

Notitie / Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.
Water & Maritime

Aan: Havenbedrijf Rotterdam
Van: Niek Klein Wolterink; Ric Huting
Datum: 28 mei 2024
Kopie: [Click to enter "CopyTo"](#)
Ons kenmerk: BJ5883-RHD-XX-XX-ME-X-0001
Classificatie: Projectgerelateerd
Gecontroleerd door: [Click or tap here to enter text.](#)

Onderwerp: Waterveiligheid - H2 Conversiepark 2

1 Waterveiligheid H₂ Conversiepark 2

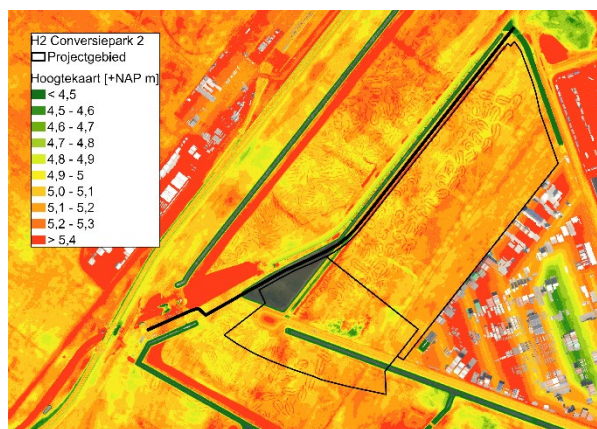
Voor het doorlopen en verkrijgen van een aangepaste bestemming voor het H₂ Conversiepark 2 dient de waterveiligheid van het terrein en de inrichting in kaart gebracht te worden. Deze memo beschrijft de analyse van de waterveiligheid van de voorliggende locatie en potentiële maatregelen om de veiligheid te verbeteren. Vanwege de voorziene chemische activiteiten op het H₂ Conversiepark 2 wordt het stappenplan uit de PGS6 - publicatiereeks gevaarlijke stoffen - bijlage M: Overstromingsrisico's (PGS6, 2024) gehanteerd. In verband met mogelijke milieueffecten bij een overstroming wordt het maatgevende overstromingsscenario uitgewerkt, met een kans van optreden van 1/1.000 tot 1/10.000 jaar. Het doel van dit onderzoek is om te bepalen of het perceel hoogwaterveilig kan worden ingericht.

2 Situatie

Het terrein waar het H₂ Conversiepark 2 wordt voorzien ligt aan de Malakkastraat op de Tweede Maasvlakte, zie Figuur 1. Het ligt in buitendijks gebied, waar de Rijksoverheid geen zorg draagt om het gebied te beschermen tegen hoogwater, waardoor het terrein niet wordt beschermd door waterkeringen. Het gebied bevat in de huidige situatie braakliggende grond en een kleine oppervlakte oppervlaktewater. In lijn met het bestemmingsplan is de hoogte van dit terrein aangelegd op een hoogte van NAP +5,10 m. Het huidige reliëf van het gebied is weergegeven in Figuur 2.



Figuur 1 – Huidige situatie projectgebied



Figuur 2 – Hoogtekaart projectgebied

De hoogte binnen het projectgebied varieert tussen NAP +5,00 – +5,20 m. Globaal gezien ligt het noordwestelijke deel van het perceel lager dan het zuidoostelijke deel (orde 10 cm).

Met de aanleg van het H₂ Conversiepark 2 zal de terreininrichting veranderen. De exacte inrichting van het terrein is op het moment van schrijven niet bekend, wel is er een uitgangspuntennotitie opgesteld waarin beschreven wordt welk materiaal en materieel er op de locatie aanwezig zal zijn. Hieronder is een korte beschrijving gegeven van de inrichting en activiteiten die voorzien zijn bij het H₂ Conversiepark 2.

Toekomstige situatie inrichting

In totaal zal er op plot A en B samen maximaal 1.400 MW aan electrolyzers komen te staan, met daarbij eventueel bedrijfsgebonden kantoren, (spoor)wegen, paden, nuts-, groen- en parkeervoorzieningen, erfafscheidingen en geluidswerende voorzieningen. De verschillende beschreven manieren van electrolyse bevatten waterstof (H₂), zuurstof (O₂) en gedemineraliseerd water, welke door pompen, koeling, gasseparators, de elektrolyse-stack en buffervaten worden geleid. Daarnaast kan er overige opslag op het terrein staan van een dagvoorraad aan diesel, waterstof in tubes, een strategische buffervoorraad aan gemineraliseerd water, stikstof en eventueel een Energie Opslagsysteem om pieken en dalen in stroomlevering op te vangen.

Activiteiten inrichting

Deze grondstoffen worden door externen geleverd. De benodigde stroom wordt door TenneT via kabels met hoog voltage wisselspanning naar het H₂ Conversiepark 2 geleverd. Deze worden naar de transformator en de gelijkrichter geleid, waarna het door middel van een lager voltage gelijkstroom aan de electrolyzers wordt geleverd. Het koelsysteem dat hierbij gebruikt wordt koelt het electrolyse-proces om te zorgen dat deze binnen de maximaal toelaatbare bedrijfstemperatuur blijft. Het koelwatersysteem gebruikt oppervlaktewater dat wordt aangevoerd via leidingen uit het Brielse meer en het reststroompje van de polishing installatie.

Na gebruik worden vrijkomende stoffen afgevoerd. Tijdens onvoorziene omstandigheden wordt waterstof met een stikstofstroom geventileerd met de buitenlucht of verbrand met een fakkelinstallatie. Het vrijkomende zuurstof wordt gekoeld en gedroogd om via buisleiding afgevoerd te worden. Het koelwatersysteem en het overtollige water gaat via een leiding naar het (nog te ontwikkelen) afwaterverzamelpunt bij de Amaliahaven, waarbij 475 m³/uur wordt geloosd. Deze lozingslocatie is geen onderdeel van dit omgevingsplan, de afvoer van water wordt daarom in deze analyse niet meegenomen.

Bij calamiteiten worden de electrolyser, de zuiveringsinstallatie en de waterstofcompressor vanwege veiligheidsredenen drukvrij gemaakt. Desondanks is het van belang dat deze apparaten niet in aanraking komen met water.

Omdat de precieze inrichting van het terrein nog niet bekend is, wordt de huidige situatie van het terrein beschouwd als uitgangspunt voor deze studie.

3 Methode

De aanpak beschreven in PGS6 wordt gehanteerd in deze analyse. Daarin staat beschreven dat eerst de bronnen van overstroming (dreigingsbeeld) in kaart worden gebracht, met daarbij de overstromingskansen vanuit deze bronnen. Hierin wordt de huidige situatie beschreven, net zoals de verwachte situatie tot 2100, omdat de inrichting ook in de toekomst veilig moet zijn. Omdat een tijdige waarschuwing de gevolgen van een overstroming kan beperken wordt de wijze van alarmering daarna beschreven. Daarna worden de gevolgen van een overstroming in kaart gebracht aan de hand van de overstromingskaarten en het materiaal en materieel dat op het terrein verwacht wordt. Om deze gevolgen te beperken wordt in kaart gebracht welke adaptieve waterveiligheidsmaatregelen bij kunnen dragen aan het verlagen van de overstromingsrisico's op dit terrein.

4 Bronnen van overstroming

Binnen Nederland zijn drie bronnen van overstroming van belang; vanuit zee, rivieren en door hevige regenval. Op de Tweede Maasvlakte is van een eventuele overstroming door rivieren niet van toepassing, daarom wordt dit niet als bron van overstroming behandeld. De bronnen van overstroming voor deze locatie zijn daarom de zee en hevige regenval.

Het dreigingsbeeld voor de kust wordt voor het H₂ Conversiepark 2 als relevant gezien voor een overstroming vanuit zee, hierbij is er sprake van een noord-noordwesterstorm met windkracht van meer dan 10 Bft., dat in combinatie met springtij zorgt voor opstuwing van zeewater (PGS6, 2024).

Hemelwater kan daarnaast ook tot problemen leiden. Met name zeer heftige neerslag (piekbuien) kan tot een laag water op het terrein leiden. Percelen met kademuren langs het water hebben over het algemeen minder overlast van hemelwater, door de snelle afvoermogelijkheden. Het voorliggende perceel ligt daarentegen niet aan het water en kan zonder drainage het hemelwater minder snel afvoeren.

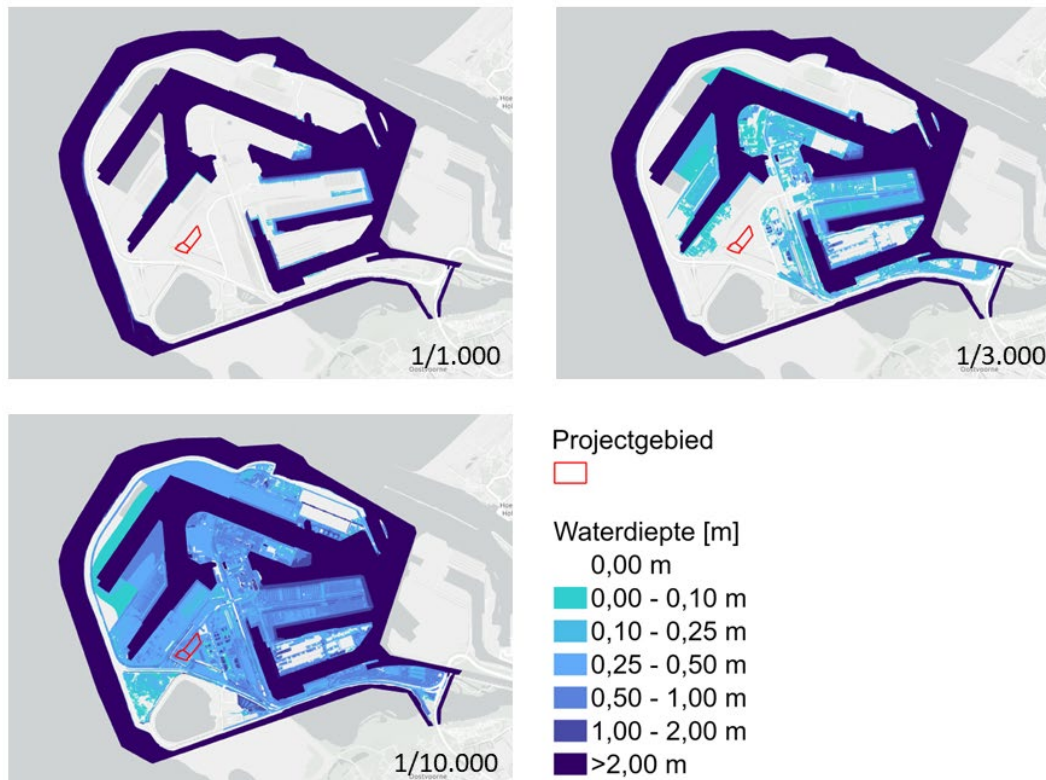
5 Overstromingskansen

In dit hoofdstuk worden de overstromingskansen in beeld gebracht voor overstromen vanuit zee en door extreme neerslag voor zowel het huidige als toekomstig klimaat.

5.1 Overstroming vanuit zee

Bij hoogwater stroomt water ter hoogte van Hoek van Holland het Breddiep en de havens van de Maasvlakte in. Er is geen (afsluitbare) kering die dit gebied beschermt. Met een stijgend zeeniveau vult het bekken van de Maasvlakte zich geleidelijk op, waar bij een bepaald niveau de kaden ook onder lopen. Dit leidt in de huidige situatie tot de overstromingsbeelden in Figuur 3. De kaarten zijn resultaten van de eerdere studie naar een adaptatiestrategie voor de Maasvlakte (Royal HaskoningDHV, 2021) en toepasbaar omdat de huidige inrichting als uitgangspunt is gebruikt voor deze studie.

5.1.1 Huidige overstromingskansen



Figuur 3 – Overstromingsbeelden voor de huidige situatie (2023) bij een event met een kans van 1/1.000, 1/3.000 en 1/10.000 per jaar

5.1.2 Scenario met klimaatverandering

Door klimaatverandering zal de kans op overstroomden toenemen, doordat de zeespiegel stijgt. Op basis van het W+ klimaatscenario stijgt de zeespiegel met 35 cm in 2050 en 85 cm in 2100. Dit leidt tot fors hogere waterstanden door overstromingen uit zee. In Tabel 1 zijn de gemiddelde waterstanden binnen het projectgebied weergegeven voor 2023, 2050 en 2100, voor verschillende herhalingstijden van overstromingen. Zoals ook in Figuur 3 te zien, komt er in 2023 alleen water op het perceel van het H₂ Conversiepark 2 te staan bij een event met een kans van voorkomen van eens in de 10.000 jaar. De waterstand die in 2023 maar eens in de 10.000 voorkomt, komt naar verwachting in 2100 eens in de 1.000 jaar voor. Dit is een factor 10.

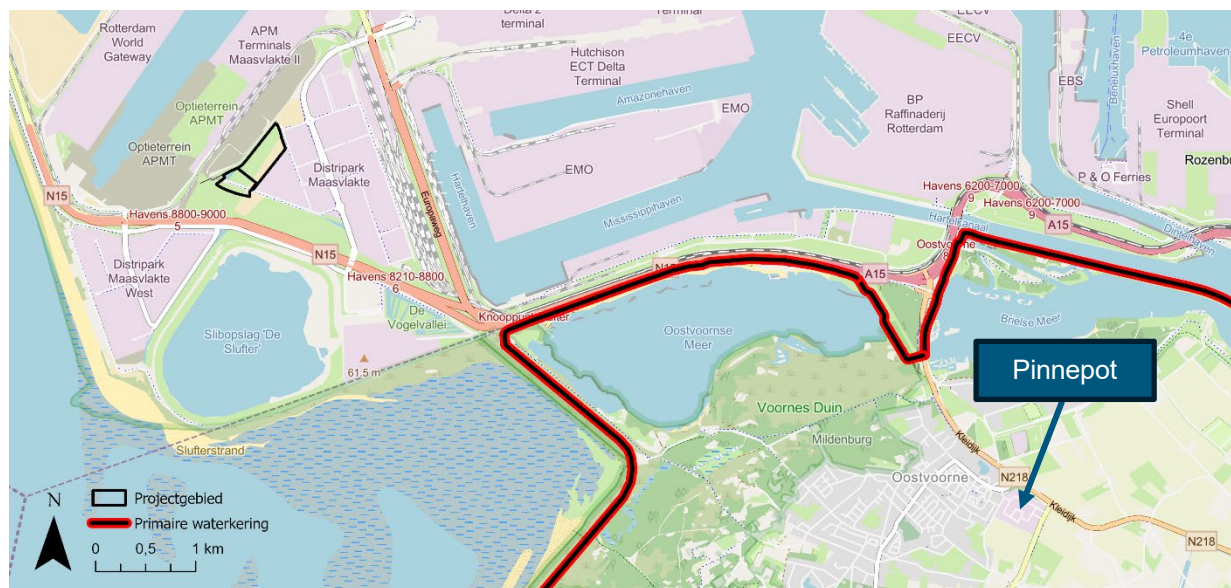
Tabel 1 – Ontwikkeling waterdiepte boven maaiveld (o.b.v. AHN4) in de tijd voor verschillende herhalingstijden

Herhalingstijd	2023	2050	2100
1.000 jaar	0	0	0,44 m
3.000 jaar	0	0,28 m	0,70 m
10.000 jaar	0,42 m	0,78 m	1,23 m

De kans op overstroming op het voorliggende perceel is 1 op 3.000/10.000 in 2050 en 1 op 1.000/3.000 in 2100. De economische schade van een dergelijke overstroming is niet eerder bepaald, omdat dit terrein tot nog toe als braakliggend werd bestempeld.

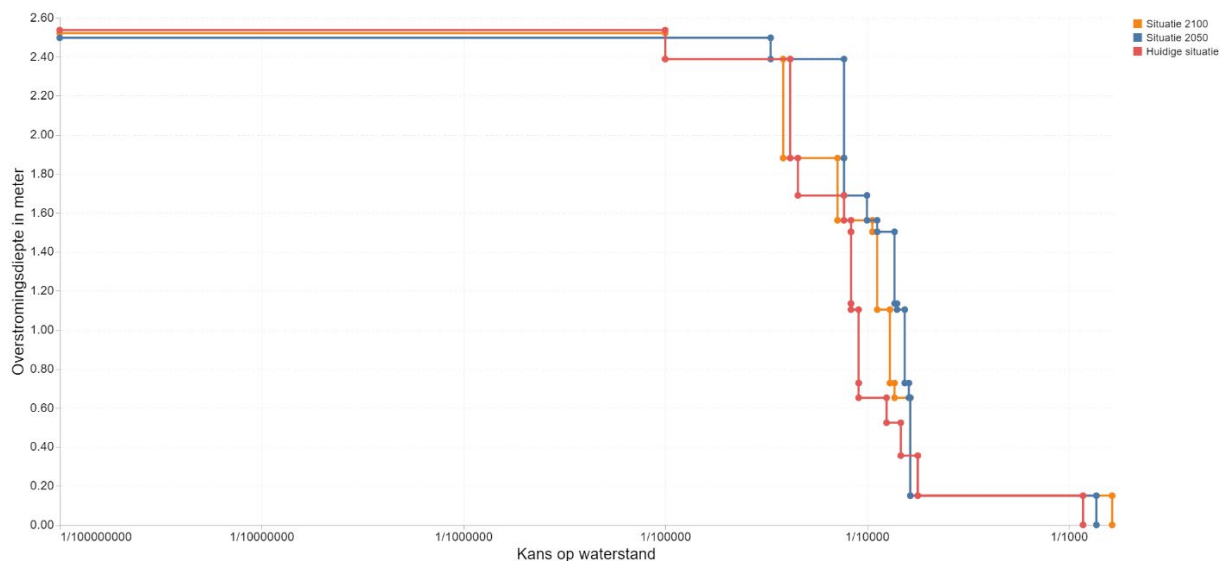
5.1.3 Duiding kansen

Om de overstromingskansen in Tabel 1 te duiden, worden deze vergeleken met een binnendijkse industrielocatie. Bedrijventerrein de Pinnepot in Oostvoorne ligt in dijkkringgebied 20 (Voorne-Putten), hemelsbreed 8,5 km van het H₂ Conversiepark 2. De primaire kering die de Pinnepot beschermd heeft een norm van 1/30.000 per jaar. Zie de locaties en de kering in Figuur 4.



Figuur 4 – Locaties H₂ Conversiepark 2, bedrijventerrein de Pinnepot en de primaire waterkering van dijkkring 20

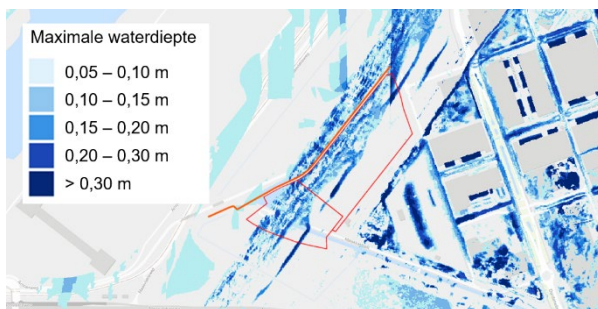
Voor deze locatie is een waterrisicoprofiel beschikbaar. Dit profiel beschrijft de overschrijdingsfrequentie van de overstromingsdiepte op een willekeurige plaats in Nederland als gevolg van extreme neerslag, hoogwater en dijkdoorbraken. Het waterrisicoprofiel van de Pinnepot, weergegeven in Figuur 5, laat zien dat ook met een norm van 1/30.000 per jaar de overstromingskans >1/1.000 per jaar kan zijn. Ondanks dat deze industrielocatie wel binnen een primaire dijkkring valt, laten de verschillende overstromings-scenario's zien dat de waterdieptes in Tabel 1 vergelijkbaar kunnen zijn met beschermde gebieden.



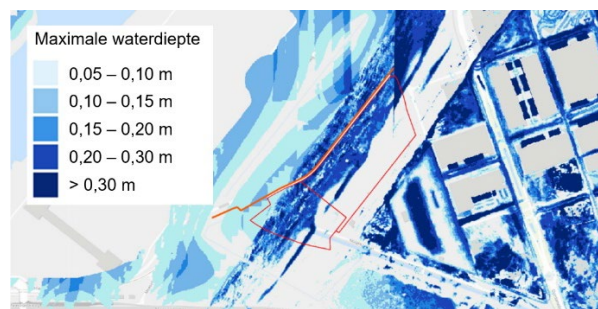
Figuur 5 – Waterrisicoprofiel Oostvoorne met waterdieptes voor verschillende herhalingstijden (HKV lijn in water, 2024)

5.2 Overstromen door extreme neerslag

Naast potentiële overstromingen vanuit de zee, vormt hemelwater ook een dreiging op het perceel. Figuur 6 en 7 zijn opgehaald van het Landelijk Informatiesysteem Water en Overstroming (LIWO, 2024) en laat de maximale waterdiepten zien bij een regenbui die eens in de 100 of 1.000 jaar plaatsvindt in de huidige situatie. Opvallend is dat voornamelijk het noordwestelijke deel van het perceel overlast ondervindt van een hevige bui. Dit komt doordat dat deel iets lager ligt dan het oostelijke deel, zoals zichtbaar in Figuur 2.



Figuur 6 – Overstromingsbeeld voor de huidige situatie bij een neerslagevent met een kans van 1/100 per jaar

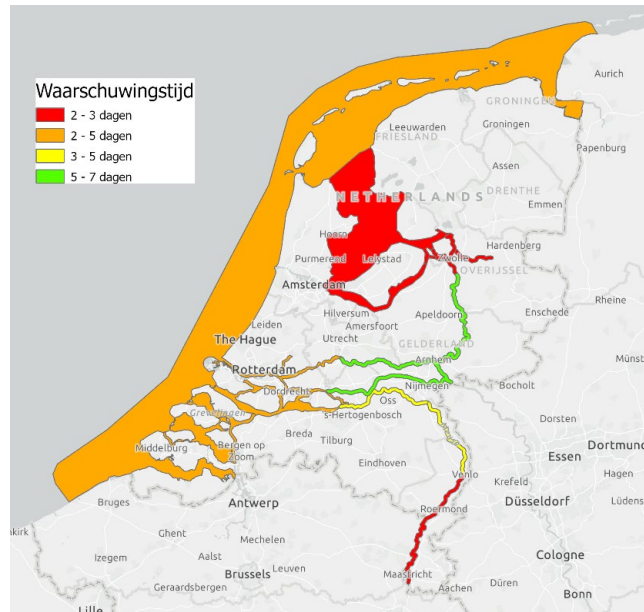


Figuur 7 – Overstromingsbeeld voor de huidige situatie bij een neerslagevent met een kans van 1/1.000 per jaar

Er zijn geen eerdere berekeningen gedaan voor een neerslagevent dat eens in de 10.000 jaar plaatsvindt. Op basis van de verschillen tussen de events van eens in de 100 en de 1.000 jaar is de verwachting dat overstroomde gebied groter wordt en de waterdiepte over het gehele perceel vergroot bij een zwaardere bui.

6 Wijze van alarmering bij een (dreigende) overstroming

De Rijksoverheid is verantwoordelijk voor het tijdig waarschuwen bij dreigend hoogwater. Binnen de Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond wordt daarom gewerkt aan een waarschuwingssysteem en alarmering bij een (dreigende) overstroming. Concrete waarschuwingstijden kunnen daarom nog niet bepaald worden, er wordt uitgegaan van het algemene beeld van alarmering bij een dreigende overstroming in Nederland, zie Figuur 8.



Figuur 8 – Waarschuwingstijden hoogwater Nederland (LIWO, 2024)

In Figuur 8 is te zien dat langs de gehele Nederlandse kust een waarschuwingstijd van twee tot vijf dagen geldt (LIWO, 2024). In de PGS6 (2024) staat daarnaast beschreven dat voor een hoogwatersituatie aan de kust al enkele dagen rekening moet worden gehouden met stormomstandigheden en een beperkt handelingsperspectief. Dergelijke situaties kunnen vaak niet eerder dan twee à drie dagen voor het hoge water voorspeld worden.

7 Gevolgen van een overstroming

Met de overstromingsdieptes binnen het perceel van het H₂ Conversiepark 2 kunnen de gevolgen van een overstroming worden bepaald. Dit kan gaan om directe gevolgen van een overstroming op installaties, gebouwen, utiliteiten en infrastructuur, maar ook om indirecte effecten zoals het uitvallen van openbare nutsvoorzieningen. In PGS6 (2024) staat beschreven dat de volgende punten invloed hebben op de gevolgen van overstromingen:

1. Waarschuwingstijden, aankomsttijden van het water en de duur van de overstroming;
2. Of er sprake is van een regionale of een bovenregionale impact van de overstroming;
3. Beschrijving van de wijze waarop de exploitant wordt geïnformeerd en de wijze waarop de medewerkers worden geïnformeerd.

Waarschuwingstijd

Voor punt 1 geldt dat de waarschuwingstijd heel krap is, nadat een eerste waarschuwing is binnengekomen, kan het zeeniveau al na 3 dagen op zijn hoogtepunt zijn. Daarbij komt dat het rond 24 uur voor het hoogtepunt van de storm niet verantwoord meer is om mensen richting het buitendijkse gebied te sturen, er is dus maar een hele krappe window waarin er mogelijkheden zijn om maatregelen te treffen (1-2 dagen). Dit vergroot de potentiële effecten van een overstroming van het gebied. In dit onbeschermd gebied geldt dat het water na een overstroming wel relatief snel weggezakt zal zijn – binnen één à twee dagen (PGS6, 2024).

Bovenregionale impact

Bij een overstroming met een kans van voorkomen van 1/10.000 per jaar is het zeer waarschijnlijk dat de gevolgen in de gehele regio aanzienlijk zullen zijn. Met zo'n gebeurtenis zal de Maasvlakte afgesloten

worden van de buitenwereld en zullen hulpdiensten zich focussen op andere gebieden langs de Nederlandse kustlijn. Er is daarom in dit geval sprake van een overstroming met bovenregionale impact.

Informeren

De exploitant van het H₂ Conversiepark 2 wordt door de Veiligheidsregio Rotterdam Rijnmond ingelicht over het dreigende gevaar van het hoge water. Uitgangspunt in deze analyse is dat het H₂ Conversiepark 2 24 uur per dag, 7 dagen per week autonoom draait, waarbij een aantal medewerkers aanwezig zijn. Er wordt daarom vanuit gegaan dat de exploitant geen medewerkers hoeft te informeren.

Bovenstaande punten kunnen invloed hebben op verschillende soorten gevolgen; directe en secundaire effecten. Directe effecten van een overstroming omvatten het falen van de installatie door stroomuitval door bijvoorbeeld kortsluiting, uitval van utiliteiten en fysieke schade aan de installatie. Secundaire effecten op de installatie treden op doordat de installatie door het hoge water wordt ingesloten en/of afgesloten van bijvoorbeeld externe utiliteiten, grondstoffen en hulpdiensten.

Gevolgen

Het genoemde materiaal en materieel uit de situatiebeschrijving (hoofdstuk 2) ondervindt gevolgen van een overstroming. In Royal HaskoningDHV (2021) zijn de effecten van waterstanden beschreven op bepaalde assets:

- I. 10-20 cm waterdiepte: hierbij ontstaat de eerste schade aan producten die op en vlak boven het maaiveld staan, zoals elektra, pompen, leidingen en vorkheftrucks. Ook kan schade ontstaan door het overstromen van het riool en van buffers van een bepaalde vloeistof. Ook zal vervoer via weg of spoor belemmerd zijn.
- II. 50 cm waterdiepte: kan resulteren in schade aan hoger opgeslagen producten, verdeelkasten, machines en kranen, ook (lege) opslagtanks kunnen gaan drijven.
- III. 150-300 cm waterdiepte: dit kan leiden tot het falen van de fabriek en installaties.

In alle scenario's waarbij een overstroming plaatsvindt in Tabel 1 is sprake van een overstroming van de II^e categorie (maximaal 1,23 m in 2100). Overstromingen op het terrein kunnen dus leiden tot problemen voor opgeslagen producten en tanks, welke ook voorzien zijn op het Conversiepark. Met name de opslag van diesel, gedemineraliseerd water, stikstof en een Energie Opslagsysteem kunnen met deze waterhoogte hinder ondervinden. Zonder enige maatregelen is het ook voorzien dat de fabriek en zijn installaties beginnen te falen. Ook al worden de machines bij calamiteiten gestopt, kan er alsnog schade ontstaan door een hoge waterstand van 1,23 m boven maaiveld. Doordat er een groot deel van de buitendijkse gebieden te maken zullen hebben met een overstroming kan er gesproken worden van een overstroming met bovenregionale impact, dit betekent dat er niet snel bijgesprongen kan worden door hulpdiensten, om het object te herstellen.

Dit gaat om materiele schade, er worden geen menselijke slachtoffers verwacht. Er zijn weinig medewerkers op de locatie aanwezig en het is niet verantwoord om circa 24 uur voor het hoogtepunt van een storm nog werknemers richting buitendijks gebied te sturen. Daarmee wordt voorkomen dat er tijdens het hoogtepunt van de storm medewerkers aanwezig zijn, dus er wordt niet uitgegaan van slachtoffers.

Secundaire effecten zullen minder kritiek zijn, de grondstoffen worden aangevoerd via ondergrondse leidingen, waardoor het park zelf niet tot stilstand hoeft te komen door uitval van toevoer na een overstroming. Afvoer van koelwater kan wel belemmerd worden, omdat het water geloosd zal worden in de Amaliahaven, wat bij hoogwater lastig zal zijn.

8 Maatregelen ter beperking van eventuele gevolgen

Om de waterveiligheid op de locatie te waarborgen zullen maatregelen nodig zijn die de gevolgen van een overstroming kunnen voorkomen of zoveel mogelijk kunnen beperken. In dit hoofdstuk wordt de stap gemaakt naar concrete maatregelen die bij kunnen dragen aan de hoogwaterveiligheid van het H₂ Conversiepark 2. Aan de hand van de voorgaande hoofdstukken wordt in dit hoofdstuk in kaart gebracht welke maatregelen kunnen worden genomen tegen hoogwater. In binnendijkse gebieden wordt over het algemeen de primaire waterkering versterkt, maar in dit buitendijkse gebied wordt gekeken naar het concept “Meerlaagsveiligheid”. De lagenindeling is namelijk goed toepasbaar in buitendijks gebied. De lagen binnen het concept zijn als volgt gedefinieerd:

- Laag 1: Preventie: verlagen van de kans op een overstroming door het implementeren van een structurele maatregel in een deelgebied;
- Laag 2: Ruimtelijke adaptatie: beheersen van overstromingsrisico's door een duurzame ruimtelijke inrichting van het gebied;
- Laag 3: Crisisbeheersing: beheersen van overstromingsrisico's door een betere voorbereiding op en herstellen van schade na een overstroming met tijdelijke maatregelen.

In PGS6 (2024) wordt gesteld dat het aantal repressieve maatregelen beperkt zal zijn, buitendijkse locaties zijn tijdens hoogwater lastig te bereiken voor personeel en hulpdiensten, zoals de veiligheidsregio. Nadruk wordt daarom in deze analyse gelegd op maatregelen die vooraf getroffen kunnen worden, uit laag 1 en 2. Maatregelen uit deze laag kunnen op zichzelf de waterveiligheid garanderen. Laag 3 blijft daarnaast wel relevant, als er goede protocollen aanwezig zijn en eventuele oefeningen zijn uitgevoerd is een bedrijf beter voorbereid op een overstroming. Maatregelen zijn geselecteerd uit eerdere waterveiligheidsanalyses voor de Maasvlakte, hiervan worden alleen de maatregelen beschouwd die op of rond het terrein toegepast kunnen worden. Tabel 2 presenteert mogelijke maatregelen en hun geschiktheid.

Naast onderstaande maatregelen is in de uitgangspuntennotitie van het H₂ Conversiepark 2 een separate maatregel beschreven: bij calamiteiten zoals dreigend hoogwater worden de electrolyser, de zuiveringsinstallatie en de waterstofcompressor vanwege veiligheidsredenen drukvrij gemaakt.

Tabel 2 – Afweging geschiktheid maatregelen H₂ Conversiepark 2

Maatregel	Wel/Niet meenemen	Toelichting
Laag 1: Preventie		
Compartimentering door ophoging kades en/of glooiingen	Wel	Rondom het perceel zijn verhogingen aanwezig die eventueel verder verhoogd kunnen worden naar de maatgevende waterstanden.
Compartimentering door lokale dijk/kering	Wel	De maatregel is mogelijk voor iedere individuele locatie op de Maasvlakte (Royal HaskoningDHV, 2021). Dit omvat naast een dijk/kering ook vloeddeuren voor toegangen tot het terrein, die bij een dreigende overstroming kunnen afsluiten.
Flexibele kering	Niet	Een demontabele kering die bij aankomend hoogwater in korte tijd kan worden opgebouwd is geschikt voor beperkte afstanden. Het H ₂ Conversiepark heeft een omtrek van meer dan 2.300 m en er is een beperkt

		handelingsperspectief waardoor de kering niet opgebouwd kan worden binnen de tijd.
Laag 2: Ruimtelijke adaptatie		
Waterberging	Niet	Deze maatregel functioneert alleen bij extreme neerslag. In het geval van een overstroming uit de zee is er onvoldoende ruimte, vergelijkbaar met de waterveiligheid in de Waal-Eemhaven (Royal HaskoningDHV, 2018).
Waterrobuuste inrichting van terreinen	Niet	Deze maatregel is kosteneffectief voor nieuw te ontwikkelen locaties (Royal HaskoningDHV, 2021), zoals het H ₂ Conversiepark 2. Het verplaatsen van kritieke deelactiviteiten en vitale voorzieningen (zoals de electrolyser, de zuiveringsinstallatie en de waterstofcompressor) naar de hoogste delen op de site heeft direct effect op de kans van overstromen door regenwater. Voor een overstroming vanuit zee geldt dat deze maatregel niet effectief is.
Ophoging van deelgebieden/terreinen	Wel	De hoogte van het maaiveld op een site bepaalt de waterdiepte en daarmee voor een belangrijk deel de gevolgen van een overstroming. Het ophogen van terreinen verlaagt de waterdiepten tijdens een overstroming en is daarmee een mogelijke maatregel. Integrale ophoging is mogelijk wel kosteneffectief voor open haventerreinen en/of voor specifieke percelen waar nieuw gebouwd wordt (Royal HaskoningDHV, 2021).
Dry proofing	Wel	Binnen deze oplossingsrichting wordt een object aan de buitenkant volledig waterdicht gemaakt, zodat er in het geval van een overstroming geen water naar binnen kan stromen. Muren, ramen en deuren worden waterdicht gemaakt tot een bepaald niveau.
Wet proofing	Wel	Bij wet-proofing worden objecten geschikt gemaakt om water in het object te laten komen. Alle utiliteiten worden op een hoogte aangebracht tot boven het maatgevende waterpeil. Alles daaronder wordt bestand gemaakt tegen water, bijvoorbeeld door gebruik van speciale materialen. Vanuit het oogpunt van het gebruik maken van zo schoon mogelijk gedemineraliseerd water en andere (gevaarlijke) grondstoffen, is het niet wenselijk om water in objecten van het Conversiepark toe te staan, deze maatregel valt af.
Spuien	Niet	Deze maatregel is alleen mogelijk op plekken waar het water op het buitenwater kan worden geloosd. Met een hoogwater-event vanaf zee, is er geen locatie waar water naartoe kan worden geloosd, dus valt deze maatregel af.
Laag 3: Crisisbeheersing		

Nood- en/of herstelplannen	Wel	Voor veel bedrijven is het nuttig om een noodplan te hebben voor calamiteiten. Dit is dus een relevante maatregel, maar neemt het overstromingsrisico niet volledig weg. Deze maatregel wordt daarom wel aanbevolen, maar moet toegepast worden in combinatie met maatregelen uit laag 1 en 2.
Noodvoorzieningen	Wel	Dit gaat om maatregelen op de site die ervoor zorgen dat bedrijven de schade kunnen beperken tijdens een overstroming en/of sneller kunnen opstarten na de overstroming (denk aan noodvoorraden aanleggen van stikstof, demiwater en gas). De voorziene noodvoorzieningen worden aangelegd, dit kan bijdragen aan de opstartmogelijkheden na een overstroming.
Nooddijken/-keringen	Niet	De uitvoerbaarheid van deze maatregel is laag, door het gebrek aan tijd en capaciteit die nodig is om deze dijken en keringen aan te leggen. Daarom valt deze maatregel af.
Crisisbeheerplan	Wel	Een crisisbeheerplan kan de impact van een overstroming beperken.

Uit de beoordeling in Tabel 2 volgen de volgende maatregelen uit laag 1 en 2:

- Compartimentering door ophoging kades en/of glooiingen;
- Compartimentering door lokale dijk/kering;
- Ophoging van deelgebieden/terreinen;
- Dry proofing;
- Wet proofing.

Naast deze maatregelen kunnen daarnaast enkele maatregelen uit laag 3 worden toegepast om de impact van een overstroming kunnen beperken. De maatregelen die relevant zijn voor het H₂ Conversiepark 2 zijn:

- Nood- en/of herstelplannen;
- Noodvoorzieningen;
- Crisisbeheerplan.

Deze te ontwikkelen (greenfield) locatie is uitermate geschikt voor het integraal ophogen van het perceel. Door integraal op te hogen wordt de locatie in één keer waterveilig gemaakt, daarnaast is deze maatregel in de toekomst nog uitbreidbaar met andere bovengenoemde maatregelen. Het uitgiffenbeleid van de gemeente Rotterdam schrijft voor buitendijkse industrielocaties buiten de Maeslantkering een optimale terreinhoogte van NAP +5,20 m voor en voor vitale infrastructuur een hoogte van NAP +5,70 m. Voor de vitale infrastructuur op het terrein geldt daarnaast dat het Ontwikkelkader Waterveiligheid Maasvlakte 2 een hoogte van NAP +6,00 m aanbeveelt (Port of Rotterdam, 2024). Er zal nog een keuze moeten worden gemaakt voor de exacte hoogte. Deze strategie is ook gehanteerd voor het H₂ Conversiepark 1.

9 Conclusie

In deze analyse is gekeken of het terrein en de inrichting van het voorziene H₂ Conversiepark 2 waterveilig kan worden ingericht. Om tot een antwoord hierop te komen is de aanpak uit de PGS6 gehanteerd. Bronnen van overstroming voor de voorliggende locatie zijn de zee en extreme neerslag. Met het huidige klimaat kan het gebied eens in de 10.000 jaar 42 cm onder water komen te staan, met het veranderende klimaat wordt de kans hierop groter. Voor 2100 geldt dat de waterstanden groter worden, met een waterdiepte van 1,23 m voor het extreme scenario van 1/10.000 per jaar. De gevonden waterstanden kunnen resulteren in schade aan hoger opgeslagen producten, verdeelkasten, machines en kranen en eventuele opslagtanks kunnen gaan drijven. Naast de calamiteitsmaatregel van het drukvrij maken van de electrolyser, de zuiveringsinstallatie en de waterstofcompressor zijn aanvullende maatregelen nodig om de waterveiligheid te garanderen.

Met de korte waarschuwingstijd voordat een overstroming plaatsvindt blijken maatregelen uit de eerste (preventie) en tweede (ruimtelijke adaptatie) het meest geschikt. Verschillende maatregelen zijn beschouwd, de maatregelen die geschikt zijn voor deze locatie zijn:

- Compartimentering door ophoging kades en/of glooiingen;
- Compartimentering door lokale dijk/kering;
- Ophoging van deelgebieden/terreinen;
- Dry proofing;
- Wet proofing.

Om daarnaast de gevolgen van een overstroming te beperken, kunnen naast bovenstaande maatregelen ook enkele crisisbeheersingsmaatregelen worden genomen. Hiervoor kunnen nood- en/of herstelplannen, noodvoorzieningen en een crisisbeheerplan worden opgesteld. Het terrein en de inrichting van het H₂ Conversiepark 2 kunnen hoogwaterveilig worden ingericht aan de hand van de maatregelen. Deze greenfieldlocatie is uitermate geschikt voor integrale ophoging. In lijn met het uitgiftepeilenbeleid en het Ontwikkelkader Waterveiligheid Maasvlakte 2 kan het terrein integraal opgehoogd worden naar NAP +5,20 m of NAP +5,70 m en de vitale infrastructuur op het perceel naar NAP +6,00 m.

10 Bronnen

- HKV lijn in water. (2024, Mei 30). *Mijn WaterRisicoProfiel*. Opgehaald van Mijn WaterRisicoProfiel:
<https://mijnwaterrisicoprofiel.nl/?mapzoom=12&mapcenter=51.934811,4.061966&location=51.911291,4.116955&profile=true>
- LIWO. (2024, April 2). *Waarschuwingstijd voor dreigend hoogwater*. Opgehaald van Basisinformatie Overstromingen: <https://basisinformatie-overstromingen.nl/#/viewer/23>
- LIWO. (2024, April 3). *Wateroverlast bij kortdurende hevige regenval*. Opgehaald van Basisinformatie Overstromingen: <https://basisinformatie-overstromingen.nl/#/viewer/11?center=51.94270,4.00214&zoom=10>
- PGS6. (2024, March 15). *Aanwijzingen voor het toepassen van de Seveso-paragraaf in het Bal*. Opgehaald van Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen:
<https://publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl/publicaties/online/pgs-6/2023/1-0-januari-2024#bijlage-m>
- Port of Rotterdam. (2024, March 15). *Ontwikkeld kader Waterveiligheid Maasvlakte 2*. Opgehaald van Port of Rotterdam: <https://www.portofrotterdam.com/sites/default/files/2022-07/Ontwikkeldkader-Waterveiligheid-Maasvlakte-2.pdf>
- Royal HaskoningDHV. (2018). *Waterveiligheid Waal-Eemhaven. Een adaptatiestrategie voor een veilige haven - nu en in de toekomst*. Opdrachtgever Havenbedrijf Rotterdam & Gemeente Rotterdam.
- Royal HaskoningDHV. (2021). *Waterveiligheid Maasvlakte - Een adaptatiestrategie voor een veilige haven - nu en in de toekomst*. Nijmegen: Havenbedrijf Rotterdam.