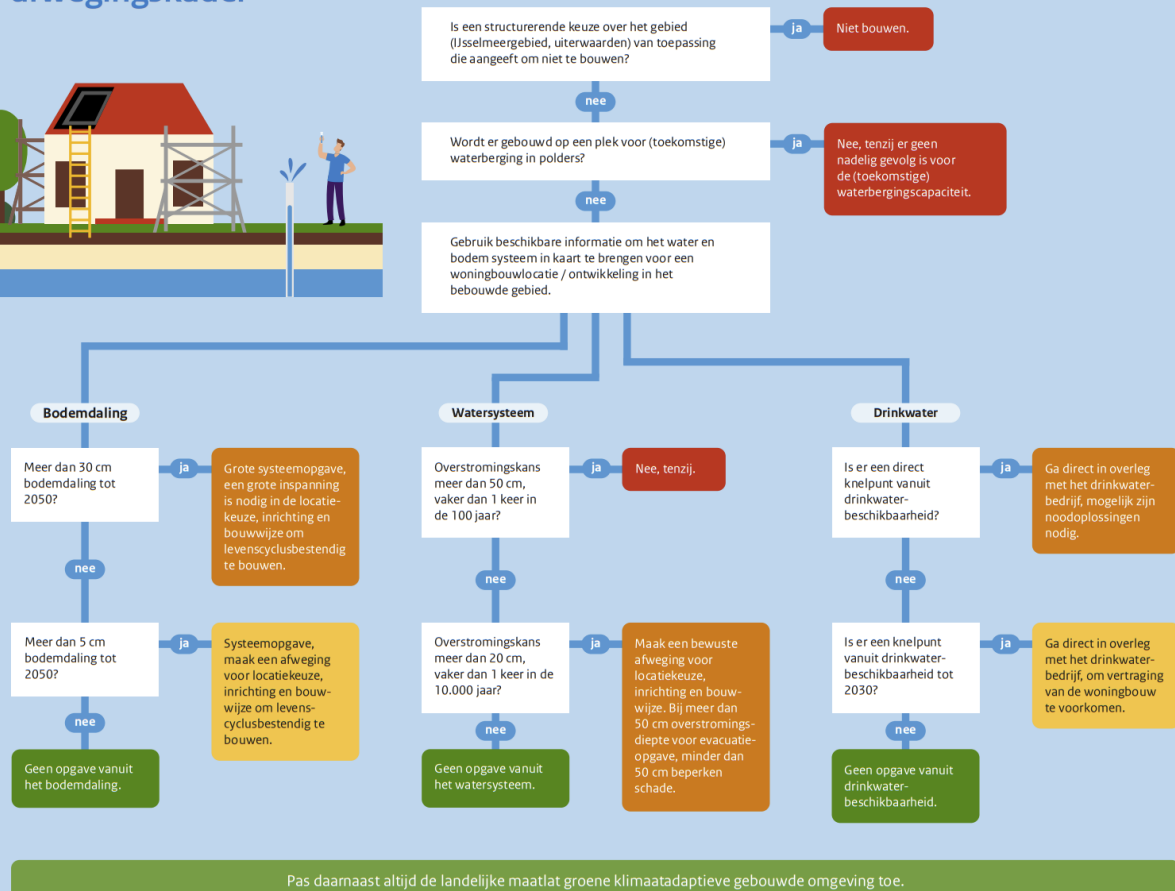
In de brief water en bodem sturend staat ook dat er behorende tot de brief een afwegingskader zal komen waarin de drie opgaven uitgewerkt zullen worden. Dit afwegingskader staat in de figuur hierna weergegeven.

Te zien in dit afwegingskader is dat hierin gekeken wordt welke locaties vanaf 2025 geschikt zijn voor nieuwbouw. Het kader begint met punt 10 van de brief, het bouwen in rivierbedding etc. Het kader geeft hiervoor aan dat als dit het geval is er geen bebouwing toegestaan mag worden. Mocht dit niet het geval zijn kijkt men verder naar de diepe polders, ook hiervoor geldt de eis niet bouwen. Alleen is hierbij de 'nee, tenzij' toegevoegd, er mag namelijk wel gebouwd worden in de diepe polders als hier voldoende maatregelen tegen genomen worden. Als deze vraag ook met een nee beantwoord kan worden gelden de drie opgaves waaraan een nieuwbouwontwikkeling aan moet voldoen. Hierin komt de afweging van de locatie in beeld, mochten alle drie de opgaven niet voorkomen op de locatie is er vanuit de brief van de minister geen bezwaar op de bouw. Er is dan geen negatieve invloed op de water- en bodemstructuur.

## Boomdiagram concept ruimtelijk afwegingskader



Gebruik de structurende keuzes uit de water  
en bodem sturend brief, voor het bepalen van  
geschikte locaties voor de beoogde functie.  
Doe dit zo vroeg mogelijk in het proces.

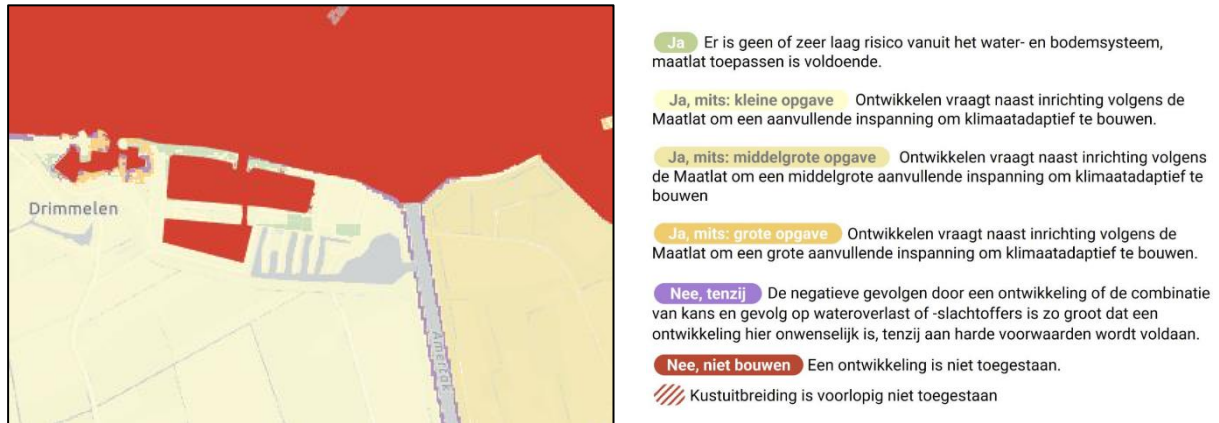


Figuur 17: afwegingskader Water en bodem sturend. Bron: ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

### Beoordeling

Bijbehorend tot het afwegingskader is ook door de Rijksoverheid een kaart meegeleverd, in deze kaart is te zien op welke locaties de verschillende opgaven terugkomen en op welke locaties onder meer het 'niet bouwen' of 'nee, tenzij' uitkomst van toepassing zijn. Deze kaart met daarop aangegeven de locatie Rietlanden is op figuur 15 weergegeven.

Zoals te zien op de kaart is de locatie Rietlanden niet bestemd als gebied waar de uitkomsten 'niet bouwen' en 'nee, tenzij' gelden. Voor de locatie geldt slechts een kleine opgave voor nieuwe ontwikkelingen op het gebied van water- en bodemsysteem. Het feit dat de locatie op de afwegingskaart niet bestemd is als 'niet bouwen' locatie heeft te maken met de uitzonderingspositie van het gebied.

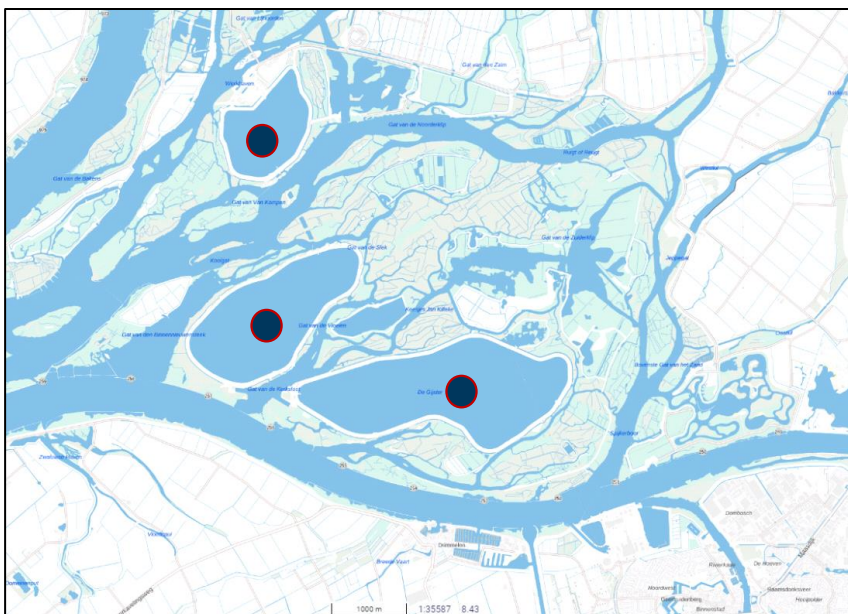


Figuur 18: Gecombineerde sturingskaart (risicoklassen) bij Ruimtelijk afwegingskader klimaatadaptieve gebouwde omgeving.

Bron: <https://klimaatadaptatienederland.nl/aan-de-slag/overheden/klimaatadaptief-bouwen/ruimtelijk-afwegingskader/>

De locatie is in de Beleidslijn grote rivieren (Bgr) bestemd als locatie liggend in het rivierbed, maar wel met uitzonderingspositie. Er geldt voor de Rietlanden namelijk een uitzondering, de locatie hoeft zich namelijk niet te houden aan paragraaf 6 van hoofdstuk 6 van het Waterbesluit. Deze uitzondering biedt voor de locatie onder meer de ruimte om gebruik te maken van de Rijkswaterwerken (uiterwaarden, dijken, enz.), zo mag er bijvoorbeeld sediment gestort worden op de locatie.

Doordat de Rietlanden in het afwegingskader niet valt onder de categorieën: 'niet bouwen' of 'nee, tenzij' hoeft men voor de locatie alleen te kijken naar de drie opgaves: drinkwaterbeschikbaarheid, watersysteem en bodemdaling. Mocht uit deze afweging komen dat de drie opgaves geen negatieve gevolgen hebben kan de nieuwe ontwikkeling op de Rietlanden volgens de brief van de minister doorgang ondervinden. Deze drie opgaves staan hieronder uitgewerkt.



Figuur 19: Overzicht spaarbekken Biesbosch. Bron: waterkaart PDOK viewer.



### Opgave 1: drinkwaterbeschikbaarheid

Opgave een is de beschikbaarheid van de drinkwatervoorziening. Mocht dit het geval zijn dient voor de locatie in overleg getreden worden met het drinkwaterbedrijf. In dit geval Brabant Water voor de provincie Noord-Brabant. Allereerst ligt het projectgebied niet in (de buurt van) een grondwaterbeschermingsgebied.

Ook voor de Biesbosch ligt de projectlocatie niet in de weg voor de drinkwatervoorzieningen. In de Biesbosch wordt gebruik gemaakt van drie spaarbekken, die niet verbonden zijn met de omliggende waterwegen, de spaarbekken dienen immers niet vervuild te raken. De spaarbekken worden enkel door neerslag aangevuld of gezuiverd Maaswater. Hierdoor heeft de aansluiting van het projectgebied op de Amertak en zodoende de Amer geen invloed op de kwaliteit van beide wateren en dus ook niet op de spaarbekken. Dit is ook onderbouwd in de Watertoets in het bestemmingsplan. Van deze drie spaarbekken, weergegeven op figuur 15, is er dus geen invloed door de locatie Rietlanden. Vanuit de drinkwaterbeschikbaarheid is er dus geen opgave voor het gebied.

### Opgave 2: Waterveiligheid (overstroombaarheid)

De tweede opgave waar een locatie aan moet voldoen is de vraag of de locatie risico heeft qua overstromingskans. Hierbij gelden twee fases voor een keuze, de eerste is de kans op overstroming vaker dan 1 keer in de 100 jaar waarbij de overstroming meer dan 50 cm bedraagt. Mocht dit het geval zijn geldt het 'nee, tenzij' principe. Daarna is de fase van overstromingskans vaker dan 1 keer in de 10.000 jaar, waarbij 20 cm overstroming plaatsvindt. Mocht dit het geval zijn dient men maatregelen te nemen om de schade hiervan zo veel mogelijk te beperken, bijvoorbeeld door te zorgen voor goede evacuatiemogelijkheden boven de 50 cm en schadebeperking van 50 tot 20 cm.

Allereerst is er voor buitendijkse gebieden geen normering voor de overstroombaarheid van deze gebieden. Deze ratio's zijn uitsluitend te gebruiken voor waterkeringen, zoals de dijken. Doordat er geen normering geldt voor het buitendijkse gebied, kan men deze norm zelf bepalen. Normaliter zal men dit stuk buitendijks gebied hetzelfde normeren als de dijk waaraan het gebied grenst. In dit geval is dat het dijktraject 34-1, met de norm 1:1000. Maar het is dus niet zo dat buitendijks gebied deze zelfde norm krijgt. De norm mag zelf bepaald worden, omdat het gebied niet kan overstromen door zijn hoge ligging hoeft men dus niet ook dezelfde normering te handhaven.

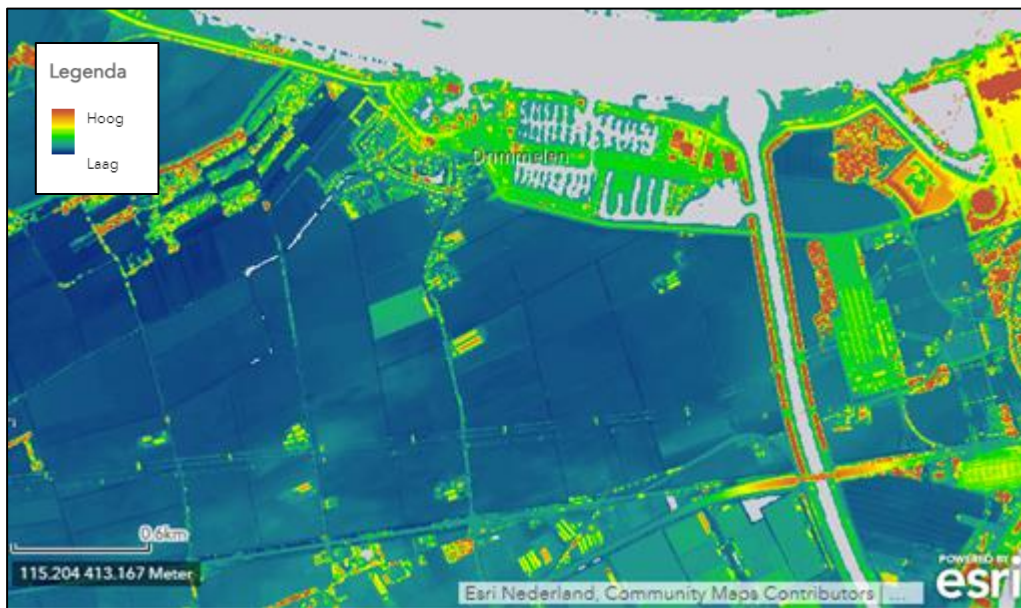
Door Rijkswaterstaat is het gebied aangegeven als 'niet overstroombaar' op de kaart 'overstromingskans' uit de Atlas Leefomgeving van Rijkswaterstaat.



Figuur 20: kaart 'overstromingskans' uit de Atlas Leefomgeving van Rijkswaterstaat, 2022.



Dit wordt ook ondersteund door de hoogte van het gebied. Het gebied ligt hoger dan de dijken langs de Amertak aan de zijde van Geertruidenberg (+3,90m NAP ten opzichte van +3,60m NAP) en dus zal eerst bij de Amertak het achterland in stromen richting Geertruidenberg. Dit is ook te zien in visualisaties van scenario's waarbij het water verhoogd wordt, daarbij is te zien dat het achterland eerder overstroomt dan de Rietlanden.



Figuur 21: Uitsnede AHN-hoogtekaart ter hoogte van Drimmelen. Bron: [www.ahn.nl/ahwn-viewer](http://www.ahn.nl/ahwn-viewer), 2024.

Als we de hoogte van de onderkant van de woningen nemen (vloerpeil) komen we op een hoogte van 4,20m boven NAP, het maaiveld zou zich na ophoging bevinden op 3,90m boven NAP. Wanneer we dit vergelijken met de verwachte waterstanden uit onder meer het IPCC-rapport en uit de watertoets in het bestemmingsplan zien we dat er uitgegaan wordt van een huidige waterstand van 2,98m boven NAP. Tot het jaar 2125 (100 jaar na oplevering) zien we een waterstand van 3,75m boven NAP. Dit is nog steeds 15cm onder het maaiveld van de ontwikkeling en 45cm onder het vloerpeil van de woningen. Over 100 jaar is er dus nog steeds ruime marge voor de Rietlanden als het gaat om hoge waterstanden. Ook in 2125 is er dus een kleine kans op overstrooming van de Rietlanden, dit ook in combinatie dat alle dijken langs de Amer en stroomop en –afwaards hoger liggen dan de Rietlanden, anders kan het water alsnog stroomop en –afwaarts delen van Nederland onder water zetten voordat het de projectlocatie bereikt heeft.

Zoals te zien is er voor de Rietlanden geen opgave vanuit het watersysteem (overstromingskans). Natuurlijk bestaat er een kans op overstrooming, maar dit zou pas gebeuren als merendeel van Nederland al onder water staat wat lager gelegen is dan 3,90m onder NAP.

### Opgave 3: bodemdaling

De derde en laatste opgave waar een locatie naar moet kijken volgens het afwegingskader is bodemdaling. Bij een bodemdaling van 30 cm tot 2050 is een verandering van inrichting en/of bouwwijze noodzakelijk, ook dient er beter gekeken te worden of er echt geen andere locatiekeuze te maken is. Van 30 tot 5cm bodemdaling is er ook een opgave, maar minder groot dan boven de 30 cm. Hierdoor moeten er nog wel keuzes gemaakt worden over de inrichting en bouwwijze van het project. Is dit niet het geval is er geen opgave vanuit de bodemdaling.

Voor het projectgebied zijn geen aanwijzingen voor een bodemdaling van meer dan 5 cm tot 2050. Desalniettemin wordt er in het ontwerp wel rekening gehouden met bodemdaling. Zo worden de landtongen opgehoogd en wordt



dit zand ingeklonken, dit om het zand te verdichten en ervoor te zorgen dat de ophoging minder snel daalt dan zonder maatregelen. Hierdoor kan ervoor gezorgd worden dat de woningen in 2050 nog steeds op gelijke hoogte liggen dan de stoep. Vanuit de bodemdaling is er dus ook geen opgave voor project de Rietlanden.

## Conclusie

Met het 'afwegingskader klimaatadaptieve gebouwde omgeving' is de opdracht voor de Rietlanden om beter rekening te houden met extreme weersomstandigheden. Op de bijbehorende op deze kaart is te zien dat de locatie Rietlanden een locatie is waar gebouwd mag worden. Er geldt alleen een kleine opgave. Om te kunnen bouwen moeten de drie opgaven (watersysteem, drinkwaterbeschikbaarheid en bodemdaling) geen negatieve invloed hebben op het water- en bodemsysteem. Het woningbouwplan de Rietlanden respecteert de drie opgaven. Er is volgens het afwegingskader dus geen rede om de ontwikkeling tegen te houden op basis van de brief Water en Bodem sturend. Zodoende kan deze buitendijkse ontwikkeling toch doorgang ondervinden. Desondanks zijn er ook een aantal extra maatregelen gepresenteerd ten behoeve van extra waterveiligheid. Dit om er echt voor te zorgen dat er geen overstromingskans is voor de Rietlanden en het gebied juist het meest waterveilige locatie in de omgeving is. Algemene conclusie luidt dus dat de ontwikkeling doorgang kan ondervinden, omdat deze voldoet aan de opgaves van het afwegingskader.

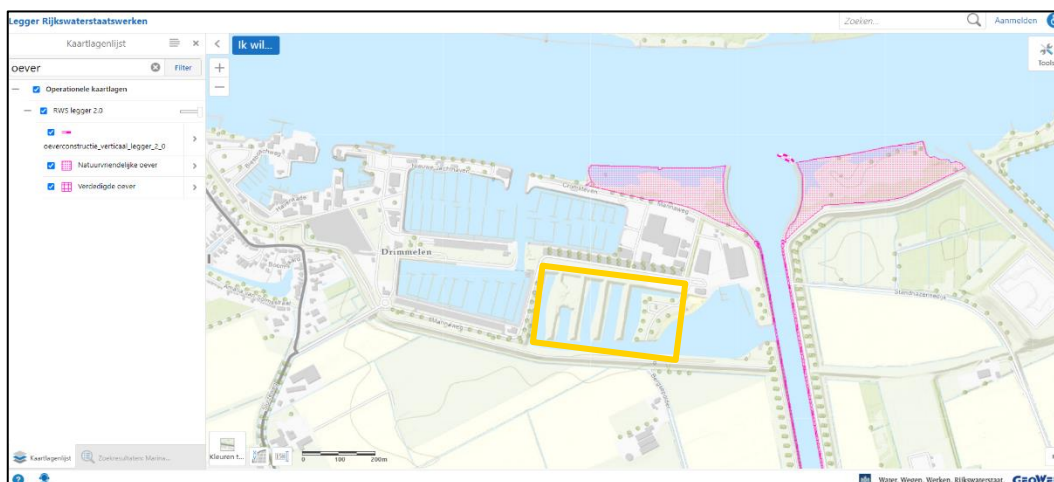
### 4.2.3 Beleidslijn grote rivieren (vanuit Barro)

#### Toetsingskader

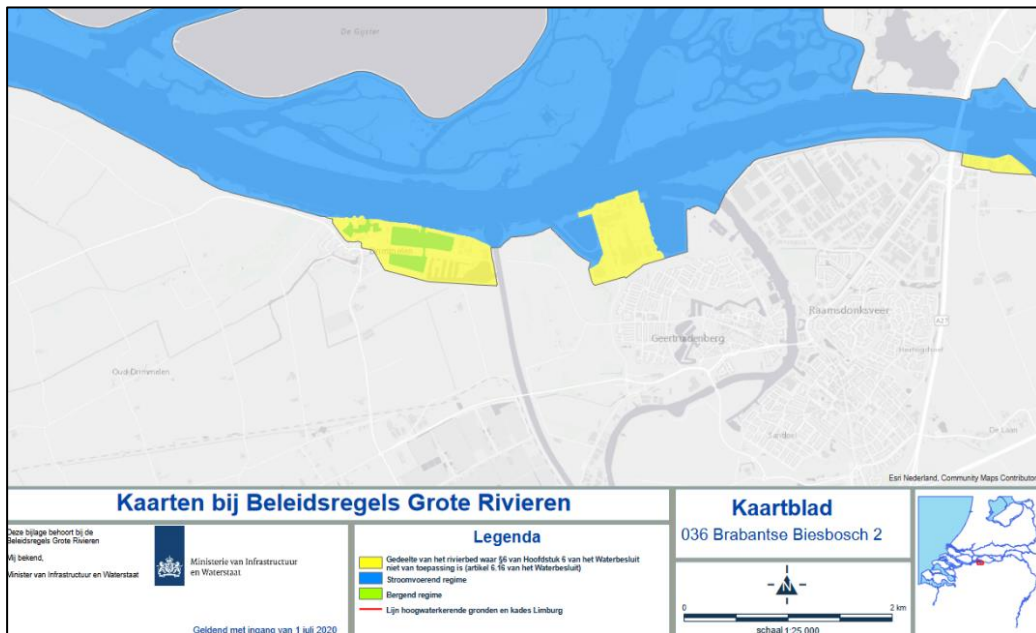
De beleidslijn grote rivieren is het afwegingskader voor ruimtelijke ontwikkelingen in het rivierbed. De beleidslijn is aan de orde bij de concrete regulering van afzonderlijke activiteiten via de Omgevingswet en de daarop gebaseerde regelgeving. De beleidslijn grote rivieren heeft als doel de beschikbare afvoer- en bergingscapaciteit van het rivierbed van de grote rivieren te behouden en ontwikkelingen tegen te gaan die de mogelijkheid tot rivierverruiming door verbreding en verlaging feitelijk onmogelijk maken.

#### Beoordeling

Rijkswaterstaat is bevoegd gezag voor ruimtelijke ontwikkelingen in het buitengebied van de Amer. Op de kaart Beleidsatlas Grote Rivieren (BGR) van de omgeving Drimmelen is te zien dat het plangebied in het gedeelte van het rivierbed valt waar artikel 6.16 van het Waterbesluit niet van toepassing is [3]. Het plangebied is hiermee uitgezonderd van vergunningplicht, hier mag alles zonder voorwaarden. Er geldt wel dat je minimaal 25 m uit de oever moet blijven in verband met scheepvaart. Uit de legger van Rijkswaterstaat is te herleiden dat de oever zich op meer dan 200 m uit het plangebied bevindt [4].



Figuur 22: Legger Rijkswaterstaatwerken oevers.



Figuur 23: uitsnede kaartblad 036 'Brabantse Biesbosch 2' uit de Beleidsatlas Grote Rivieren.

Uit het Beheerplan rijkswateren (BPRW, vastgesteld door de ministers) is te herleiden dat het plangebied niet ligt in KRW-relevant gebied [5]. Het plangebied bevindt zich ook niet nabij KRW maatregelen en geplande KRW maatregelen.



Figuur 24: KRW-viewer RWS Oost- en Zuid-Nederland.

## Conclusie

Het plangebied ligt in het gedeelte van het rivierbed waar artikel 6.16 van het Waterbesluit niet van toepassing is. Het plangebied is hiermee uitgezonderd van vergunningplicht, hier mag alles zonder voorwaarden. Het plangebied dient 25 m uit de oever te blijven in verband met scheepvaart. Het huidige plangebied bevindt zich op 200 m afstand uit de oever. Het plangebied niet ligt in KRW-relevant gebied.

### 4.3 Provincie Noord-Brabant

Met de Brabantse omgevingsvisie 'De kwaliteit van Brabant' hebben Provinciale Staten in december 2018 de visie op de fysieke leefomgeving vastgesteld. De visie bevat de opgaven die er liggen voor de nabije toekomst, welke ambities en concrete doelen de provincie zichzelf heeft gesteld en hoe ze daaraan willen werken. De omgevingsverordening sluit aan op de Omgevingswet en de werkwijze van de Omgevingsvisie.

Bij het opnemen van instructieregels aan gemeente en waterschap geldt dat deze nodig zijn vanuit de opgaven en ambities uit de omgevingsvisie, bijvoorbeeld omdat waarden of een onderwerp gemeentegrens overstijgend zijn of om een uniform beleid binnen de provincie te realiseren. Bij het vormgeven van de instructieregels geldt dat waar mogelijk is gewerkt met kaders die ruimte bieden voor eigen beleidsmatige invullingen. Voor enkele onderwerpen, zoals het Natuurnetwerk Brabant, beleid rondom de veehouderij of het voldoen aan omgevingswaarden is die ruimte beperkt.

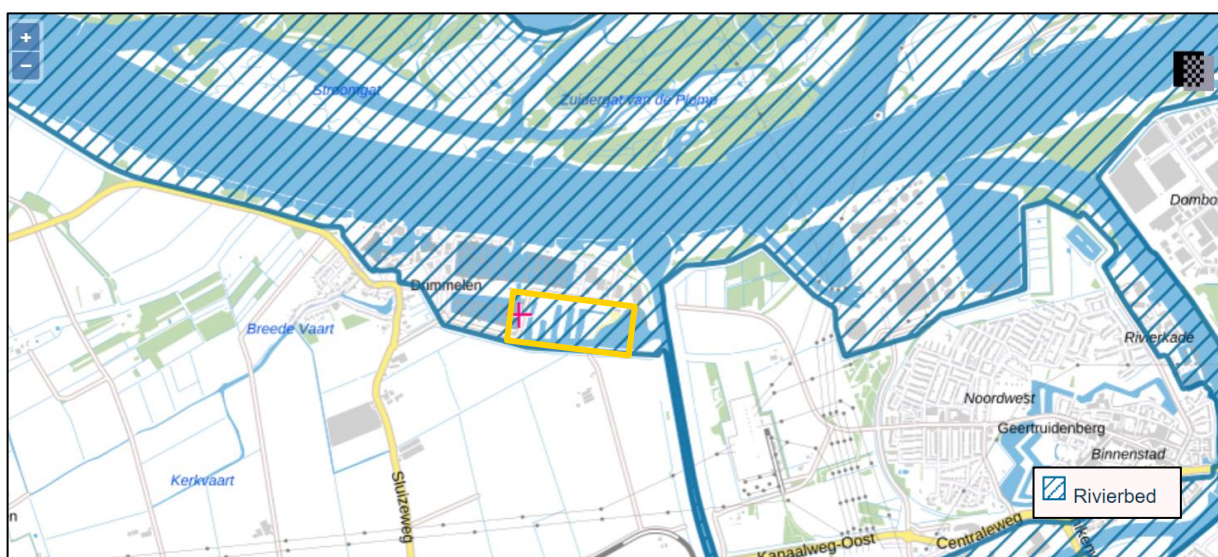
Op grond van de verplichting in de Waterwet om een regionaal waterplan op te stellen heeft de provincie de Omgevingsverordening Noord-Brabant opgesteld [2]. Hieronder is uiteengezet welke werkingsgebieden van de omgevingsverordening overlappen met het plangebied.

#### 4.3.1 Rivierbed Toetsingskader

In aanvulling op de rijksregels uit het Besluit kwaliteit leefomgeving zijn voor de in deze verordening aangewezen gebieden aanvullende regels opgenomen vanwege het realiseren van een adequate hoogwaterbescherming. Het rivierbed is het gebied vanaf de buitenkruinlijn van een primaire waterkering in de richting van de rivier. Het gaat dus om gebieden (veelal uiterwaarden) langs de grote rivieren.

In artikel 3.34 van de Interim omgevingsverordening is het volgende opgenomen:

1. Een omgevingsplan van toepassing op Rivierbed strekt mede tot bescherming tegen overstroming.
2. Als een omgevingsplan binnen Rivierbed voorziet in de ontwikkeling van een gebruiks- of bouwactiviteit, bevat het omgevingsplan een onderbouwing dat:
  - A. De activiteiten en functies niet kwetsbaar zijn voor de waterdiepte en de frequentie van overstromen;
  - B. Is verzekerd dat mensen en dieren op doelmatige wijze geëvacueerd kunnen worden; en
  - C. Is verzekerd dat de permanente aanwezigheid van mensen hoogwatervrij kan plaatsvinden.



Figuur 25: Provincie Noord-Brabant Omgevingsverordening: rivierbed



### Beoordeling

Omdat het hier een buitendijks gebied betreft wat nu al reeds op een hoogwatervrij terrein ligt gelden er in principe geen normen, het aanhouden van de norm die direct voor het binnendijkse gebied ligt is dan wel voor de hand.

De provincie vindt het in aanvulling op het Barro van belang om rekening te houden met de bijzondere situatie dat er in het rivierbed van overheidswege geen bescherming tegen overstroming wordt geboden. Daarom is het belangrijk dat er geen functies en activiteiten in het rivierbed worden toegelaten die een gevaarlijke situatie opleveren. De functies wonen en horeca zijn geen functies die gevaarlijke situaties kunnen opleveren, zoals dijkdoorbraken of verzakkingen (mits goed geconstrueerd). Het plan maakt geen Bevi-inrichtingen mogelijk.

Bij een maatgevende hoogwaterstand kan schade ontstaan aan de woningen en het gebied. Bouwtechnische aanpassingen kunnen noodzakelijk zijn of voordelen opleveren. Zo kan met bevoegd gezag besproken worden of het overstromingsbestendig maken van woningen tot 1 m boven het vloerpeil zodat de definitie van 'overstroming' kan worden verruimd. Hierbij kan worden gedacht aan een hoger toelaatbaar overslagdebiet, waardoor het terrein lager kan worden aangelegd. Een definitieve keuze in het ontwerpniveau is in deze rapportage niet gemaakt. In basis gelden voor buitendijkse gebieden geen veiligheidseisen. Geadviseerd wordt om voor de bepaling van de toelaatbare overstromingskansen en het bijbehorende overslagdebiet als ontwikkelaar in gesprek te treden met de beoogd eindbeheerder, veiligheidsregio en verzekeraars.

Er zal een calamiteitenplan nodig zijn in het geval van een hoogwater. Daarbij is het als onderdeel van het calamiteitenplan van belang om de beschikbaarheid van vluchtroutes tijdens een hoogwater in beeld te hebben. Indien vluchtroutes laagfrequent overstromen, verkleint dit de kans op slachtoffers. Er zijn met dit plan meerdere vluchtroutes mogelijk gemaakt.

#### 4.3.2 Grondwaterbescherming, waterwingebied, boringsvrije zone en rivierwaterwinning

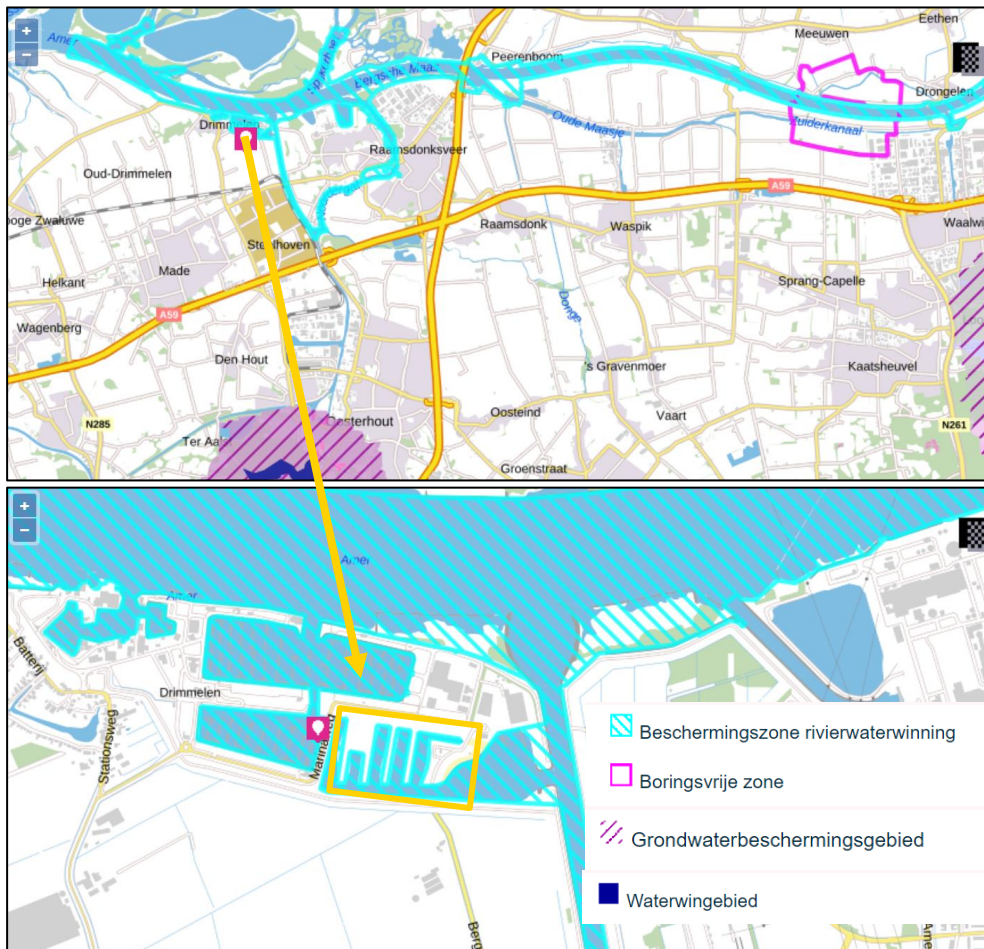
##### Toetsingskader

Het grondwater is een belangrijke bron voor de openbare drinkwatervoorziening. Veel Nederlandse huishoudens ontvangen hun drinkwater uit grondwater. Daarnaast zijn er Brabant enkele rivierwaterwinningen. Met het oog op de continuïteit van de levering van drinkwater voert de provincie al geruime tijd een beschermingsbeleid, gericht op minimalisering van de risico's op achteruitgang van de kwaliteit. Daarvoor is er waterwingebied, grondwaterbeschermingsgebied en boringsvrije zone aangewezen. Naast de hiervoor genoemde grondwaterbeschermingsgebieden is een vierde zone opgenomen, de beschermingszone rivierwaterwinning. Deze zone is op verzoek van Rijkswaterstaat opgenomen.

### Beoordeling en conclusie

Het plangebied bevindt zich niet nabij een grondwaterbeschermingsgebied (artikel 3.11 IOV), waterwingebied (artikel 3.10 IOV) en boringsvrije zone (artikel 3.12 IOV). **Voor de beschermingszones van het grondwater zijn in aanvulling op de zorgplicht nog aanvullende regels opgenomen.**

Het plangebied bevindt zich wel in een beschermingszone rivierwaterwinning (zie figuur 4). Voor de Beschermingszone rivierwaterwinning gelden geen aanvullende regels. Dit betekent dat alleen de zorgplicht van toepassing is op het plangebied.



Figuur 26: Provincie Noord-Brabant Interim Omgevingsverordening: grondwaterbeschermingsgebied, waterwingebied, boringsvrije zone en beschermingszone rivierwaterwinning.

### 4.3.3 Norm wateroverlast stedelijk gebied

#### Toetsingskader

Artikel 4.2 van de Interim Omgevingsverordening, lid 1, stelt het volgende:

Binnen Norm wateroverlast stedelijk gebied geldt met het oog op de bergings- en afvoercapaciteit waarop regionale wateren moeten zijn ingericht, als omgevingswaarde wateroverlast een overstromingskans van:

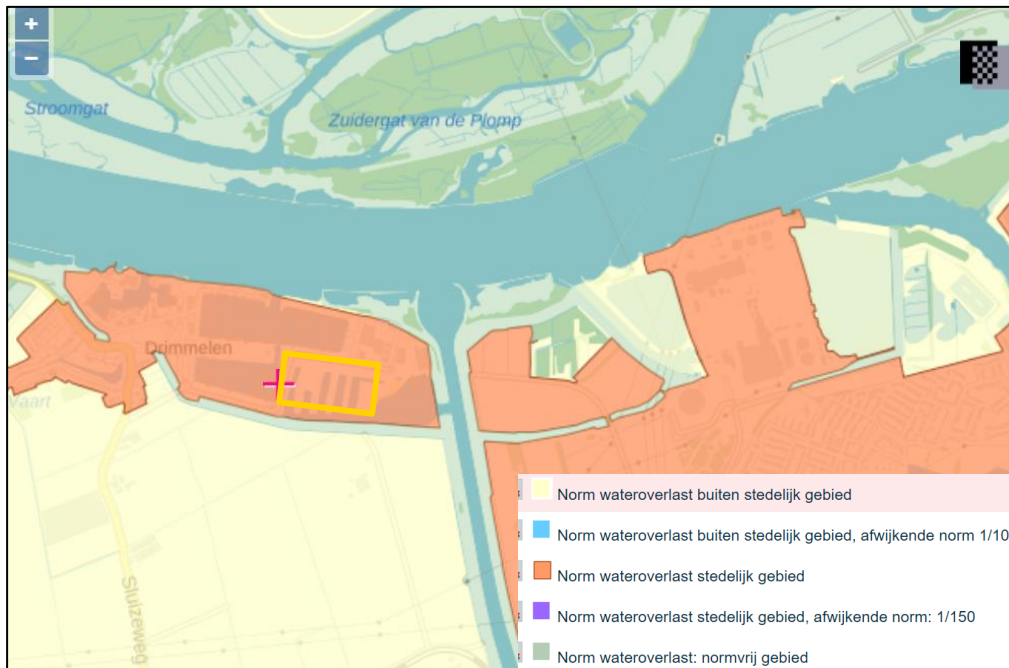
- 1/100 per jaar voor gebieden die in een ruimtelijk plan bestemd zijn voor de doeleinden bebouwing, hoofdinfrastructuur en spoorwegen;
- 1/10 per jaar voor overige gebieden.

De omgevingswaarde drukt de hoogst toelaatbaar geachte kans op overstroming uit ofwel het wenselijk geachte beschermingsniveau. De normering bakent de zorgplicht af die de waterbeheerder heeft op het vlak van het voorkomen dan wel beperken van ontoelaatbare wateroverlast door inundatie vanuit oppervlaktewater ten gevolge van neerslag. Zij geeft daarmee helderheid voor de burgers en de bedrijven over het risico en hun eigen verantwoordelijkheid ten aanzien van roerende en onroerende zaken.

Er gelden verschillende omgevingswaarden: een omgevingswaarde voor het stedelijk gebied (met een gebied waar een afwijkende omgevingswaarde geldt), een omgevingswaarde voor het buitenstedelijk gebied (met een gebied



waar een afwijkende omgevingswaarde geldt) en een omgevingswaarde voor een gebied waar geen normen gelden. Deze waarden zijn gekoppeld aan de volgende locaties: Norm wateroverlast stedelijk gebied, Afwijkende norm wateroverlast stedelijk gebied, Norm wateroverlast buiten stedelijk gebied, Afwijkende norm wateroverlast buiten stedelijk gebied en Normvrij gebied.



Figuur 27: Provincie Noord-Brabant Omgevingsverordening: Norm wateroverlast.

### Beoordeling en conclusie

Het plangebied bevindt zich in het gebied Norm wateroverlast stedelijk gebied. **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden..** Binnen Norm wateroverlast stedelijk gebied geldt met het oog op de bergings- en afvoercapaciteit waarop regionale wateren moeten zijn ingericht, als omgevingswaarde wateroverlast een overstromingskans van: 1/100 per jaar voor gebieden die in een ruimtelijk plan bestemd zijn voor de doeleinden bebouwing, hoofdinfrastructuur en spoorwegen. En 1/10 per jaar voor overige gebieden. Het doeleinde van het plangebied wordt bebouwing, hiermee is de norm 1/100. Deze norm kan worden aangehouden bij rioolberekeningen. Met de ophoging van de Rietlanden tot 3,90 boven NAP kan worden geconcludeerd dat de overstromingskans niet langer bestaat.

### 4.4 Waterschap Brabantse Delta

Het waterbeheer in het plangebied is niet in handen van Waterschap Brabantse Delta. Als gebiedspartner en waterautoriteit zien ze het wel als taak om de gemeente, bij de besluitvorming rondom kwetsbare locaties, te wijzen op de risico's. Het waterschap adviseert om niet buitendijks te bouwen. Dit standpunt heeft het waterschap in een brief gecommuniceerd naar het college van de gemeente Drimmelen.

Het waterschap heeft haar beleid vastgelegd in het Waterbeheerprogramma (2022-2027) [5]. Als het gaat over normen en criteria, dan zijn de Keur [7] en de Legger [8] van het waterschap belangrijke uitgangspunten voor de waterhuishouding. In de Keur staan onder andere gebodsbepalingen en verbodsbepalingen en regels voor functies en activiteiten langs watergangen en waterkeringen. Gezien het waterschap voor dit project geen bevoegd gezag is, zijn de regels van het waterschap niet van toepassing op deze gebiedsontwikkeling.



## 4.5 Gemeente Drimmelen

### 4.5.1 Water- en Rioleringsplan Drimmelen 2023-2027

#### Toetsingskader

In dit WRP geeft de gemeente Drimmelen onder meer weer hoe zij invulling geeft aan haar zorgplichten voor de betreffende waterstromen. Concreet betekent dit een overzicht op hoofdlijnen van alle aanwezige gemeentelijke voorzieningen en de activiteiten die in de planperiode worden ontplooid om deze voorzieningen te onderhouden en te beheren of te vervangen. In het Water- en Rioleringsplan Drimmelen is eveneens het vGRP (verbreed gemeentelijk rioleringsplan) opgenomen. In het vGRP geeft de gemeente de volgende zaken aan:'

Bij projectmatige nieuwbouw worden de voorzieningen voor de afvoer van afvalwater en hemelwater (bijvoorbeeld uitleggers naar de hoofdriolering) en eventueel voor grondwater aangelegd bij het bouwrijp maken van de locatie. De kosten hiervoor worden opgenomen in de exploitatieopzet en verrekend met de grondeigenaar en/of ontwikkelaar.

Alle nieuwbouw- en herstructureringsprojecten worden toekomstbestendig uitgevoerd, waarbij het scheiden van afvalwater en hemelwater (ontvlechten) de norm is. Verhard oppervlak wordt volledig afgekoppeld en waar mogelijk dient regenwater op eigen terrein te worden gebufferd. Afhankelijk van de karakteristieken van het gebied wordt een keuze gemaakt tussen bovengronds of ondergronds verwerken van regenwater. In een rioleringsplan (of waterparagraaf) zal worden nagegaan waar hemelwater kan worden ingezet voor de lokale waterhuishouding en aan welke eisen moet worden voldaan. Het hemelwater dat niet aan deze criteria voldoet, wordt ingezameld en afgevoerd naar de RWZI.

Ook worden aspecten als droogte, veilige bouwhoogte en drooglegging beschouwd. Voor iedere ontwikkeling die leidt tot nieuwe verharding of een toename aan verharding, geldt een bergingseis conform de regels uit de Keur van waterschap Brabantse Delta. Daarin is opgenomen dat voor verharding boven de 500 m<sup>2</sup> een bergingseis geldt van 60 mm over het verharde oppervlak.

In verband met de verwachte klimaatverandering moet elke nieuwe voorziening doorgerekend worden met een regenwaterbelasting die overeenkomt met een bui 09 uit de Leidraad Riolering (29 mm in een uur). Hierbij mag geen water-op-sstraat optreden. Ook dient een doorkijk met bui 10 (36 mm in drie kwartier) te worden gegeven.

Bij de ontwerpberekeningen van open waterbergingen (bijvoorbeeld wadi's) geldt dat deze niet mogen overstromen bij een belasting van bui T=100.

Alle nieuw te realiseren bebouwing binnen de gemeente Drimmelen wordt aangesloten op de (druk)riolering of een alternatieve voorziening die voldoet aan de eisen van de Regeling lozing afvalwater huishoudens. Dit wordt afgedwongen door ongezuiverde lozingen op oppervlaktewater en in de bodem in principe niet toe te laten. Bij de omgevingsvergunning wordt melding gemaakt van de verplichting aan te sluiten op de riolering.

Ondergrondse garages moeten conform het Bouwbesluit waterdicht zijn ter voorkoming van intredend grondwater. Afvoeren op de riolering die onder het straatniveau liggen, moeten worden voorzien van een waterkerende voorziening. Dit om te voorkomen dat de afvoer overstroomt bij vulling van het gemeentelijke riool. Om afvoer van regenwater te garanderen kan een pomp geplaatst worden. Deze moet voldoende capaciteit hebben om het water weg te drukken bij een volstaand gemeentelijk riool. De eigenaar is verantwoordelijk voor een goede aanleg.

Ondergrondse kelders moeten conform het Bouwbesluit waterdicht zijn ter voorkoming van intredend grondwater. Afvoeren op de riolering die onder het straatniveau liggen, moeten worden voorzien van een



waterkerende voorziening. Dit om te voorkomen dat de afvoer overstroomt bij vulling van het gemeentelijke riool. De eigenaar is verantwoordelijk voor een goede aanleg.

De gemeente wil structurele grondwateroverlast voorkomen. Daarom hanteert de gemeente een streefwaarde voor de maximale grondwaterstand (ontwateringsdiepte) om structurele overlast te voorkomen bij in- en uitbreidingen. Deze streefwaarde is afhankelijk van lokale kenmerken van de betreffende (ontwikkel)locatie. De streefwaarden zijn weergegeven in de navolgende tabel.

| <b>Functie van de grond</b>                                                                                                 | <b>Streefwaarde grondwaterstand ten opzichte van aanlegniveau</b>                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Bebouwing – wonen en werken <ul style="list-style-type: none"><li>• met een kruipruimte</li><li>• kruipruimteloos</li></ul> | < 70 centimeter beneden onderzijde vloer<br>< 50 centimeter beneden onderzijde vloer |
| Wegen                                                                                                                       | < 70 centimeter onder het maaiveld                                                   |
| Groen – plantsoenen en perken                                                                                               | < 50 centimeter onder het maaiveld                                                   |
| Groen – sportparken                                                                                                         | < 50 centimeter onder het maaiveld                                                   |

Figuur 28: Streefwaarde gewenste grondwaterstanden

### Beoordeling en conclusie

Het verbreed gemeentelijk rioleringsplan bevat hoofdzakelijk aandachtspunten voor bij de civiele uitwerking van de bouwplannen. De definitieve uitwerking van de woonwijk is nog niet voorhanden. In overleg met de gemeente Drimmelen heeft al wel een eerste uitwerking van de inrichting van de openbare ruimte en aandacht voor waterafvoer en oevers plaatsgevonden.





## 5 Conclusie en aanbevelingen

De beoogde ontwikkeling omvat meerdere ruimtelijke aanpassingen in het plangebied, waaronder het realiseren van woningen en bestratingen. Deze ontwikkeling heeft potentieel negatieve effecten voor het watersysteem, waardoor maatregelen voor genomen moeten worden. Hieronder volgt een opsomming van de belangrijkste conclusies en aandachtspunten:

### 5.1 Conclusies

- Het plangebied overlapt met de beschermingszone rivierwaterwinning. Alleen de zorgplicht is van toepassing op het plangebied;
- Het plangebied ligt in het gedeelte van het rivierbed waar artikel 6.16 van het Waterbesluit niet van toepassing is. Het plangebied is hiermee uitgezonderd van vergunningplicht, hier mag alles zonder voorwaarden;
- Het plangebied dient 25 m uit de oever te blijven in verband met scheepvaart. Het huidige plangebied bevindt zich op 200 m afstand;
- Er is geen bergingseis over (de toename van) het verhard oppervlak binnen het plangebied. Desalniettemin wordt in het kader van klimaatadaptatie binnen het plangebied extra waterberging gerealiseerd bij extreme neerslag.
- Het plangebied wordt opgehoogd tot 3,90 m boven NAP;
- Het vloerpeil van de woningen zal liggen op 4,20 m boven NAP;
- Gevels van de woningen en het hotel krijgen een waterdichte coating tot minimaal 4,70 m boven NAP;
- Bij ingangen van garages en andere lager gelegen gebieden worden zelf sluitende keerwanden geplaatst;
- Er zijn twee calamiteitenroutes beschikbaar: het fietspad langs de Marinaweg en de aansluiting op de Standhazensedijk ter hoogte van het Witte Huis;
- Als extra veiligheidsmaatregel ten behoeve van extreem hoog water zal de ontwikkelaar een beveiligingssysteem monteren in het water. Het zal gaan om een NAP peilstok met een elektronisch hoogte waarschuwingssysteem. Met dit systeem kunnen instanties en mensen tijdig worden gewaarschuwd, ruim voordat er een extreem hoge waterstand ontstaat.
- Voor toekomstige bewoners is een waterverzekering mogelijk.

### 5.2 Aanbevelingen

- De vuilwaterafvoer moet worden aangesloten op het bestaande gescheiden rioolstelsel onder de Marinaweg. De exacte aansluiting zal in een volgende fase verder moeten worden uitgewerkt en in overleg met de gemeente dient de exacte locatie van de aansluiting te worden bepaald;
- Woningen 'overstromingsproof' bouwen (fundering 30cm hoger, waterdichte coating gevel);
- Bij het indienen van de omgevingsvergunning levert de initiatiefnemer een technisch uitgewerkt ontwerp aan waaruit is op te maken hoe de ontwikkeling haar totale bergings- en vertragsopgave definitief invult, op welke wijze het water vanaf de verharde oppervlakken in de waterberging terecht komt en hoe deze in verband met de afvoer in verbinding komt te staan met het omringende watersysteem. Dit dient ter goedkeuring te worden voorgelegd aan de gemeente Drimmelen.
- Voer te zijner tijd grondwaterstandmetingen uit ten behoeve van het bepalen van de definitieve ontwerphoogtes;
- Voer bodemonderzoek uit ten behoeve van het inventariserende storende lagen;
- Voer hoogtemetingen in het veld uit vanwege recentelijke maaiveldaanpassingen;
- De verhardingstoename moet bij de omgevingsvergunning worden berekend onder behoefte van het definitieve bouwontwerp ten behoeve van de watercompensatieopgave;
- Er is afstemming met de gemeente nodig over de rioolaansluitingen;





## Bijlage 1 Waterveiligheidsadvies Aveco de Bondt, 2022



# Buitendijkse ontwikkeling Drimmelen

Analyse ontwerphoogte voor waterveiligheid



# Rapport

**Aveco de Bondt BV**

De Gondel 1, 1186 MJ Amstelveen

Postbus 64, 7450 AB Holten

T +31 88 004 82 12

[www.avecodebondt.nl](http://www.avecodebondt.nl)

---

## Buitendijkse ontwikkeling Drimmelen

**project** Buitendijkse ontwikkeling Drimmelen  
**projectnummer** 221568  
**projectleider** Mark van der Valk

**datum** 2 december 2022  
**referentie** 221568\_AdB\_RAP\_0001\_v2.0

**opdrachtgever** Hudeko B.V.  
**postadres**

**contactpersoon** Mark van der Vlak

**status** Definitief  
**versie** 2.0  
**auteur** Oscar Meesters

  
**paraaf** Mark van der Vlak  
**gecontroleerd**

---



## Inhoudsopgave

|          |                                                                             |           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inleiding</b>                                                            | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>Methode inventarisatie &amp; uitgangspunten</b>                          | <b>6</b>  |
| 2.1      | Bepaling hydraulische randvoorwaarden en hydraulische belastingniveau (HBN) | 6         |
| 2.2      | Analyse benodigde maaiveldhoogte van vluchtroutes                           | 7         |
| 2.3      | Dijkhoogtes binnen een straal van 3 km                                      | 7         |
| <b>3</b> | <b>Resultaten</b>                                                           | <b>8</b>  |
| 3.1      | Hydraulische randvoorwaarden                                                | 8         |
| 3.2      | Hydraulisch belastingniveau (HBN)                                           | 10        |
| 3.2.1    | Berekeningsresultaten                                                       | 10        |
| 3.2.2    | Beschrijving van resultaten                                                 | 10        |
| 3.3      | Beschikbaarheid van vluchtroutes                                            | 11        |
| 3.3.1    | Aanwezige vluchtroutes                                                      | 11        |
| 3.3.2    | Controle huidige situatie                                                   | 12        |
| <b>4</b> | <b>Dijkhoogtes binnen een straal van 3 km.</b>                              | <b>15</b> |
| <b>5</b> | <b>Conclusies en aandachtspunten</b>                                        | <b>16</b> |
| <b>6</b> | <b>Aanbevelingen</b>                                                        | <b>17</b> |
|          | <b>Bijlage 1: Dijkhoogtes in de omgeving</b>                                | <b>18</b> |

## 1 Inleiding

De Rietlanden wordt een unieke combinatie van vrijheid en comfort door zijn ligging aan het water met een ruim en divers aanbod aan woningen en de eventuele realisatie van een hotelfunctie. Met de ontwikkeling wordt bijgedragen aan de woningbehoefte. Daarnaast vormt het een mooie aanvulling op het bestaande havengebied. Het project bevindt zich aan de rivierzijde van de Amer, buitendijks van de primaire kering: “De strandhazensedijk”. Doordat het project buitendijks ligt, beschermen de dijken het projectgebied niet tegen hoge rivierwaterstanden en golfslag. Aveco de Bondt is gevraagd een advies op te stellen met veilige waterstanden en ontwerphoogten van het maaiveld voor de zichtjaren 2075 en 2125 voor dit gebied. Het betreft een eerste analyse en is bedoeld om de haalbaarheid van de ontwikkeling te bespreken met overheden.



Figuur 1-1 Schematisering De Rietlanden



## 2 Methode inventarisatie & uitgangspunten

Dit hoofdstuk beschrijft de werkwijze en uitgangspunten die zijn gehanteerd. Er zijn 3 deelproducten uitgewerkt:

1. De ontwerphoogte (HBN) van het te ontwikkelen gebied;
2. Inzicht in de beschikbare vluchtroutes tijdens een hoogwater;
3. Kaart met de dijkhoogtes in de omgeving (op verzoek klant).

Per deelproduct wordt hier kort uitgelegd welke methoden we zullen gebruiken. Aanvullend zijn de uitgangspunten benoemd om tot een oordeel te komen.

### 2.1 Bepaling hydraulische randvoorwaarden en hydraulische belastingniveau (HBN)

Om de toetspeilen, de golfhoogte/golfoploop (samen hydraulische randvoorwaarden) en het hydraulisch belastingniveau (HBN) te bepalen wordt gebruik gemaakt van het programma Hydra-NL versie 2.8.2. Het HBN is de minimaal benodigde ontwerphoogte (in dit geval maaiveldhoogte rondom de woningen) waarbij een vooraf vastgesteld overslagdebiet<sup>1</sup> over de kruin heen slaat.

De onderstaande uitgangspunten zijn aangehouden:

- De maatgevende waterstanden (voortaan toetspeilen) worden voor de volgende zichtjaren bepaald:
  - 2023 (huidige situatie)
  - 2050
  - 2075 (via interpolatie)
  - 2100
  - 2125 (via extrapolatie)
- De toetspeilen worden vastgesteld met een terugkeertijd van  $1/100$  jaar<sup>-1</sup>,  $1/300$  jaar<sup>-1</sup> en  $1/1.000$  jaar<sup>-1</sup>.
- Ter bepaling van het HBN is uitgegaan van de volgende overslagdebieten:
  - 0.1 l/m/s
  - 1.0 l/m/s
  - 5.0 l/m/s.

Dit zijn de golfoverslagdebieten die op het maaiveld rondom de woningen zal slaan tijdens de maatgevende omstandigheden.

- Uitgegaan is van een 1:3-talud zonder berm. Dit is overeenkomstig met een realistische taludhelling voor de benodigde ophoging. Dit is een inschatting, in latere projectfases dient de benodigde taludhellingen bepaald te worden.
- We gaan uit van een reëel (onderwater) profiel. In het definitieve ontwerp kan er geoptimaliseerd worden met een ingemeten onderwaterprofiel. Deze keuze is gemaakt omdat er nog veel onzekerheid is in het huidige schetsontwerp en het onderwaterprofiel niet is ingemeten.
- Golven van scheepvaart worden niet meegenomen: bij een dergelijk hoogwater wordt ervan uitgegaan dat de scheepvaart stil is gelegd. Ook ligt de projectlocatie in een inham waardoor weinig golfwerking door scheepvaart wordt verwacht.

Gekozen is om de hydraulische randvoorwaarden en HBN door te rekenen met variërende terugkeertijden en golfslagdebieten om een gevoel te geven wat de invloed is van deze uitgangspunten/beleidskeuzes met betrekking tot de benodigde maaiveldhoogte rondom de woningen.

---

<sup>1</sup> Het overslagdebiet is de maximale hoeveelheid water (liter/sec./meter) die tijdens een 'hoogwatersituatie' door golfslag op het maaiveld terechtkomt.



## 2.2 Analyse benodigde maaiveldhoogte van vluchtroutes

Voor een buitendijks gebied zal ook een calamiteitenplan nodig zijn in het geval van een hoogwater. Daarbij is het van belang om de beschikbaarheid van vluchtroutes tijdens een hoogwater in beeld te hebben.

De eerste stap is door te kijken wat de meest voor de hand liggende vluchtroute(s) is/zijn. Vervolgens zal er beschouwd worden hoe frequent waterstanden voorkomen waarbij deze onder water komen te staan. Via een lengteprofiel wordt gekeken wat de locatie is met het laagst liggende maaiveld. Daarna zal de huidige maaiveldhoogte worden getoetst op basis van de hydraulische randvoorwaarden en belastingniveaus (HBN) in de huidige situatie (zichtjaar 2023). De analyse bestaat daarna uit een doorkijk naar de benodigde HBN voor de zichtjaren 2075 (50 jaar) en 2125 (100 jaar).

## 2.3 Dijkhoogtes binnen een straal van 3 km

De dijkhoogtes binnen een straal van 3 km worden getoond in een GIS-kaart. Om tot dit resultaat te komen zijn wordt de volgende openbare data gebruikt:

- Legger – hieruit wordt de ligging van een primaire kering bepaald.
- AHN4 – Dit wordt de onderliggende kaart met visuele hoogteverschillen. Hieruit wordt ook de gemiddelde hoogte bepaald over de lengte van de legger.
- Een overzicht van nog uit te voeren dijkversterkingen.
- De faalkans van de nabij gelegen dijken is gebaseerd op openbare data, het waterveiligheidsportaal [3].

Bronnen

- 1) Hydra NL, HKV lijn in water, versie 2.8, oktober 2020
- 2) AHN 4
- 3) <https://waterveiligheidsportaal.nl/#/nss/nss/norm>, d.d. 19-05-2022



### 3 Resultaten

In dit hoofdstuk zijn de berekende hydraulische randvoorwaarden en belastingniveaus (HBN) gepresenteerd. De eerste paragraaf gaat in op de frequentie waarmee bepaalde waterstanden en golfhoogtes voorkomen. In paragraaf 3.2 worden hiermee de ontwerphoogtes (HBN) bepaald. De laatste paragraaf gaat in op de beschikbaarheid van vluchtroutes tijdens een hoogwater.

#### 3.1 Hydraulische randvoorwaarden

Gekozen is om de hydraulische randvoorwaarden door te rekenen voor verschillende zichtjaren en terugkeertijden om inzicht te verschaffen over de invloed dat de gekozen veiligheid kan hebben op het ontwerp. Een terugkeertijd van 1/100 jr betekent dat het desbetreffende toetspeil (waterstand) naar schatting 1 keer in de 100 jaar kan voorkomen. Een keuze voor een terugkeertijd van 1/1000 in plaats van 1/100 betekent circa 0,3-0,4 m hoger toetspeil en een 11 tot 15 cm grotere golfhoogte.

Tabel 3-1: Hydraulische randvoorwaarden bij een terugkeertijd van 1:100 jr<sup>-1</sup>

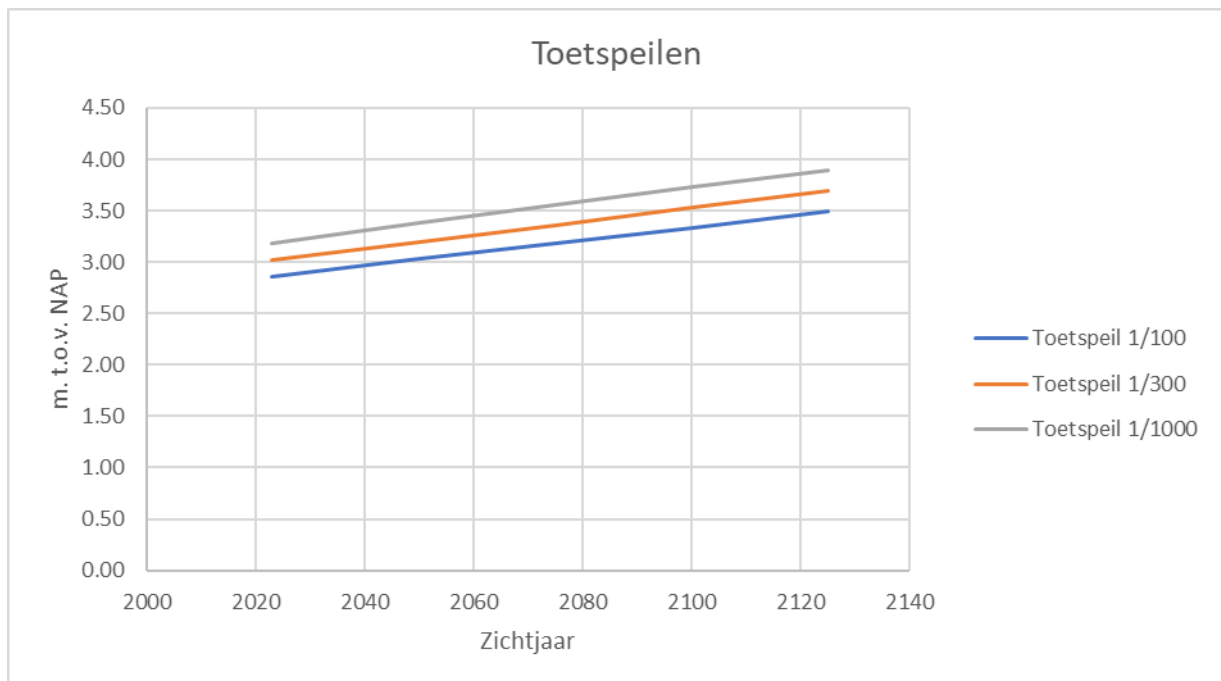
| Zichtjaar               | Toetspeil<br>[m. NAP] | Golfhoogte<br>[m] |
|-------------------------|-----------------------|-------------------|
| 2023 (huidige situatie) | 2,86                  | 0,18              |
| 2050                    | 3,03                  | 0,20              |
| 2075 (interpolatie)     | 3,18                  | 0,22              |
| 2100                    | 3,34                  | 0,25              |
| 2125 (extrapolatie)     | 3,49                  | 0,27              |

Tabel 3-2: Hydraulische randvoorwaarden bij een terugkeertijd van 1:300 jr<sup>-1</sup>

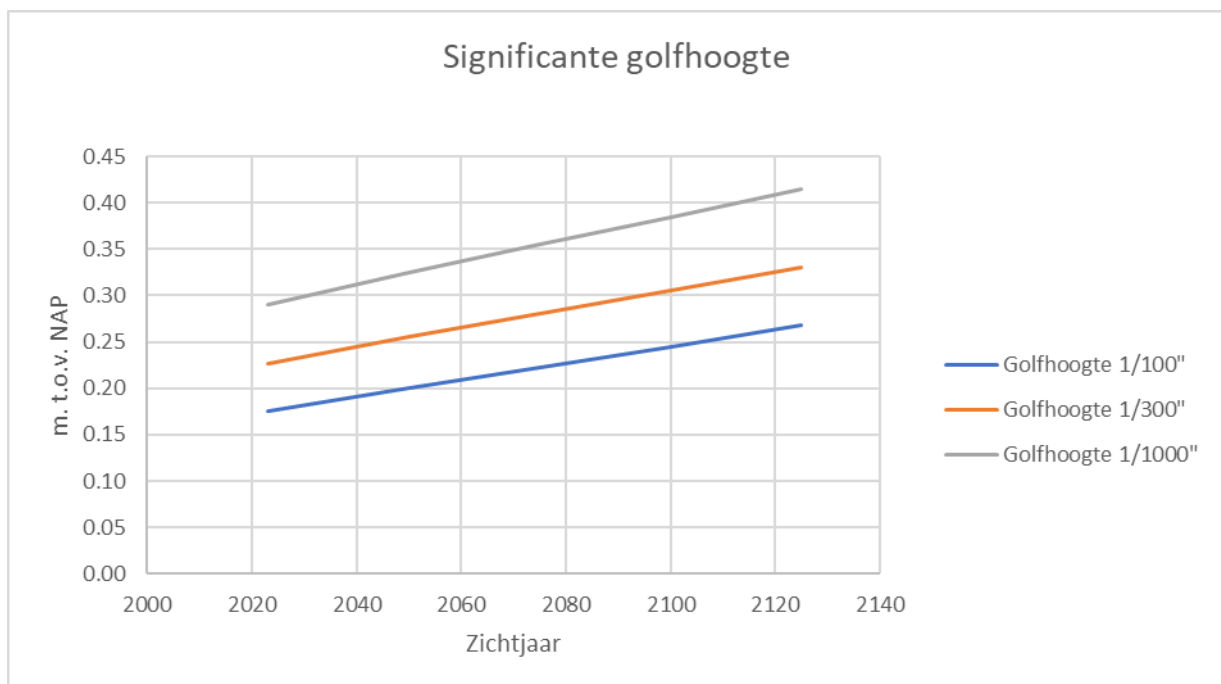
| Zichtjaar               | Toetspeil<br>[m. NAP] | Golfhoogte<br>[m] |
|-------------------------|-----------------------|-------------------|
| 2023 (huidige situatie) | 3,02                  | 0,23              |
| 2050                    | 3,20                  | 0,26              |
| 2075 (interpolatie)     | 3,36                  | 0,28              |
| 2100                    | 3,53                  | 0,31              |
| 2125 (extrapolatie)     | 3,69                  | 0,33              |

Tabel 3-3: Hydraulische randvoorwaarden bij een terugkeertijd van 1:1000 jr<sup>-1</sup>

| Zichtjaar               | Toetspeil<br>[m. NAP] | Golfhoogte<br>[m] |
|-------------------------|-----------------------|-------------------|
| 2023 (huidige situatie) | 3,18                  | 0,29              |
| 2050                    | 3,38                  | 0,33              |
| 2075 (interpolatie)     | 3,56                  | 0,36              |
| 2100                    | 3,73                  | 0,39              |
| 2125 (extrapolatie)     | 3,90                  | 0,42              |



Figuur 3-1: Vergelijking toetspeilen bij terugkeertijden 1/100, 1/300 en 1/1000.



Figuur 3-2: Vergelijking significante golfhoogtes bij terugkeertijden 1/100, 1/300 en 1/1000.



### 3.2 Hydraulisch belastingniveau (HBN)

Het hydraulisch belastingniveau (HBN) is de maaiveldhoogte van de ophoging, waarbij wordt toegestaan dat een bepaald golfoverslagdebiet door golfslag op het maaiveld overslaat tijdens de gegeven omstandigheden.

#### 3.2.1 Berekeningsresultaten

Gekozen is om voor de resultaten te presenteren voor de zichtjaren 2075 en 2125. Het zichtjaar 2075 is de einddatum van een levensduur van 50 jaar indien de woningen in 2025 worden opgeleverd. Het zichtjaar 2125 is de einddatum van een levensduur van 100 jaar.

Bij de berekening van de HBN-waardes is geen rekening gehouden met het optreden van zetting. Deze waarden geven de benodigde maaiveldhoogtes exclusief zettingen weer.

Tabel 3-4: Hydraulische randvoorwaarden bij een terugkeertijd van 1:100 jr<sup>-1</sup>

| Zichtjaar                  | Toetspeil<br>[m. t.o.v. NAP] | HBN [0,1 l/m/s]<br>[m. NAP] | HBN [1 l/m/s]<br>[m. NAP] | HBN [5 l/m/s]<br>[m. NAP] |
|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 2075 (50 jaar levensduur)  | 3,18                         | 3,31                        | 3,26                      | 3,22                      |
| 2125 (100 jaar levensduur) | 3,49                         | 3,77                        | 3,62                      | 3,58                      |

Tabel 3-5: Hydraulische randvoorwaarden bij een terugkeertijd van 1:300 jr<sup>-1</sup>

| Zichtjaar                  | Toetspeil<br>[m. t.o.v. NAP] | HBN [0,1 l/m/s]<br>[m. NAP] | HBN [1 l/m/s]<br>[m. NAP] | HBN [5 l/m/s]<br>[m. NAP] |
|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 2075 (50 jaar levensduur)  | 3,36                         | 3,57                        | 3,48                      | 3,43                      |
| 2125 (100 jaar levensduur) | 3,69                         | 3,95                        | 3,90                      | 3,80                      |

Tabel 3-6: Hydraulische randvoorwaarden bij een terugkeertijd van 1:1.000 jr<sup>-1</sup>

| Zichtjaar                  | Toetspeil<br>[m. t.o.v. NAP] | HBN [0,1 l/m/s]<br>[m. NAP] | HBN [1 l/m/s]<br>[m. NAP] | HBN [5 l/m/s]<br>[m. NAP] |
|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 2075 (50 jaar levensduur)  | 3,56                         | 3,87                        | 3,75                      | 3,66                      |
| 2125 (100 jaar levensduur) | 3,90                         | 4,31                        | 4,20                      | 4,08                      |

#### 3.2.2 Beschrijving van resultaten

In Tabel 3-4, Tabel 3-5 en Tabel 3-6 zijn de berekende hydraulische belastingniveaus (HBN) weergegeven voor de verschillende terugkeertijden. Het HBN is de maaiveldhoogte waarbij wordt toegestaan dat een bepaald golfoverslagdebiet op het maaiveld overslaat tijdens de maatgevende omstandigheden. Een laag overslagdebiet als eis, betekent dat het terrein droger moet blijven en dus meer moet worden opgehoogd.

Om een hoger overslagdebiet toe te staan, zullen rondom de woningen aanvullende maatregelen getroffen moeten worden zodat het overgeslagen water kan worden opgevangen en worden afgevoerd richting zee. Eveneens kan het zijn dat maatregelen aan gebouwen of in het terrein nodig zijn om de schade als gevolg van de overslag op een acceptabel niveau te houden. (N.B. Dit gaat om extreme situaties waarbij enige schade doorgaans onvermijdelijk wordt bevonden.)

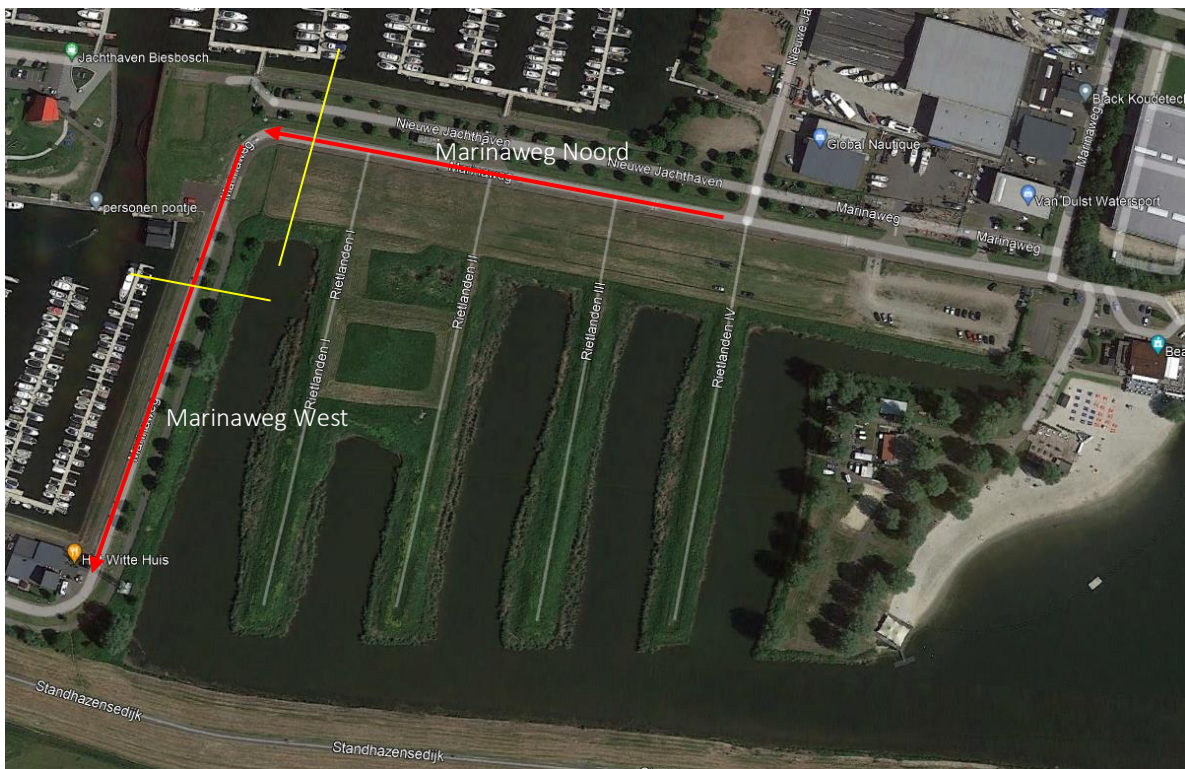


### 3.3 Beschikbaarheid van vluchtroutes

Voor een buitendijks gebied zal ook een calamiteitenplan nodig zijn in het geval van een hoogwater. Daarbij is het als onderdeel van het calamiteitenplan van belang om de beschikbaarheid van vluchtroutes tijdens een hoogwater in beeld te hebben. Indien vluchtroutes laagfrequent overstromen, verkleint dit de kans op slachtoffers.

#### 3.3.1 Aanwezige vluchtroutes

In Figuur 3-3 is in een bovenaanzicht de huidige situatie van de projectlocatie weergegeven. De meest waarschijnlijke en enige logische vluchtroute is via de Marinaweg. Deze vluchtroute is in de onderstaande figuur met rode pijlen weergegeven. De dwarsprofielen die over de maatgevend laag gelegen locaties zijn getrokken, zijn in het geel weergegeven.

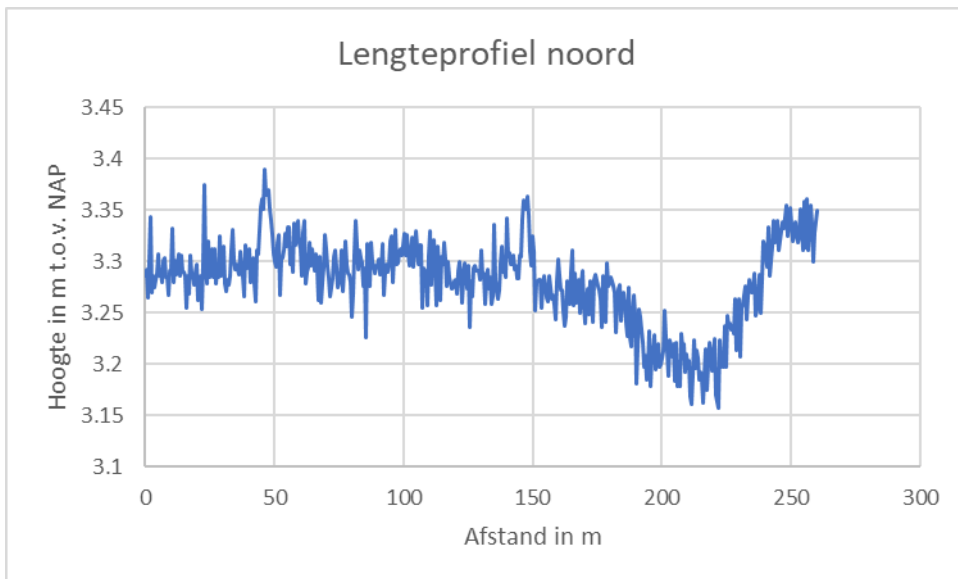


Figuur 3-3: Bovenaanzicht huidige situatie van de projectlocaties inclusief meest waarschijnlijke vluchtroute (bron: Google Earth)

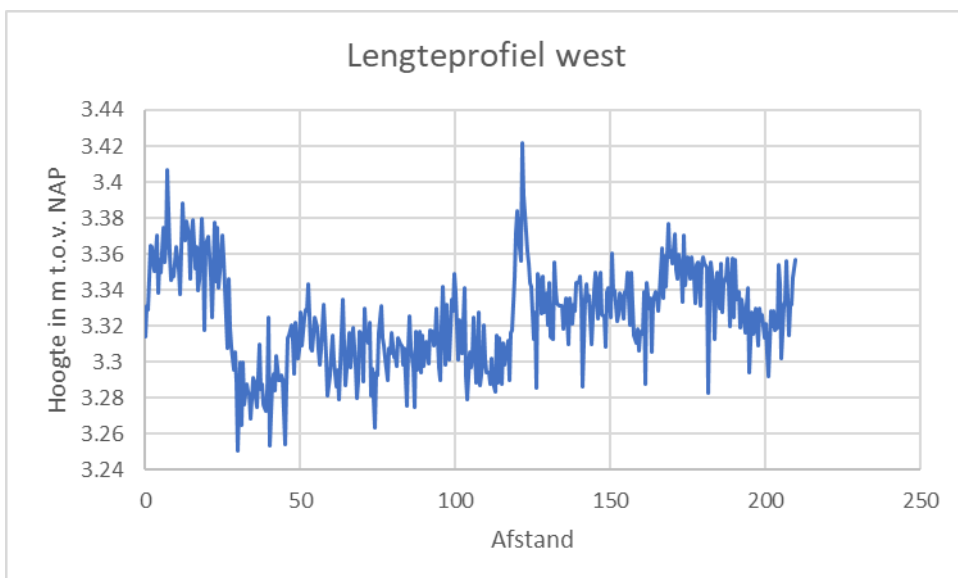


### 3.3.2 Controle huidige situatie

Als eerste stap is de hoogte van de rijbaan langs de Marinaweg opgemeten. De hoogte is opgemeten door aan de hand van het AHN4, 1 lengteprofiel te trekken over het midden van de weg, welke is opgeknipt in twee delen (zie Figuur 3-4 en Figuur 3-5): Marinaweg Noord en Marinaweg West. In Figuur 3-3 is de ligging van de twee profielen langs de rijbaan weergegeven.



Figuur 3-4: Lengteprofiel vluchtroute via de Marinaweg Noord. De bocht ligt tussen circa x = 230 en x = 260.



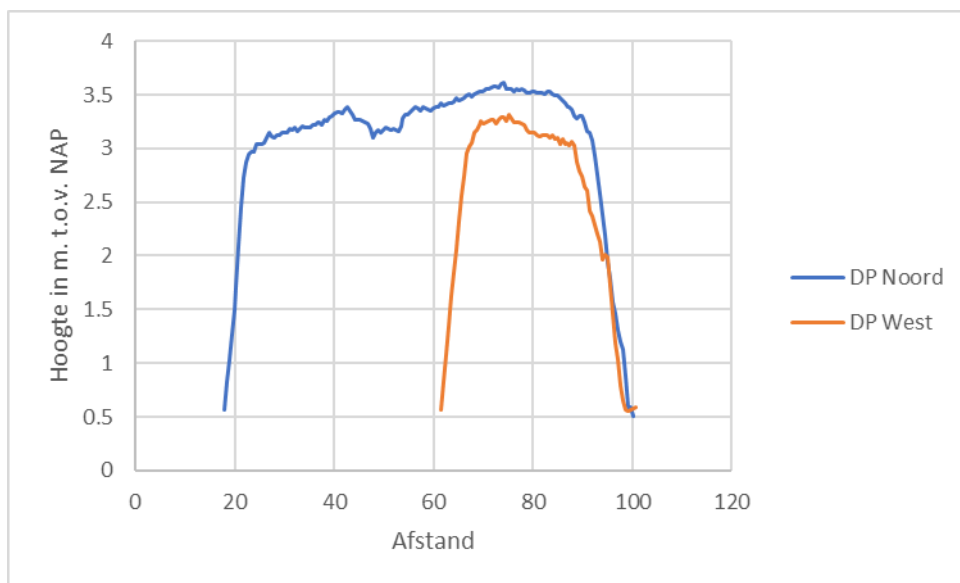
Figuur 3-5: Lengteprofiel vluchtroute via de Marinaweg West

Vervolgens is gekeken naar de hoogteligging van het maaiveld van de rijbaan, hierbij is op een conservatieve wijze gezocht naar het laagst gelegen maaiveld ter plaatse van de rijbaan.

Voor Marina Noord is een maaiveldhoogte van NAP +3,15 m vastgesteld, voor Marinaweg Noord een maaiveldhoogte van NAP +3,25 m. In Figuur 3-6 zijn dwarsprofielen weergegeven die op de locaties waar het



maaiveld het laagst ligt. Hierbij is goed te zien dat de dam waarop de Marinaweg ligt, smaller is en gemiddeld lager ligt ter plaats van Marinaweg West. Voor de verdere beschouwing van de vluchtroute is de situatie ter plaatse van Marinaweg West meegenomen.



Figuur 3-6: Dwarsdoorsneden op locaties waar het maaiveld t.p.v. de Marinaweg het laagst ligt.

In Tabel 3-7 zijn de hydraulische randvoorwaarden en HBN weergegeven voor de huidige situatie (zichtjaar 2023) voor het maatgevende dwarsprofiel ter plaatse van Marinaweg West. De resultaten uit de tabel laten zien dat in de huidige situatie de weg zelfs op het diepste punt begaanbaar is (qua waterstanden en golfoverslag) bij waterstanden met een kans op voorkomen van eens per 100 jaar (overslag <0,1 l/s/m). De weg zal dan op basis van de resultaten nagenoeg droog zijn.

Tabel 3-7: Hydraulische randvoorwaarden voor de vluchtroute (Marinaweg West) voor situatie 2023 (huidige situatie)

| Zichtjaar | Terugkeertijd [1/jr] | Toetspeil [m. t.o.v. NAP] | Golfhoogte [m] | Geschat golfoverslag [l/m/s] | HBN [0,1 l/m/s] [m. NAP] |
|-----------|----------------------|---------------------------|----------------|------------------------------|--------------------------|
| 2023      | 100                  | 2,86                      | 0,18           | <0,1                         | 2,88                     |
| 2023      | 300                  | 3,02                      | 0,23           | 4,17                         | 3,06                     |
| 2023      | 1.000                | 3,18                      | 0,29           | >100                         | 3,26                     |

Indien de veiligheidsregio aangeeft dat hogere overslagen toelaatbaar zijn, omdat evacuatievoertuigen een bepaalde golfslag zouden moeten kunnen weerstaan, voldoet de vluchtroute eveneens bij minder frequent voorkomende waterstanden (bijv. T=300 voor de huidige situatie).

Voor de huidige situatie lijkt de beoogde vluchtroute een goede hoogte te hebben voor calamiteiten. Zeker wanneer meegenomen wordt dat een hoogwatergolf in de regel tenminste 1 week van tevoren bekend is bij de calamiteiten organisaties.



Echter op basis van de hydraulische randvoorwaarden (zie paragraaf 3.1) nemen de extreme waterstanden in 50 en 100 jaar tijd toe met respectievelijk ca. 30 en 60 cm. Hierdoor wordt de frequentie dat de vluchtroute overstroomt, groter. Op basis van nog te stellen bereikbaarheidseisen kan dit ertoe leiden dat ophoging noodzakelijk is.



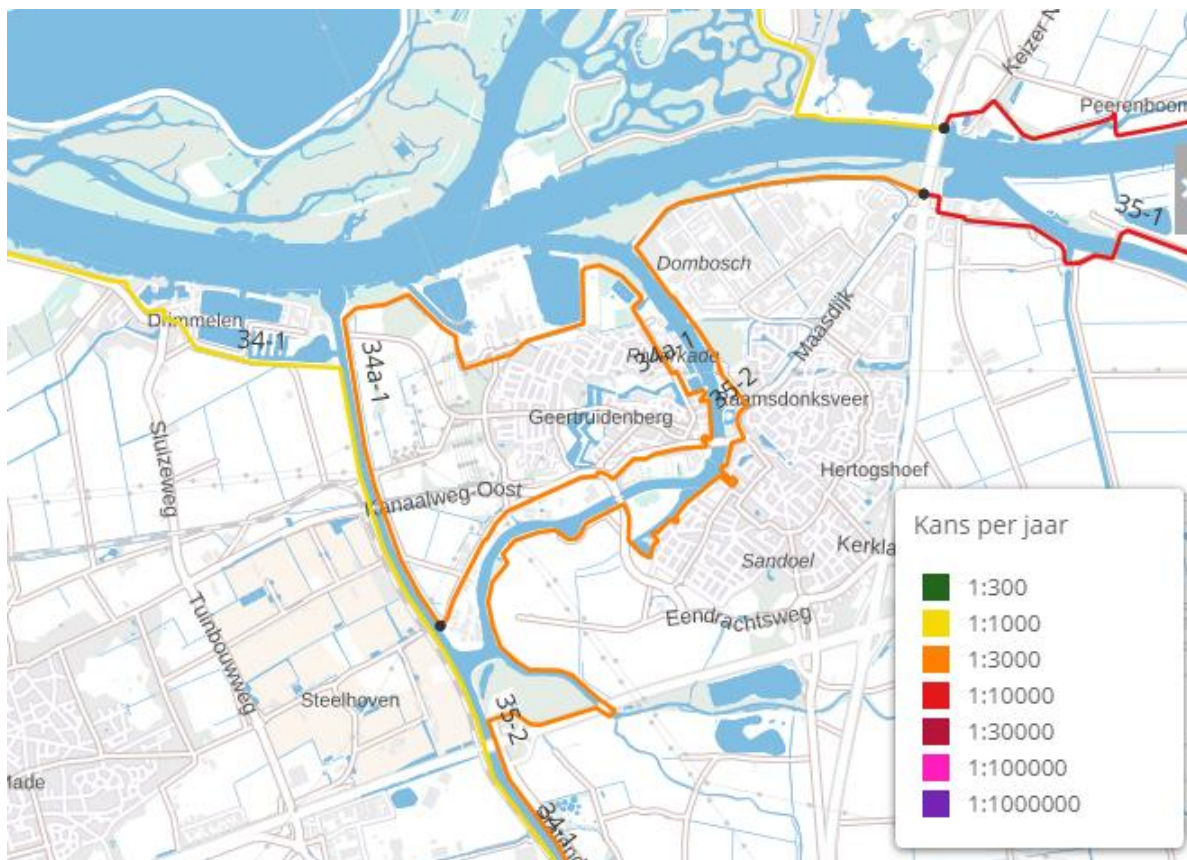
## 4 Dijkhoogtes binnen een straal van 3 km.

Op verzoek van de opdrachtgever zijn eveneens de waterkeringen in een straal van 3 kilometer rondom het project weergegeven (zie bijlage 1). Op de kaart zijn de gemiddelde hoogtes van de waterkering geplot voor verschillende trajecten. Het is vrijwel zeker dat de dijken in de toekomst verhoogd moeten worden, wegens de toenemende extreme neerslag en zeespiegelstijging. Om die reden is aangegeven of de huidige waterkeringen voldoen aan de gestelde veiligheidsnorm. Hieruit blijkt dat het merendeel van de waterkeringen niet voldoet, waardoor volgens de norm een dijkversterking noodzakelijk is.

Primaire waterkeringen worden standaard ontworpen op een levensduur van 50 jaar (voor grondconstructies). Aangezien de kering bij Drimmelen nu al niet voldoet aan de norm zal deze conform de huidige werkwijze naar verwachting 2x versterkt worden in de levensduur van het buitendijkse project Drimmelen (uitgaande van 100 jr).

In de directe omgeving zijn ook twee dijkversterkingsprojecten gestart:

- Dijkversterking Standhazensedijk, langs de haven van Drimmelen. Hier voldoet de dijkhoogte en wordt enkel op een ander faalmechanisme (piping) versterkt;
- Dijkversterking Geertruidenberg en Amertak, dijken in dit trajecten moeten verhoogd worden. Onderdeel van deze dijkversterking is de waterkering aan weerszijden van het Wilhelminakanaal.



Figuur 4-1 <https://waterveiligheidsportaal.nl/#/nss/nss/norm> Waterveiligheidskaart te Drimmelen. De beschouwde locatie heeft een overstromingsnorm van 1/1000 jaar<sup>-1</sup>



## 5 Conclusies en aandachtspunten

In dit rapport zijn indicatieve hydraulische randvoorwaarden en belastingniveaus beschreven bij terugkeertijden van 1/100, 1/300 en 1/1.000 jaar<sup>-1</sup>. Hiermee kan een inschatting gekregen worden van de minimaal benodigde maaiveldniveaus rondom de woningen gedurende de levensduur van het project (zie paragraaf 3.2). De opgegeven hoogtes zijn exclusief zettingscompensatie en geven slechts de minimaal benodigde maaiveldniveaus weer.

Bij een maatgevende hoogwaterstand kan schade ontstaan aan de woningen en het gebied. Bouwtechnische aanpassingen kunnen noodzakelijk zijn of voordelen opleveren. Zo kan met bevoegd gezag besproken worden of het overstromingsbestendig maken van woningen tot 1 m boven het vloerpeil zodat de definitie van 'overstroming' kan worden verruimd. Hierbij kan worden gedacht aan een hoger toelaatbaar overslagdebiet, waardoor het terrein lager kan worden aangelegd.

Een definitieve keuze in het ontwerpniveau is in deze rapportage niet gemaakt. In basis gelden voor buitendijkse gebieden geen veiligheidseisen. Geadviseerd wordt om voor de bepaling van de toelaatbare overstromingskans en het bijbehorende overslagdebiet als projectontwikkelaar in gesprek te treden met de beoogd eindbeheerder, veiligheidsregio en verzekeraars.

Daarnaast is gekeken naar de hoogteligging van de vluchtroutes. De meest waarschijnlijke vluchtroute zal via de Marinaweg verlopen. Gebleken is dat het maaiveldniveau van de Marinaweg waarschijnlijk te laag ligt indien rekening wordt gehouden met toenemende waterstanden gedurende een levensduur van 50 of 100 jaar. Op basis van nog te stellen bereikbaarheidseisen kan dit ertoe leiden dat ophoging van de vluchtroute noodzakelijk is.

Opgemerkt wordt dat de berekeningen uit het voorliggende advies, overeenkomstig met de projectfase, een verkennend karakter hebben. Voor een definitieve vaststelling van de ontwerphoogtes zijn een meer gedetailleerd ontwerp en besluiten nodig omtrent de geaccepteerde kans op overstroming. De benodigde extra ophoging als gevolg van zettingen is niet beschouwd in dit rapport.



## 6 Aanbevelingen

Waterveiligheid is meer dan alleen een ontwerphoogte. Allereerst zal het terrein in de loop der jaren zakken, onder andere door de aangebrachte ophogingen. Daarnaast moet er in het geval van een hoogwater duidelijk zijn wie de verantwoordelijkheid heeft om te informeren en wie om te acteren.

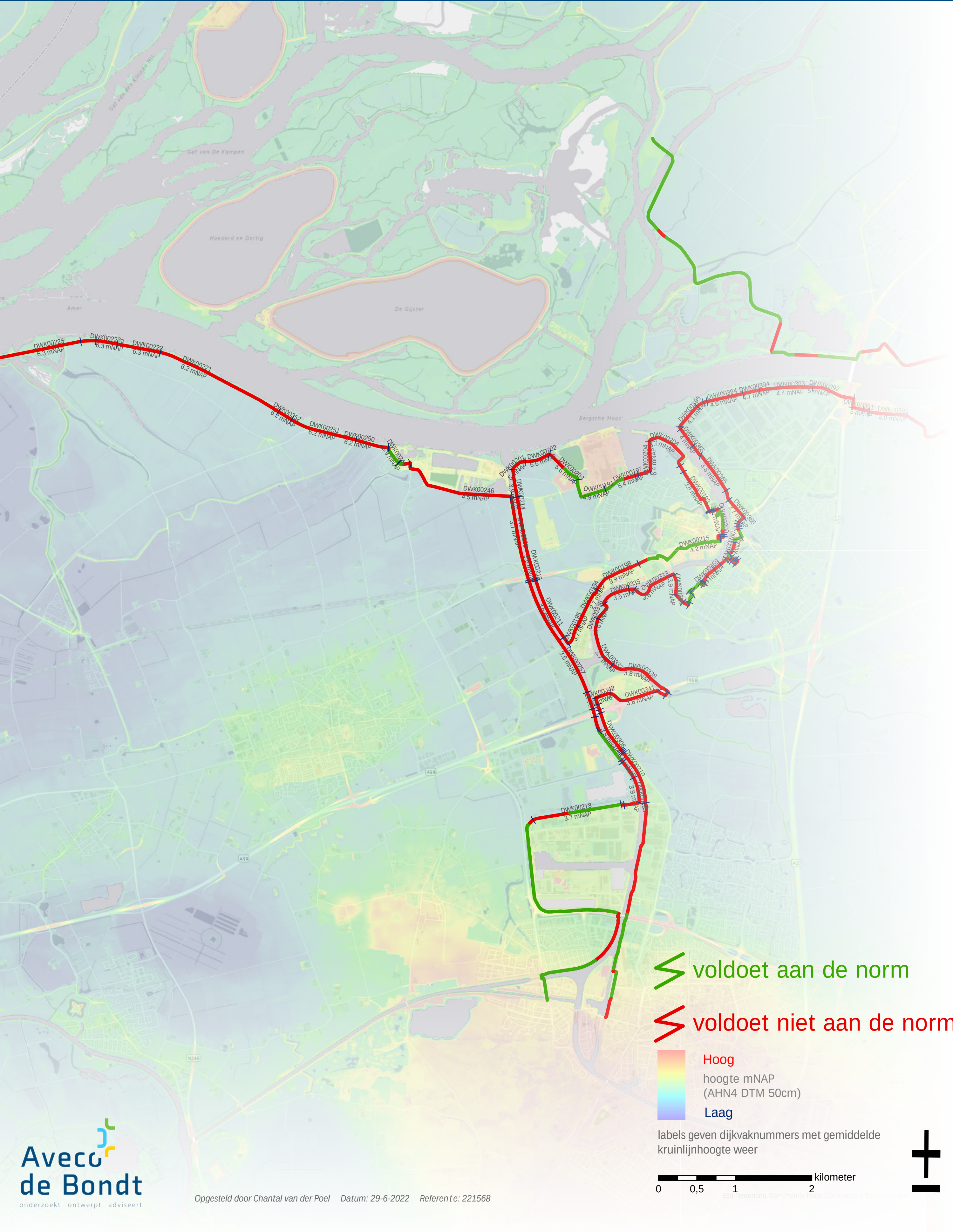
Dit leidt tot de volgende aanbevelingen:

1. In overleg met alle betrokkenen zal voor de bepaling van de minimaal benodigde ontwerphoogte, de toelaatbare overstromingskans en het bijbehorende overslagdebiet moeten worden vastgelegd.
2. Om een indicatieve opleverhoogte (ontwerphoogte + zetting) te bepalen is een zettingsanalyse noodzakelijk. Eveneens zijn er op basis van het huidige ontwerp grote verschillen in ophoogniveaus, om die reden moeten verschilzettingen ook in kaart worden gebracht;
3. Er dient duidelijk te zijn wie de eindbeheerder is. Eén van de beheerders taken in het kader van waterveiligheid zal het tussentijds ophogen van het terrein zijn om aan de waterveiligheid te blijven voldoen (frequentie is op basis van een zettingsanalyses en een gezamenlijk besluit tussen de beheerder en projectontwikkelaar);
4. Er moet een calamiteitenplan komen waarin onder andere vluchtroutes en verantwoordelijkheden bij een hoogwater worden vastgelegd.



## Bijlage 1: Dijkhoogtes in de omgeving

# Buitendijkse ontwikkeling Drimmelen





## Bijlage 2 Memo KNMI hoogwater scenario's

---

## Memo

**onderwerp** SP en BP de Rietlanden, Drimmelen  
**bestemd voor** Hudeko B.V.  
**ter attentie van**  
**opgesteld door** Jeroen Halman  
**gecontroleerd door** ir. Ruben Jonker

**datum** 30 september 2024  
**referentie** 221510\_AdB\_MEM\_0001  
**projectnummer** 221510

---

## 1 Inleiding

### 1.1 Voorgaande opdracht / Aanleiding

Voor het project Rietlanden heeft Aveco de Bondt in 2022 een advies opgesteld [ref. 1]. In dat advies zijn hydraulische randvoorwaarden en belastingniveaus met variërende terugkeertijden en golfslagdebieten berekend om een gevoel te geven wat de invloed is van deze uitgangspunten/beleidskeuzes met betrekking tot de benodigde maaiveldhoogte rondom de woningen. Deze adviezen zijn geschreven voor terugkeertijden van 1/100, 1/300 en 1/1.000 jaar<sup>-1</sup>. Voor dit advies is gerekend met het op dat moment meest actuele klimaatscenario wat verwerkt zit in de hydraulische software: het KNMI'06 klimaatscenario. Voor de berekeningen is een bovengrens van het klimaatscenario gehanteerd, het W+ (warm +) scenario. De KNMI'06 klimaatscenario's zijn in oktober 2023 vervangen door nieuwe KNMI'23 klimaatscenario's. Vanuit het project is de vraag gekomen wat de impact van de nieuwe 2023 klimaatscenario's is op de berekende hydraulische randvoorwaarden en belastingniveaus.

### 1.2 Werkwijze en scope

In dit memo is beschouwd of de klimaatscenario's van 2023 op het moment van schrijven al in de Hydra-NL software beschikbaar zijn. Indien dit het geval is zijn de berekeningen uit [ref. 1] herijkt. Indien dit niet het geval is, is een doorkijk gemaakt naar de verwachte impact van de nieuwe klimaatscenario's op de uitgevoerde berekeningen.

### 1.3 Referenties

Voor deze memo zijn de volgende referenties gebruikt

- [ref. 1] 221568\_AdB\_RAP\_0001\_v2.0 - bijlage 6 toelichting - waterveiligheidsadvies AdB (02-12-2022) Aveco de Bondt
- [ref. 2] Rode Draad # 6: Omgang met klimaatscenario's bij het ontwerp (26-03-2024) Adviesteam dijkontwerp
- [ref. 3] Implications of the KNMI'23 climate scenarios for the discharge of the Rhine and Meuse (07-12-2023) Deltares
- [ref. 4] KNMI'23 Klimaatscenario's gebruikersrapport (2023) KNMI
- [ref. 5] KNMIbrochure\_KNMI06\_klimaatscenarios\_2006
- [ref. 6] Antwoord Helpdesk IPLO (vraagnummer 24 09 2422)



## 2 KNMI klimaatscenario's

Het KNMI heeft in 2006, 2014 en 2023 prognoses gepubliceerd over hoe het klimaat mogelijk gaat veranderen in de toekomst. Deze prognoses zijn gebaseerd op de klimaatscenario's van het IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) en door het KNMI (Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut) vertaald voor Nederland. Een samenvatting van de klimaatscenario's KNMI'23 is weergegeven in Figuur 2-1.

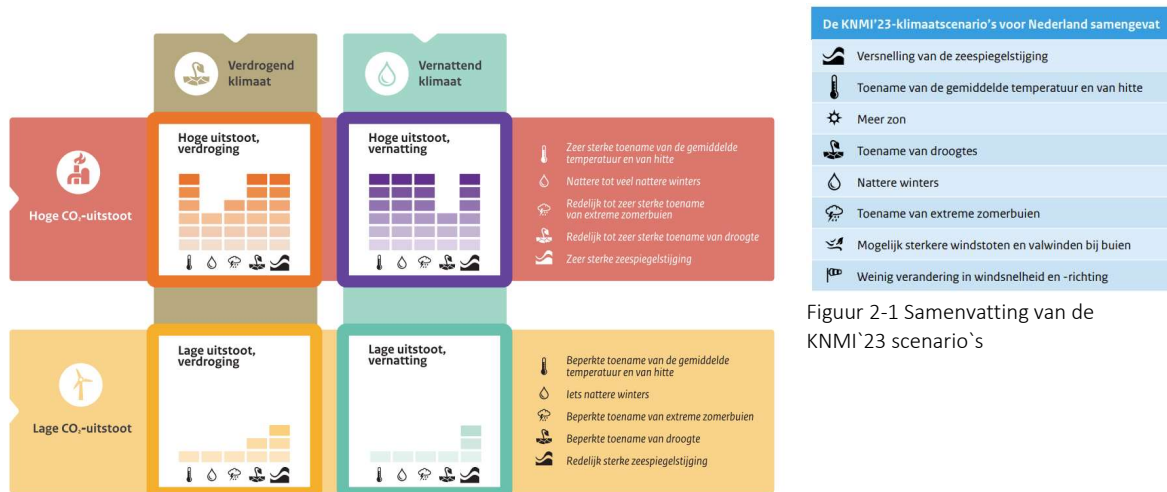
De KNMI'23 scenario's zijn verwerkt in een 4-tal scenario's deze zijn te zien in Figuur 2-2 uit [ref. 4]. Hieronder zijn ze uitgeschreven:

- Hd-klimaatscenario: Hoge CO<sub>2</sub>-uitstoot (SSP5-8.5), verdrogend;
- Hn-klimaatscenario: Hoge CO<sub>2</sub>-uitstoot (SSP5-8.5), vernattend;
- Ld-klimaatscenario: Lage CO<sub>2</sub>-uitstoot (SSP1-2.6), verdrogend;
- Ln-klimaatscenario: Lage CO<sub>2</sub>-uitstoot (SSP1-2.6), vernattend;

Voor specifieke toepassingen zijn aanvullende berekeningen voor een matige CO<sub>2</sub>-uitstoot gemaakt (deze zijn in [ref. 3] gebruikt):

- Md-klimaatscenario: Matige CO<sub>2</sub>-uitstoot (SSP2-4.5), verdrogend
- Mn-klimaatscenario: Matige CO<sub>2</sub>-uitstoot (SSP2-4.5), vernattend

De verschillen tussen de scenario's van 2006, 2014 en 2023 komen vooral door veranderende inzichten, wijzigingen in bandbreedtes van onzekerheidsmarges en verbeterde modellen.



Figuur 2-1 Samenvatting van de KNMI'23 scenario's

Figuur 2-2 Vier scenario's voor klimaatverandering in Nederland. Het aantal blokjes staat voor de mate van klimaatverandering rond 2100 ten opzichte van 1991-2020



## 3 KNMI'23 in Hydra-NL

### 3.1 Helpdesk water

Bij de helpdesk water is navraag gedaan of de klimaatscenario's 2023 beschikbaar zijn in Hydra-NL. Het antwoord van de helpdesk [ref. 6] betrof dat deze scenario's nog **niet** vertaald zijn in de hydraulische databases. Ook de rivierafvoeren zijn nog niet in de nieuwe statistiek vertaald en dus niet beschikbaar in Hydra-NL.

Als advies geeft de helpdesk water dat de KNMI'06 W+ scenario's een goede benadering zijn van de KNMI'23 scenario's (tot het jaar 2100). Het KNMI'06 W+ scenario is het meest conservatieve scenario. Dit scenario is vergelijkbaar met het Hn en Hd scenario van KNMI'23.

### 3.2 Adviesteam Dijkontwerp

In [ref. 2] wordt door het Adviesteam Dijkontwerp geadviseerd om tot nadere orde de KNMI'06 W+ scenario's te blijven gebruiken voor ontwerpgegevens van dijkversterkingen. Hierin staat:

*"Het Adviesteam ziet in de bandbreedtes van de effecten per klimaatscenario uit KNMI'23 geen duidelijke aanleiding om af te wijken van de huidige ontwerppraktijk. Daarom adviseert het Adviesteam om vast te houden aan het KNMI'06-klimaatscenario W+ bij het bepalen van de ontwerplevensduur van versterkingsmaatregelen en de daarbij in rekening te brengen effecten van klimaatverandering, totdat er op landelijk niveau nadere keuzes gemaakt zijn."*

### 3.3 Conclusie herijking

De nieuwe KNMI'23 klimaatscenario's zijn nog niet doorvertaald in de hydraulische software. Hierdoor kan er nu **geen** concrete herijking van de hydraulische randvoorwaarden gemaakt worden.

Als advies geven de expertiseteams Helpdesk water en het Adviesteam Dijkontwerp dat de KNMI'06 W+ scenario's een goede benadering zijn van de KNMI'23 scenario's (tot het jaar 2100) en zien geen reden om hiervan af te wijken. Het gebruikte klimaatscenario in [ref. 1], het KNMI'06 W+ scenario komt overeen met de adviezen van de geraadpleegde expertise teams en geeft daarmee de op dit moment meest realistische inschatting.

Aanvullend is in het volgende hoofdstuk een globale doorkijk gemaakt naar de mogelijke verwachte impact van de nieuwe KNMI'23 scenario's ter plaatse van de projectlocatie.



## 4 Globale doorkijk

### 4.1 Werkwijze doorkijk

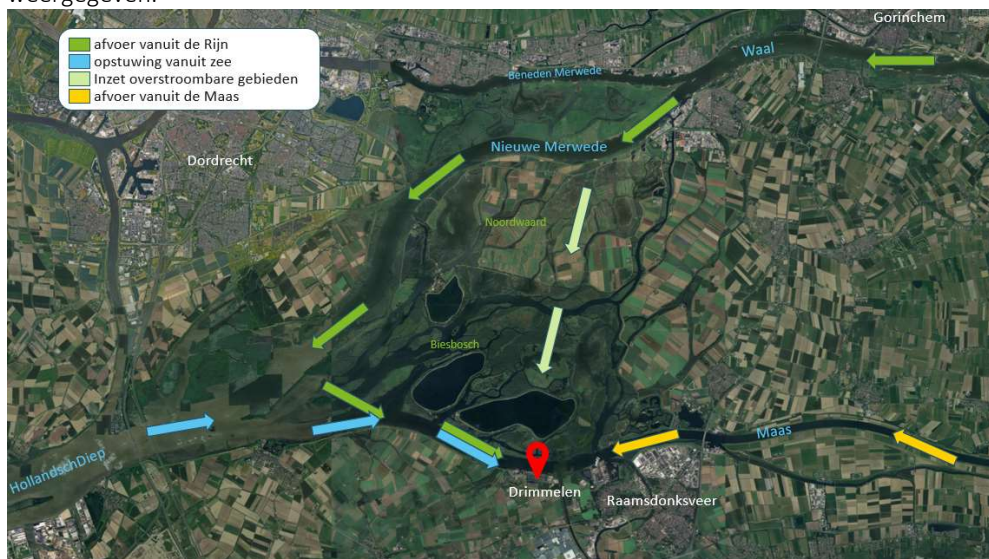
Om een globale doorkijk te maken op de mogelijk invloed die de nieuwe klimaatscenario's hebben is wat dieper ingedoken in de achtergrond van de KNMI klimaatscenario's zoals beschreven in [ref. 4] en [ref. 5]. Daarnaast is ook gekeken naar enkele leidraden die geschreven zijn op basis en naar aanleiding van de klimaatscenario's [ref. 2] en [ref. 3]:

- Het document Rode Draad # 6: Omgang met klimaatscenario's bij het ontwerp (26-03-2024) Adviesteam dijkontwerp [ref. 2] gaat vooral in op de omgang met onzekere effecten van klimaatverandering voor primaire waterkeringen. Dit advies is geschreven n.a.v. vragen die vanuit HWBP projecten gesteld zijn over de KNMI'23 klimaatscenario's.
- Het document Implications of the KNMI'23 climate scenarios for the discharge of the Rhine and Meuse (07-12-2023) Deltares [ref. 3] gaat vooral in op het vertalen van de klimaatscenario's op de afvoer van de Rijn en Maas.

### 4.2 Uitwerking doorkijk

#### 4.2.1 Locatie Rietlanden

Rietlanden is een buitendijkse locatie bij Drimmelen die in verbinding staat met zowel het stroomgebied van de Maas als dat van de Rijn (via de Nieuwe Merwede). Daarnaast staat het ook in open verbinding met de zee waardoor zeewater kan doordringen tot het project gebied. In Figuur 4-1 zijn de verschillende invloeden weergegeven.



Figuur 4-1 Invloeden vanuit Maas, Rijn en de zee richting Drimmelen

#### 4.2.2 Invloeden vanuit de Maas

In Figuur 4-1 is te zien dat de Rietlanden aan de Maas ligt. De project locatie staat dan ook het meest onder invloed van het door neerslag gestuurde Maasafvoer. Door de temperatuur stijging die voorspeld is zal er meer water verdampen. Deze verdamping veroorzaakt minder waterafvoer en langdurige droogtes. Naast deze waterafvoer afname zullen er meer piekbuien en perioden met langdurige regenval voorkomen. Deze regenval zal juist een toename in de waterafvoer veroorzaken [ref. 3].



De waterstanden in de Maas zullen dus grilliger en minder goed voorspelbaar worden. Voorbeelden hiervan zijn de langdurige droogte in 2018, de piekbuien in de zomer van 2021 en de langdurige regenval in de winter van 2023-2024.

#### **Gemiddelde afvoer**

Op basis van de klimaatscenario's KNMI'23 wordt gesteld dat de gemiddelde afvoer van de Maas in 4 van de 6 scenario's verminderd is in 2100. Deze vermindering heeft te maken met de toename van verdamping. (uitzonderingen hierop zijn het Mn scenario hier blijft de waterstand gelijk. Bij het Hn scenario stijgt de gemiddelde afvoer met 10%) [ref. 3].

#### **Maximale waterstand**

De meeste scenario's (4 van de 6) laten weinig verandering zien in de jaarlijkse maximum waterstand. Pas tegen 2100 laten scenario Mn en Hn een stijging zien tot ~20%. Daarna verwacht het Hn-scenario een verdere stijging tot 35% in 2150.

#### **Droogte (minimum 7-daagse)**

Voor de Maas is er in KNMI'23 meer rekening gehouden met droogte. De minimum 7-daagse afvoer is lager dan bij de scenario's KNMI'14. In KNMI'14 is gerekend met -30%, in KNMI'23 is gerekend met -50%. Dit betekent dat er op de 7 dagen met de laagste waterstand 50% minder water door de Maas stroomt in vergelijking met de huidige situatie.

### **4.2.3 Invloeden vanuit de Rijn**

In Figuur 4-1 is te zien dat de Rietlanden via overstroombare gebieden of opstuwing onder invloed ligt van het stroomgebied van de Rijn (Waal en Nieuwe Merwede). Het stroomgebied van de Rijn is smeltwater gestuurd en heeft daardoor de hoogste waterstanden in het voorjaar, als de sneeuw in de Alpen smelt. Doordat de Rijn smeltwater gestuurd is en het smelten van sneeuw relatief goed te voorspellen is. Zijn de waterstanden minder "grimmig" en dus beter te voorspellen dan de waterstanden in de Maas.

#### **Gemiddelde afvoer**

Op basis van de KNMI'23 wordt gesteld dat de afvoer van de Rijn niet substantieel wijzigt ten opzichte van het huidige gemiddelde. Bij verschillende klimaatscenario's (Mn en Hn) wordt er voor 2100 zelfs een verlaging van de afvoer verwacht van 5%. Dit heeft te maken met de afname van smeltwater vanuit de Alpen [ref. 3].

#### **Maximale waterstand**

Op basis van de KNMI'23 wordt gesteld dat de maximale waterstand van de Rijn niet substantieel wijzigt ten opzicht van de huidige maximale waterstand.

#### **Droogte (minimum 7-daagse)**

De minimum 7-daagse afvoer voor de Rijn is bij KNMI'23 ongeveer gelijk aan KNMI'14. (ongeveer -30%). Vanaf 2150 is een lagere afvoer ingeschat bij de scenario's KNMI'23 t.o.v. KNMI'14. [ref. 3].



#### 4.2.4 Invloeden vanuit Zee

De Rietlanden liggen in open verbinding met de Maas. Via het Hollandsdiep en de Haringvliet of Oosterschelde stroomt het water van de Maas naar de zee. In tijden van droogte rijkt de invloed van de zee verder stroomopwaarts. De voorspelling is dat met de voorspelde droogte de zee vaker diep landinwaarts zal doordringen. Deze indringing van de zee heeft als gevolg dat het zoete rivierwater verzilt.

#### Waterstanden

De combinatie van hoog rivierwater en hoog zeewater kan problemen veroorzaken. Op het moment dat de Stormvloedkering (in de Oosterschelde) en de Haringvlietsluizen (in het Haringvliet) sluiten door hoog zeewater. Hierdoor kan het water van de Maas en Rijn niet meer afstromen naar zee. Dit water zal opstuwen in onder andere de gebieden ten noorden van Drimmelen (Biesbosch en Noordwaard).



## 5 Conclusie

### 5.1 Conclusie

Dit memo vormt een vervolg op het waterveiligheidsadvies dat gedaan is in 2022 [ref. 1]. Op dit moment kunnen de klimaatscenario's KNMI`23 nog **niet** doorgerekend worden in het programma Hydra-NL doordat dit nog niet in de achterliggende databases is verwerkt.

Als advies geven de expertiseteams Helpdesk water en het Adviesteam Dijkontwerp dat de KNMI`06 W+ scenario's een goede benadering zijn van de KNMI`23 scenario's (tot het jaar 2100) en zien geen reden om hiervan af te wijken. Het gebruikte klimaatscenario in [ref. 1], het KNMI`06 W+ scenario, geeft daarmee op dit moment de meest realistische inschatting die gemaakt kan worden. De berekeningsresultaten uit [ref. 1] behoeven momenteel geen update.

Als aanvulling hierop is er een globale doorkijk gemaakt op basis van beschikbare gegevens en documenten. In deze globale doorkijk is bepaald dat het voor de Rietlanden lastig te zeggen is of er veel verschil zit tussen de KNMI`06 W+ en KNMI`23 voorspellingen doordat deze locatie zich op een snijpunt van verschillende rivierafvoeren en invloeden van zee bevindt. Globaal gezien kan het volgende worden opgemerkt: zijn de volgende aannames te doen:

- De waterstanden in de Maas zijn grimmig waardoor er hoogwater situaties kunnen ontstaan die slecht zijn te voorspellen;
- De waterstanden in de Rijn zijn makkelijker te voorspellen;
- Droogte zal een steeds groter probleem vormen;
- Een gevolg van de droogte is dat zout zeewater makkelijker de projectlocatie bereikt.
- De combinatie van Hoog zeewater en Hoog rivierafvoer is een gevaarlijke. Door het sluiten van de zeewaterkeringen kan het rivierwater niet afstromen naar zee. Dit zorgt voor verhoogde waterstanden rondom Drimmelen.

### 5.2 Aanbevelingen

Zolang de KNMI`23 scenario's nog niet zijn verwerkt in Hydra-NL zijn de KNMI`06W+ scenario's te gebruiken in de berekeningen. Als de KNMI`23 scenario's verwerkt zijn in Hydra-NL kan een nieuwe berekening gedaan worden. De verwachting is dat de uitkomsten daarvan niet ver afwijken van de huidige resultaten maar dit kan niet met zekerheid gezegd worden voordat de concrete doorvertaling is gedaan.

In de KNMI`23 scenario's wordt meer aandacht besteed aan droogte. Droogte heeft een positief effect op de waterstanden bij de Rietlanden maar kunnen andere negatieve gevolgen met zich meebrengen zoals inklinking van de grond rondom het water.



## Bijlage 3 Bronvermeldingen

1. WRCD-Oost, Herziening 2015, Rho adviseurs voor leefruimte, [https://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.171900004bp15herziening-/t\\_NL.IMRO.171900004bp15herziening-.pdf](https://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.171900004bp15herziening-/t_NL.IMRO.171900004bp15herziening-.pdf)
2. Omgevingsverordening Noord-Brabant, Tercera <https://noord-brabant.tercera-ro.nl/MapView/Default.aspx?id=NLIMRO9930OmgevingsverordNBr-va01>
3. Kaarten bij Beleidsregels Grote Rivieren, BGR kaartblad 036, Rijkswaterstaat, [https://www.helpdeskwater.nl/publish/pages/182092/bgr\\_2020\\_036\\_brabantse\\_biesbosch\\_2.pdf](https://www.helpdeskwater.nl/publish/pages/182092/bgr_2020_036_brabantse_biesbosch_2.pdf)
4. Legger Rijkswaterstaatswerken, <https://maps.rijkswaterstaat.nl/geoweb55/index.html?viewer=LeggerRijkswaterstaatswerken>
5. Rijkswaterstaat, KRW viewer RWS Oost- en Zuid-Nederland, [https://maps.rijkswaterstaat.nl/gwproj55/index.html?viewer=ON\\_KRW.Webviewer](https://maps.rijkswaterstaat.nl/gwproj55/index.html?viewer=ON_KRW.Webviewer)
6. Waterbeheerprogramma 2022-2027 waterschap Brabantse Delta, <https://www.brabantsedelta.nl/waterbeheerprogramma-2022-2027>
7. Keur waterschap Brabantse Delta, <https://www.brabantsedelta.nl/keur>
8. Legger waterschap Brabantse Delta, <https://www.brabantsedelta.nl/legger>
9. Water- en Rioleringsplan Drimmelen 2018-2022 (vGRP), gemeente Drimmelen, <https://drimmelen.nl/file/752/download>
10. AHN4 (0,5m resolutie)
11. BROloket
12. Rijkswaterstaat waterinfo, waterbeheer kaart, <https://waterinfo.rws.nl/#!/thema/Waterbeheer/>
13. Rijksoverheid, Natuur Kapitaal, <https://www.atlasnatuurlijkkapitaal.nl/kaarten>
14. Waterschap Brabantse Delta, Eerste Beoordeling Primaire Keringen Overstromingskans Veiligheidsoordeel Dijktraject 34-1]
15. Waterschap Brabantse Delta, Dijkverbeteringsplan Standhazensedijk





