

# Waterveiligheid Eemszijlen en Groote Polder

Zeef 1 MIRT-verkenning

# Lijst met aanpassingen

Versie	Datum	Beschrijving van de wijziging	Herzien	Vrijgegeven door
D1	02-11-2022	Definitief gemaakt na verwerking opmerkingen Waterschap Hunze en Aa's	Jos van Zuylen	Arjen van den Ouden

**Sweco Nederland B.V.**  
**Onderwerp**

Handelsregister 30129769  
Waterveiligheid Eemzijlen en  
Groote Polder  
51005619

**Projectnummer**

**Klant**  
**Versie**

Provincie Groningen  
D1

**Gecontroleerd door**

Frank Smorenborg

**Datum**  
**Auteur**

02-11-2022  
Jos van Zuylen  
NL22-648800269-34101

**Vrijgegeven door**

Arjen van den Ouden



# Inhoudsopgave

1.	Inleiding .....	4
1.1	Algemeen .....	4
1.2	Doel .....	5
1.3	Leeswijzer .....	5
2.	Spuikanaal .....	6
2.1	Beschrijving locatie .....	6
2.2	Kades van het spuikanaal .....	7
2.3	Aanbevelingen en nadere onderzoeken .....	8
2.3.1	Dimensies spuikanaal en kering spuikanaal .....	8
2.3.2	Relevante faalmechanismen .....	8
2.3.3	Rug Borgsweer .....	9
3.	Groote Polder .....	10
3.1	Beschrijving locatie .....	10
3.2	Kades ringdijk .....	11
3.2.1	Globale analyse .....	11
3.2.2	Nadere analyse .....	11
3.3	Aanbevelingen te onderzoeken .....	12
3.3.1	Afmetingen Groote Polder .....	12
3.3.2	Getijdenduiker .....	12
3.3.3	Eemszijlen .....	13
3.3.4	Overstort op regionale systeem .....	13
3.3.5	Grondstromen .....	14
3.3.6	Valgenweg en onderhoudsweg binnenzijde .....	14
3.3.7	Kruising gasleiding .....	15
4.	Primaire kering .....	17
4.1	De opgave voor de primaire kering .....	17
4.2	Interactie met Eemszijlen en de Groote Polder .....	18
4.3	Aanbeveling/proces .....	18
5.	Referenties .....	20

# 1. Inleiding

## 1.1 Algemeen

Langs de Groningse kust zijn er verschillende locaties waar zoet water wordt gespuid. Zo ook in de omgeving van Delfzijl, zie Figuur 1. Op 9 december 2021 is in opdracht van de provincie een nadere verkenning uitgevoerd waarin de visie voor het versterken van de maritieme zone van de kust tussen Delfzijl en Termunerzijl nader is beschouwd [1]. In deze notitie is gekeken naar de effecten en de haalbaarheid van een nieuwe inrichting van de spuivoorzieningen Eemszijlen en de koppeling met de gebiedsinrichting van de Groote Polder. Het voorstel betreft de aanleg van een nieuwe spuivoorziening ter hoogte van de Pier van Oterdum (dijkpaal 19) die de spuifunctie van de spui in het Oude Eemskanaal overneemt. Door het omleggen van het spui wordt in Delfzijl ruimte vrijgemaakt om de recreatiesluis weer in gebruik te stellen.

In opdracht van de samenwerkende partijen (provincie Groningen, RWS, GL en de gemeente) voert Sweco/Arcadis een MIRT-verkenning uit. Het doel is om in stappen conform de MIRT-systematiek de verkenning nader uit te werken. In dit rapport is ten behoeve van zeef 1 de waterveiligheid nader beschouwd. Daarmee wordt nader ingegaan op de beschouwing vanuit zeef 0 [2].



Figuur 1 Overzicht van het projectgebied met in het rode kader de locaties voor spui Eemszijlen en Groote Polder. Links in het figuur bij 1 en 3 de huidige spuilocaties.

## 1.2 Doel

Het doel van deze notitie is om voor de verschillende aspecten van het project Eemszijlen nader te beschouwen wat de impact op de waterveiligheid is. Hierbij is in zeef 1 een nadere uitwerking beschreven waarin een eerste inschatting van de dimensies van de kades is beschreven.

## 1.3 Leeswijzer

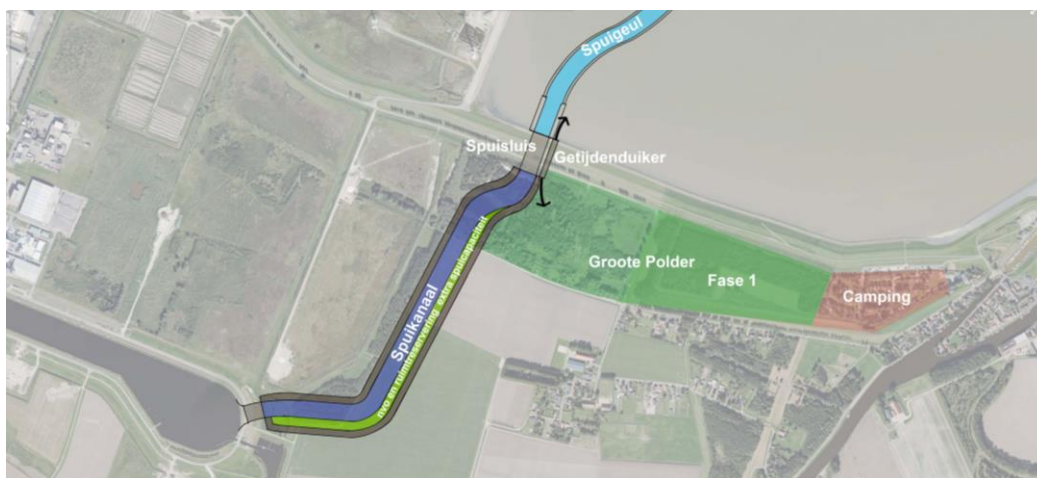
In dit document worden voor de verschillende aan te leggen watersystemen; spuikanaal en Grootte Polder, de te verwachten kruinhoogtes beschreven. Tevens wordt ook gekeken naar de inpassing en worden de aandachtspunten benoemd.

## 2. Spuikanaal

### 2.1 Beschrijving locatie

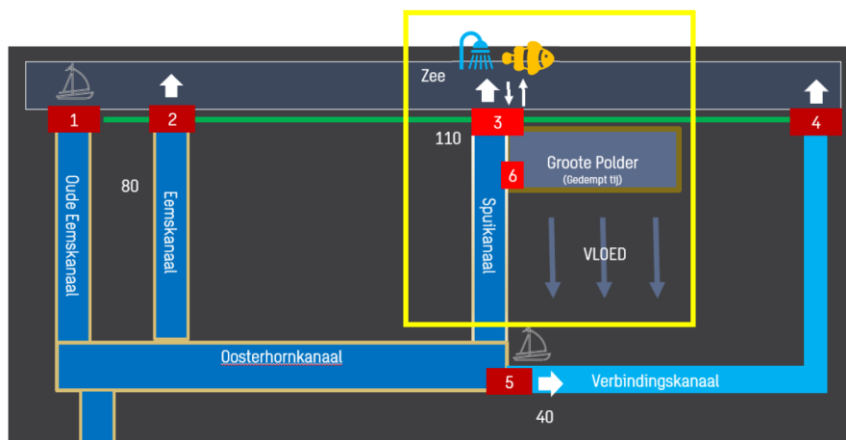
Het spuikanaal betreft de aanleg van een kanaal tussen de draaikom in het Oosterhornkanaal en de nieuw aan te leggen spuilocaties ten oosten van de Pier van Oterdum. Figuur 2 toont het spuikanaal in een topografische foto en in Figuur 3 is een schematische weergave van het spuikanaal in het gehele watersysteem te zien.

In het gebied is al een groenstrook aanwezig, waar in de huidige situatie in het perceel van de Grote Polder een geul ligt. In deze beschouwing wordt uitgegaan dat het spuikanaal op de locatie van deze geul komt.



Figuur 2 Luchtfoto met spuikanaal en Grote Polder

## Scenario Eemzijlen



Figuur 3 Schematische weergave van het systeem met in het midden het aan te leggen spuikanaal en bij blok 3 de aan te leggen spuivoorziening, figuur uit ontwerpessie 17-06-2022.

N.B. In de uitwerking van het spuikanaal zijn vanuit het watersysteem meerdere waterbeheersituaties onderzocht. Dit hoofdstuk beschrijft het systeem waarin alleen de spuifunctie aanwezig is; regime gelijk aan huidige Eemkanaal.

## 2.2 Kades van het spuikanaal

Het spuikanaal sluit via het Oosterhornkanaal aan op het Eemkanaal. Derhalve wordt in deze notitie uitgegaan dat dezelfde hydraulische condities als in dit systeem in het spuikanaal aanwezig zijn:

- Streefpeil, NAP +0,53 m, maar in beheer nu tussen streefpeil en NAP +0,6 m. Naar de toekomst toe, is het beeld dat het waterpeil de bodemdaling van stad Groningen als gevolg van de aardgaswinning volgt. Dit zal de komende 50 jaar circa 0,1 m zijn.
- Hoogwaterstand NAP +1,30 m. Aan het kanaal zijn verschillende gebieden met een andere veiligheidsnorm, IPO-klasse, die door de provincie is vastgesteld. Omdat alles onderling verbonden is wordt er met één maatgevende waterstand in het Eemkanaal gerekend; MHW bij de norm 1:1000, dit is NAP +1,30 m. Voor de stabiliteitseis wordt vervolgens gewerkt met de veiligheidsnorm behorende bij de kade en het peilgebied. Deze kan verschillen in 1:100, 1:300 en 1:1000.

Voor het spuikanaal wordt uitgegaan van dezelfde eisen als aan het Eemkanaal. Voor de kades bestaande uit een grondlichaam, wordt voor het Eemkanaal uitgegaan van een aanleghoogte van NAP +2,00 – +2,20 m. Hierin zit ten opzichte van de waterstand bij hoogwater een toeslag van 0,50 m voor golven, scheefstand, etc. Daarnaast wordt er gecompenseerd voor bodemdaling en zettingen met 0,20 - 0,40 m (dient nader te worden uitgewerkt). Dit houdt in dat de minimale kruinhoogte op NAP +1,80 m ligt en als de kruin daaronder komt, de kering weer wordt opgehoogd.

Wanneer de kades geheel uit één constructie bestaan, is de minimale kruinhoogte NAP +1,60 m. Het verschil in de benodigde kruinhoogte heeft de volgende achterliggende aannames: constructie wordt aangebracht tot in het Pleistoceen en is derhalve niet gevoelig voor zettingen. Daarnaast zullen golven op de constructie breken. Daarom hoeft er geen rekening te worden gehouden met zwakke plekken of het ontstaan van schade onder stormcondities, waar dat bij de met gras begroeide kering wel wordt gedaan.

In het geval van een hybride oplossing, dus deels constructief, deels grondlichaam, dienen de uitgangspunten van het grondlichaam te worden aangehouden. De constructies dienen dan tot NAP +1,10 m te reiken, waarbij de grondkering op NAP +2,00 – +2,20 m komt.

## 2.3 Aanbevelingen en nadere onderzoeken

### 2.3.1 Dimensies spuikanaal en kering spuikanaal

Om te bepalen welke faalmechanismen spelen is uitgegaan van de volgende indicatie van de afmeting van het spuikanaal. Bij een scenario met een doorstroomdebiet van 180 m<sup>3</sup> is een diepte van circa 2,5 - 3,0 m en een breedte aan de waterspiegel van 85 m nodig. Uitgaande van een diepte van 3,0 m en een streefpeil van 0,6 m ligt de nieuwe bodem dan op NAP -2,4 m.

N.B. Deze waarden zijn overgenomen uit de eerste studies van het watersysteem en dienen nog nader te worden uitgewerkt.

Voor het ontwerp van de kering aan het spuikanaal wordt vooralsnog uitgegaan van geheel uit grond opgebouwde kades. Als eerste schatting kan worden uitgegaan van kades met een kruin op NAP +2,20 m met een minimale kruinbreedte van 2,5 m. Zowel aan de binnenwaartse zijde als de buitenwaartse zijde volstaat waarschijnlijk een 1:3 talud, waarbij aan de buitenzijde het onderwaterprofiel moet worden versterkt om uitspoeling bij het spuien te voorkomen.

Het kanaal wordt aangelegd in de huidige aanwezige ondergrond. Grondonderzoek toont dat de ondergrond tussen maaiveld en circa NAP -9,0/ -10,0 m uit een afwisseling van slappe veenlagen en klei bestaat. Daaronder start het Pleistoceen.

### 2.3.2 Relevante faalmechanismen

Op basis van de dimensies en ondergrond wordt verwacht dat de volgende faalmechanismen maatgevend voor het ontwerp zijn:

- hoogte kering;
- stabiliteit binnenwaarts en buitenwaarts;
- bescherming van buitentalud/bodembescherming van het spuikanaal;
- opbarsten.

Afhankelijk van het toe te passen materiaal kan het zijn dat ook voor de bekleding aan de binnenzijde een nadere uitwerking in het ontwerp nodig is.



### 2.3.3 Rug Borgsweer

Net ten westen van de beoogde locatie voor het kanaal ligt de Rug Borgsweer, zie Figuur 4. Dit is een door het industriepark aangelegde aarden wal die de natuur en industrie scheidt. In de verkenning kan worden overwogen om met de kades aan te sluiten op deze wal.

Vanuit de waterveiligheid voldoet dit grondlichaam naar verwachting ruimschoots om het water te keren, al dient de wal dan wel aan beide einden aan te sluiten op de nieuwe kering. Zowel bij de aansluiting op het Oosterhornkanaal als op de primaire waterkering dient in dat geval de overgang nader te worden uitgewerkt.

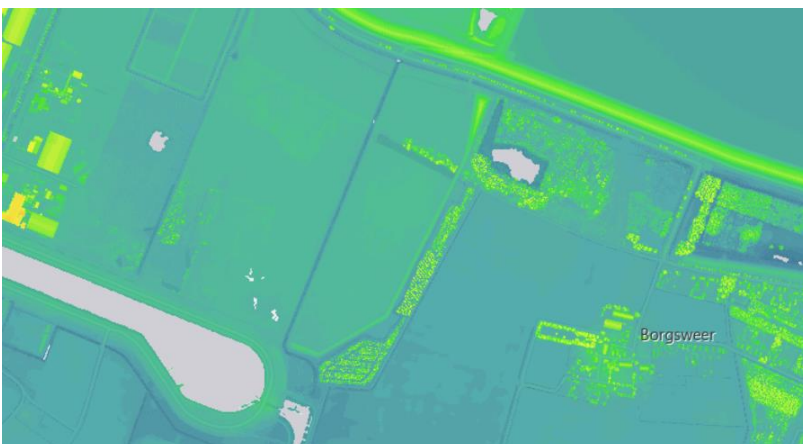
Verder dient de teen van de kering erosiebestendig te worden gemaakt.



Figuur 4 Foto van Rug Borgsweer (bron: Google streetview)

De rug heeft een hoogste punt op circa NAP +8,75 m en is vanuit het doeleinde water keren relatief overgedimensioneerd. Deze hoogte heeft een negatieve impact op de stabiliteit van het grondlichaam bij het uitgraven van het spuikanaal. Het extra gewicht zorgt ervoor dat de kans op afschuiven groot is.

In de huidige situatie ligt er in de Grootte Polder al een geul met een diepte van circa NAP -1,50 m en zou met de aangehouden dimensies circa 1,0 m worden verdiept.



Figuur 5 AHN hoogtekartaart van het gebied (bron: AHN viewer, AHN4)

## 3. Groote Polder

De ontwikkeling van de Groote Polder kan gekoppeld aan Eemszijlen, maar ook individueel worden uitgevoerd. In deze analyse wordt gekeken wat er nodig is voor de ontwikkeling van de Groote Polder waarbij dit in eerste instantie als los project wordt behandeld. In paragraaf 3.3 wordt vervolgens beschouwd welke ontwikkelingen en objecten in nabijheid van de Groote Polder kansen of risico's vormen. De impact van de Groote Polder op veiligheid van de primaire kering wordt beschreven in hoofdstuk 4.

### 3.1 Beschrijving locatie

De ontwikkeling van de Groote Polder betreft een initiatief om getij-ontwikkeling te creëren in twee percelen binnendijs van de primaire kering tussen de Pier van Oterdum en Termunterzijl, zie Figuur 6. Om het getij binnen te krijgen dient een inlaatconstructie/getijdenduiker in de primaire kering te worden gemaakt. Daarnaast dient ter bescherming van het achterland een ringdijk om het perceel te worden aangelegd.



Figuur 6 Topografische kaart met projectgebied Groote Polder, rapport OAK [1]

## 3.2 Kades ringdijk

Voor het ontwikkelen van het getij wordt voorlopig aangenomen om de waterstand te laten fluctueren met een hoogste waterstand gelijk aan het streefpeil van het Eemskanaal; NAP +0,53 m. Als gevolg is het streefpeil in het Eemskanaal (en spuikanaal) te allen tijde gelijk of hoger dan in de Grootte Polder.

Vanuit de waterveiligheid dient het ontwerp van de ringdijk nader te worden ontwikkeld in afstemming met het ontwerp van getijdenduiker. De dimensies van beiden zijn van elkaar afhankelijk omdat de betrouwbaarheid van sluiten invloed heeft op de benodigde hoogte van de kering. In twee stappen worden de dimensies bepaald waarbij van grof naar fijn wordt gewerkt. Deze opbouw is gekozen om ook duidelijk de beweegredenen van de aanscherping aan te geven.

### 3.2.1 Globale analyse

Vanuit de kans op falen bij sluiten/bezwijken keermiddelen is het in theorie mogelijk dat als er helemaal geen sluiten plaatsvindt, dat de waterstand binnendijks kan oplopen tot deze gelijk is aan de maximale buitenwaterstand die kan optreden. Deze is bij de faalkans van de kering circa NAP +6,5 - +7,0 m.

In het ontwerp is echter het doel om de kans op falen laag te houden. Dit kan worden gedaan door meerdere veiligheidssystemen in de getijdenduiker op te nemen. Dit houdt simpel gezegd in dat als een van de afsluitmiddelen faalt er een back-up systeem is om alsnog te sluiten. Hierbij worden de verschillende manieren van sluiten en oorzaken van het niet sluiten uitgewerkt. Als gevolg is de betrouwbaarheid hoog en kan de kruinhoogte van de ringdijk worden beperkt.

De verwachting is dat de ringdijk hoger is dan de regionale keringen en daarmee is een eerste schatting van de hoogte tussen de NAP +2,20 m en circa NAP +7,0 m.

### 3.2.2 Nadere analyse

Zoals al eerder aangegeven is de hoogte van de ringdijk afhankelijk van het ontwerp en veiligheidsfilosofie achter de getijdenduiker. Derhalve kan zonder ontwerp van de getijdenduiker geen hoogte van de ringdijk worden bepaald.

Wat betreft de minimale hoogte van de ringdijk: deze moet voorkomen dat er risico's kunnen optreden bij frequente waterstanden. De doorgaans aanwezige getij-amplitude komt tot maximaal circa NAP +1,50 m. Met het uitgangspunt van een minimale keringshoogte van NAP +2,20 m wordt aan dit criterium voldaan.

Om toch een betere inschatting te maken van de maximaal benodigde hoogte is gekeken naar de dimensionering van de getijdenduiker bij Polder Breebaart. Polder Breebaart is een intergetijddepolder die qua omvang vergelijkbaar is met het plan voor de Grootte Polder en ligt aan de andere kant van Termunten. Hier ligt een kade met een hoogte van NAP +5,0 – +6,0 m. Echter is de kruinhoogte niet gedimensioneerd voor de getijddepolder, maar zijn de dimensies overgebleven vanuit de oorspronkelijke primaire kering waardoor deze hoogte niet representatief is voor de ringdijk bij de Grootte Polder

Bij Breebaart heeft de betonnen in-/uitwateringsconstructie een inwendige b x h van 2,0 x 1,0. In de duiker zijn twee automatisch wekende schuifafsluiters van RVS aanwezig die zowel hydraulisch als (indien noodzakelijk) handmatig kan worden gesloten. Het peil van Polder Breebaart wordt beheerst tussen de NAP +0,00 m en NAP +0,15 m.

Indien er falen bij het afsluiten van de getijdenduiker optreedt, is de omvang van de gevolgen afhankelijk van de komberging die kan worden bereikt. Hoe groter het totaal volume van het water in de polder mag zijn voordat het water over de ringdijk gaat, hoe langer er tijd is om alsnog het sluiten te realiseren.

Bij Polder Breebaart wordt hier uitgegaan van 0,787 miljoen m<sup>3</sup> berging. Voor de Groote Polder wordt als eerste schatting uitgegaan van een gelijk benodigd volume. Uitgaande van een oppervlak van 30 ha in de Groote Polder is de toename in waterniveau om voor een overeenkomstig kombergingsvolume te zorgen, 2,62 m. Dit bovenop het beheerste waterpeil zou dan neerkomen op een waterstand van NAP +3,15 m. Het meenemen van een extra marge voor; scheefstand water door wind, golven, zettingen, bodemdaling zorgt ervoor dat de kruin van de kering een stuk hoger komt te liggen. Bij het Eemskanaal is die marge ongeveer 0,70 – 0,90 m. Daarmee kom je dan op een kruinhoogte in de range van NAP +2,20 tot +4,00 m. Hierbij wordt opgemerkt dat dit sterk afhankelijk is van het ontwerp van de getijdenduiker en de betrouwbaarheid sluiten.

## 3.3 Aanbevelingen te onderzoeken

### 3.3.1 Afmetingen Groote Polder

In de MIRT-verkenning worden nog verschillende ideeën voor de Groote Polder uitgewerkt, waarbij de afmetingen van het areaal van de polder fors kunnen verschillen. Wat betreft de keringen heeft de grootte van het areaal invloed op de hoogte van de kering. Zoals in de analyse al is beschreven is er uitgegaan van een totale komberging (totaal hoeveelheid water dat binnen de polder kan worden geborgen). Indien het areaal wordt aangepast heeft dit gevolg de totale berging.

Bij varianten waarbij de berging (al dan niet tijdelijk) kleiner is door het opdelen van de twee percelen zal de berging kleiner zijn. Dit heeft tot gevolg dat de kering hoger moet worden aangelegd. Indien het areaal groter wordt heeft dit weer een gunstig effect op de kruinhoogte waarbij deze kan worden gereduceerd. Voorlopig wordt uitgegaan van een ondergrens van NAP +2,20 m, gelijk aan de hoogte van de regionale keringen van het Eemskanaal. Hierbij moet worden opgemerkt dat bij een groter areaal ook de invloed van wind op de scheefstand en golven groter wordt waardoor het effect van het extra areaal een optimum zal hebben. Afhankelijk van bodemdiepte en geometrie kan dit optimum worden bepaald.

### 3.3.2 Getijdenduiker

Om het getij bij de Groote Polder binnen te krijgen dient een getijdenduiker te worden aangelegd. De locatie van de constructie is op dit moment nog niet bepaald, maar heeft naar verwachting een beperkte invloed op de totale veiligheid van de kering.

De aanwezigheid van de getijdenduiker heeft echter wel effect op de doorsnede-eis. Zoals reeds genoemd worden er wel veiligheidsrisico's geïntroduceerd doordat er een kans is op het falen bij sluiten. Vanuit de waterveiligheid wordt hiervoor gesteld aan welke veiligheidsnorm moet worden voldaan. De doorsnede eis moet te zijner tijd worden bepaald. Hierbij is het van belang dat een extra constructie ook impact kan hebben op de doorsnedenorm van de andere constructies lange het dijktraject 6-7.

De aanleg van de getijdenduiker is een kritisch moment waarbij een deel van de dijk mogelijk wordt afgegraven. Afhankelijk van de uitvoeringsmethodiek en moment van uitvoeren moet worden bepaald hoe de waterveiligheid ook tijdens de uitvoering kan worden gegarandeerd. Hier zijn geen harde regels voor, maar moet in afstemming met het waterschap worden besloten wat acceptabel is en welke noodmaatregelen kunnen worden toegepast indien er tijdens de uitvoering toch een hoogwater optreedt. Voor het werken aan een primaire kering in het Waddengebied kan worden uitgegaan dat er een voorkeur is voor het werken buiten het gesloten seizoen, dan wel de meest risicovolle handelingen op dat moment uit te voeren.

### 3.3.3 Eemszijlen

In de beschouwing is nu niet uitgegaan van een koppeling met de spuilocatie Eemszijlen. Vanuit de waterveiligheid heeft dit slechts beperkte voordelen wanneer er naar de eindsituatie wordt gekeken.

Tijdens de uitvoering heeft het koppelen het voordeel dat de tijdelijk te nemen maatregelen effectief zijn voor beide situaties en dit gebundeld is tot één locatie. Daarnaast is het met name voor de omgeving vanuit overlast wenselijk.

Wanneer puur naar de constructie van de spui en getijdenduiker wordt gekeken is de impact op de waterveiligheid en de kansen een stuk kleiner. Uiteindelijk zijn het in de beoordeling twee losse objecten die ieder een eigen betrouwbaarheid van sluiten hebben.

Het voordeel zou dan zijn dat beide constructies op dezelfde fundering kunnen worden aangelegd en daarmee alle mechanismes die betrekking op de hoofdconstructie hebben kunnen worden gebundeld. Dit zou dan voornamelijk gaan om de hoogte (met één berekening kunnen beiden worden beoordeeld) en voor het mechanisme piping geldt dezelfde gedachtegang. Het extra voordeel van het bundelen van beide constructies is dat er voor slechts één constructie maatregelen hoeven te worden genomen om lekkage langs de constructie te voorkomen. In de praktijk lost een kwelscherm (stalen damwand) doorgaans de lekkage op. Het combineren van beide constructies zou daarmee de opgave in hoeveelheid staal kunnen reduceren.

Een ander voordeel van het combineren is dat er buitendijks slechts één geul nodig is. Daarmee is het risico op afschuivingen in het voorland kleiner.

### 3.3.4 Overstort op regionale systeem

In de veiligheidsanalyse waarin de kruinhoogte van de ringdijk is bepaald, wordt nu uitgegaan van het volgende scenario dat leidt tot falen:

- In het sluiten van de getijdenduiker falen alle sluitmechanismen.
- De polder loopt vol tot een waterniveau van de ringdijk.

- Wanneer het waterniveau hoger is dan de kruin zal het over de dijk lopen en treedt er falen op.

Vanuit de meerlaagse veiligheidsconcepten kan er ook worden gedacht aan het verminderen van de schade bij het optreden van falen en daardoor meer veiligheid toevoegen. De gedachtegang is dat je een overstort kan creëren en daarmee het water zodanig kan sturen dat de gevolgen kleiner zijn. Er kan bijvoorbeeld worden gekozen om een overstort aan te leggen waarbij bij het optreden van falen het water op het regionale systeem afvoert.

Dit heeft wel consequenties voor het regionale systeem, door de overstort is er een extra bijdrage op de waterstanden en dit kan zorgen voor hogere MHW op het Eemskanaal, maar gezien de benodigde veiligheid is de kans op optreden al heel klein.

Een nadeel van de overstort is dat bij optreden je bewust het zoute water op een zoetwatersysteem laat aansluiten. Hierbij moet worden afgewogen wat acceptabel is ten opzichte van de investeringen voor een hogere kade. In het geval van falen zou het zonder overstort het zoute water ongecontroleerd verspreiden en heeft mogelijk lokaal nog grotere nadelige gevolgen.

### 3.3.5 Grondstromen

Bij de aanleg van de Grootte Polder komt materiaal vanuit de huidige bodem vrij. Vanuit duurzame ambities (circulariteit) en het reduceren van de aanvoer van materiaal is het de wens om het vrijgekomen materiaal her te gebruiken. Op basis van historisch grondonderzoek in het gebied (DINO-loket, van juni 2022) is het de verwachting dat het vrijkomende materiaal inhomogeen is. De toplaag (circa eerste 0,5 tot 1 m) is zandig, met daaronder een slappe kleilaag met een hoog organisch gehalte, waarbij ook veenlagen en zandlenzen kunnen voorkomen. Het is dan ook de verwachting dat de vrijkomende grond niet voldoet aan de erosieklassen die voor waterveiligheid gelden.

Dit sluit niet uit dat het materiaal niet herbruikbaar is, maar dat bij het toepassen van dit materiaal in het ontwerp rekening moet worden gehouden met de minder gunstige eigenschappen. Als blijkt dat de klei niet voldoet aan de criteria voor de erosieklasse I of II, wordt het materiaal zonder aanpassingen in het ontwerp alleen in de kern van de nieuw aan te leggen kades verwerkt en is het mogelijk onwenselijk om dit bij de primaire kering toe te passen.

Alternatief is om alsnog de klei in de deklagen toe te passen, maar dan in het ontwerp rekening te houden met de mindere erosie-eigenschappen en dit te compenseren in de dikte van de kleilaag. Dit leidt tot grotere dimensies van de kering.

N.B. wanneer een overstort voor de Grootte Polder wordt ontworpen dan concentreert de overslag zich op één locatie en is de kans op overslag van de ringdijk nog kleiner dan normaal. Op deze locatie kan er daarom worden gekozen om minder strenge regels te hanteren voor de erosiebestendigheid.

### 3.3.6 Valgenweg en onderhoudsweg binnenzijde

In de huidige situatie loopt de Valgenweg aan de westzijde van de Grootte Polder langs de binnentoe van de primaire kering om halverwege naar het zuiden toe te buigen.

Wanneer het getij wordt geïntroduceerd moet de weg op enkele delen worden verlegd/aangepast. De weg passeert in de huidige situatie tweemaal de ringdijk en ligt voor een deel in het getijdengebied.

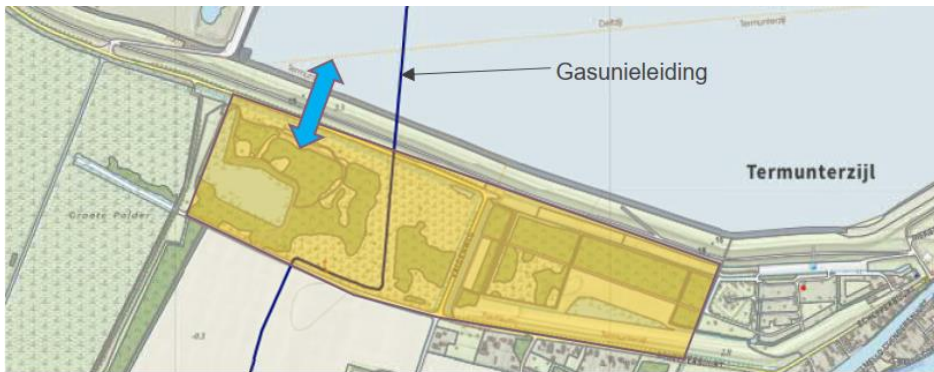
Indien de weg ook door de polder moet blijven lopen, moet worden overwogen wat de hoogte van de weg wordt om te voorkomen dat de weg niet begaanbaar is. In de basis zou dit al bij elke waterstand boven de NAP +0,53 m kunnen zijn waarbij dan moet worden vermeld dat indien de getijdenduiker faalt de weg ook niet meer begaanbaar is. Gezien de kans op voorkomen falen lijkt dit snel acceptabel, echter moet niet worden vergeten dat deze weg nu de enige weg naar het gebied is en dat bij het falen van de sluitconstructies dit nu een belangrijke ontsluitingsweg is.

Aan de binnenzijde van de kering bevindt zich een steunberm met onderhoudsweg. Deze weg ligt nu op een hoogte van circa NAP +2,30 m. Het is de verwachting dat als gevolg van de versterking de weg mogelijk nog hoger komt te liggen. Als de weg boven de kruin van de ringdijk komt te liggen blijft de weg te allen tijde begaanbaar. Met de huidige inschatting van de dimensie kan het ook zijn dat de weg lager komt dan de kruin van de ringdijk. Als dat het geval is, is een nader plan voor de bereikbaarheid van de duiker nodig (denk aan aanrijroute over de kruin). Juist bij falen van het sluitsysteem, dus overgang naar handmatig sluiten, is dan de bereikbaarheid noodzakelijk.

### 3.3.7 Krusing gasleiding

In *Impact Gasunieleiding op inrichting Grote Polder* [3] is een eerste beschouwing gedaan van de impact van de aanleg van de ringdijk op de gasleiding, zie Figuur 7 voor locatie Gasunieleiding. Het gehele project heeft veel impact op de huidige leiding, maar ter plaatse van de kruising met de ringdijk wordt een groot volume aan materiaal op het huidige maaiveld aangebracht, wat gezien de slappe ondergrond forse zettingen zal introduceren. In de analyse uit [3] is beschouwd of de leiding de te verwachte zettingen bij een nieuw aan te leggen ringdijk met een hoogte van NAP +3,4 m aan kan, wat niet zonder meer het geval was. In het ontwerp moet goed worden beschouwd of er maatregelen mogelijk zijn om zowel de totaal- als verschilzettingen hier te beheersen.

Het alternatief is dat er aanpassingen aan de leidingen nodig zijn, wat vanuit de beheerder zeer ongewenst is. Het verleggen van de leiding heeft gevolgen voor de beschikbaarheid van de leiding, wat samen met de kosten van het verleggen forse kosten met zich meebrengt. In de nadere uitwerking moet een keuze worden gemaakt in de aanpak. Indien een verleggingstraject moet worden gestart, moet worden uitgegaan van een doorlooptijd van 3-4 jaar om dit door te voeren.



Figuur 7 Plangebied inclusief locatie van de gasleiding Gasunie



## 4. Primaire kering

Langs een deel van het gebied van de Grootte Polder ligt de primaire kering 6-7. Vanuit de ontwikkeling van de Grootte Polder moet worden gecontroleerd wat de impact van de nieuwe omstandigheden op de kering is. Vooralsnog is de verwachting dat de effecten klein of gunstig zijn.

### 4.1 De opgave voor de primaire kering

De primaire kering is in 2020 beoordeeld conform het WBI. Uit de beoordeling volgt voor het stuk dijk tussen km 18,0 en 19,2 in de toekomst moet worden versterkt op onder andere stabiliteit aan de binnenzijde, bekleding buitenzijde en hoogte/bekleding binnenzijde. In de planning van het Waterschap is de uitvoering van de versterking van de kering gepland tussen 2037-2040.

De grootste opgave is de bekleding aan de buitenzijde. De huidige grasbekleding is in de beoordeling afgekeurd op sterkte. Onder de grasbekleding ligt nog een kleilaag, maar op basis van ervaringen bij de Brede Groene Dijk kan worden gesteld dat deze kleilaag onvoldoende dik is.

De huidige kruinhoogte van de kering ligt ter plaatse van de Grootte Polder op circa NAP +8,30 m. Op dit moment is er nog geen veiligheidsanalyse uitgevoerd om een doorkijk te maken naar de benodigde kruinhoogte voor zichtjaren in de toekomst. Op basis van expert judgement is de verwachting dat (bij het behoud van het huidige helling van het buitentalud) de kering met ongeveer 0,5-1,0 m moet worden verhoogd om in 2075 aan de norm te voldoen. Hoe het ontwerp er uit zal zien en wat de impact aan de binnen- en buitenzijde is als gevolg van de ophoging, dient in de verkenningsfase van het HWBP-proces nader te worden uitgewerkt.

## 4.2 Interactie met Eemszijlen en de Groote Polder

Bij de aanleg van het Eemszijlen-project en de Groote Polder spelen veel werkzaamheden zich af in de gebied aan de binnenzijde van de dijk en in het geval van de Groote Polder zelfs over enkele kilometers aan de binnentoe. Met al het materieel aanwezig bestaat een meekoppelkans om de versterking gelijktijdig met deze projecten te realiseren. Dit heeft vele voordelen:

- Effect van nieuwe hydraulische omstandigheden door Groote Polder moet voor de dijk worden bepaald.
- Materieel is al reeds aanwezig.
- In de kering worden constructies gemaakt dus er zijn al werkzaamheden in de kering.
- Dimensionering constructies moet rekening houden met versterking. Als de versterking gelijktijdig wordt uitgevoerd zijn er minder onzekerheden.
- Plan is dat de Groote Polder aan de teen van de kering ligt. Een versterking in 2040 vindt dan deels plaats in Groote Polder waar dan getij heerst.
- Bij keuze verbreding binnenwaarts komt de kering in de net aangelegde Groote Polder.

Het lage maaiveld aan de binnenzijde van de kering vergroot de opgave in het gebied vanuit de waterveiligheid. Een laag maaiveld is ongunstig vanuit de mechanismen piping/opbarsten en heeft ook een invloed op de stabiliteit. Verder zou in het geval van falen van de kering het lage maaiveld geen enkele vorm van bescherming bieden naar de rest van het achterland (hoge kwelder aan buitenzijde of achterland direct achter de dijk kan in het geval van falen de instroom van water aanzienlijk verlagen).

Het maaiveld van de Groote Polder ligt al dermate laag dat bij het binnenlaten van getij de polder bij eb waarschijnlijk niet meer droogvalt. Dit heeft tot gevolg dat het slib dat moet worden ingevangen slecht zal rijpen. De verwachte winst voor de waterveiligheid als gevolg van aanslibbing is, zeker bij uitblijven van rijping, zeer beperkt en zal onvoldoende zijn om het veiligheidstekort op te lossen. Daarom wordt aanbevolen om de versterking hier niet van af te laten hangen.

## 4.3 Aanbeveling/proces

Vanuit de ontwikkeling van de Groote Polder wordt geadviseerd om te verkennen of de versterking van de kering kan worden gecombineerd met de gebiedsontwikkeling van de Groote Polder. Een integraal ontwerp waarin zowel de ontwikkeling van de polder als de versterking van de dijk is uitgewerkt biedt namelijk extra mogelijkheden en kan overbodige kosten en inspanning voor aanpassingen beperken. Voor de versterking van de kering is extra ruimte nodig en daarom is er ook een ruimtereservering aan de binnenzijde aanwezig. Dit houdt in dat de gebiedsontwikkeling in dit gebied mag worden uitgevoerd, maar dat bij de versterking de kering deze ruimte mag opeisen. Vanuit efficiëntie en het beperken van overlast biedt het combineren van de gebiedsontwikkeling met de versterking vele voordelen. Het naar voren halen van de versterking is dan ook een koppelkans binnen de gebiedsontwikkeling.

Het waterschap is voornemens om op basis van een trajectaanpak de kans om beide projecten te koppelen nader uit te werken. Doel van deze analyse is om aanvullend op de WBI-beoordeling te beschrijven waarom de versterking naar voren kan worden gehaald. De insteek is in eerste instantie vanuit het beperken van overlast ontstaan, maar in deze trajectaanpak wordt een brede afweging gemaakt. In de analyse wordt de scope van de versterking in beeld gebracht (zowel ruimtelijk en als de opgave voor de komende planperiode) en dit vergeleken met de (koppel)kansen van de ontwikkeling van de Grootte Polder. Het rapport geeft dan richting het HWBP een advies over de koppelkans voor de versterking van de primaire kering.

De aanslibbing in de Grootte Polder zorgt op termijn voor een hoger maaiveld. Zowel het tempo van deze aanslibbing als de kwaliteit van de klei die door rijping moet ontstaan bepalen hoe groot de winst op de waterveiligheid kan zijn. Aanbevolen wordt om ook vanuit dit aspect te monitoren/onderzoeken hoe de grootste bijdrage kan worden behaald. Welke vorm van rijping noodzakelijk is om ook voldoende vaste grond te krijgen. Dit zou de planperiode van de kering (dus tijd tot volgende versterking) kunnen verlengen.

Vanuit de ambitie van het Waterschap om op lange termijn de kust mee te laten groeien met de zeespiegelstijging kan het onderzoek naar de opslibbing aan de binnenzijde helpen om dergelijke toekomstbeelden nader uit te werken.

## 5. Referenties

- [1] Nadere verkenning mogelijkheden dijkdoorlaat, Inrichting Groote Polder i.r.t. eventuele spuiomlegging Eemszijlen. OAK, Waterproof, Hessel Voortman Engineering Consultancy, december 2021.
- [2] MIRT-verkenning Eemszijlen: Notitie deelonderzoek waterveiligheid (zeef 0), NL22-648800269-18924. Sweco Nederland B.V., maart 2022.
- [3] Rapport, Impact Gasunieleiding op inrichting Groote Polder, NL21-648800269. Sweco Nederland B.V., november 2021.