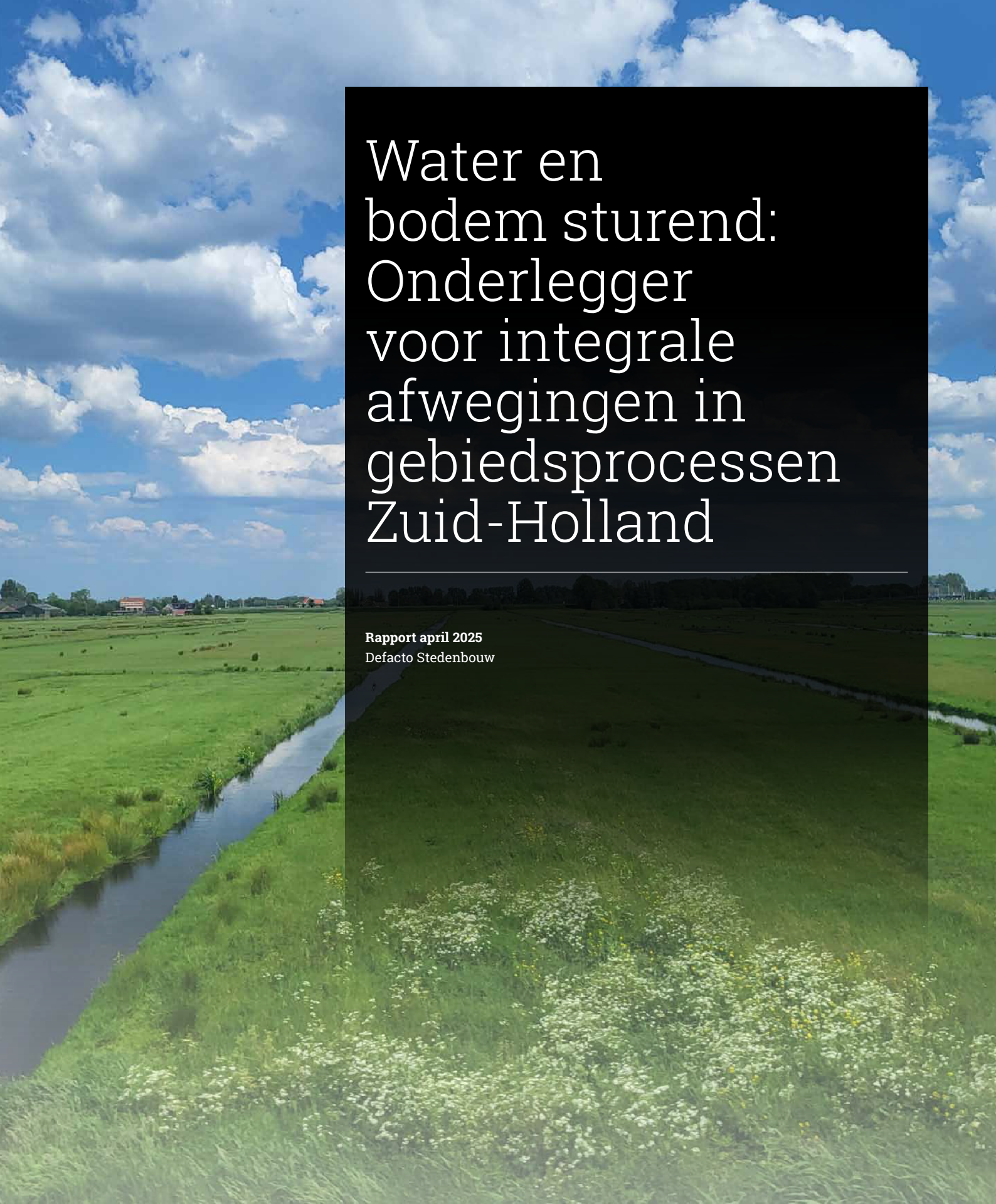




Water en bodem sturend: Onderlegger voor integrale afwegingen in gebiedsprocessen Zuid-Holland

Rapport april 2025
Defacto Stedenbouw

Water en bodem sturend: Onderlegger voor integrale afwegingen in gebiedsprocessen Zuid-Holland

April 2025

Defacto stedenbouw

Deze onderlegger voor integrale afwegingen in gebiedsprocessen Zuid-Holland is tot stand gekomen in opdracht van de provincie Zuid-Holland, Hoogheemraadschap van Rijnland, Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, Waterschap Hollandse Delta, Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard, Waterschap Rivierenland, Hoogheemraadschap van Delfland en Waterschap Amstel, Gooi en Vecht.

Werkgroep

Deze onderlegger is tot stand gekomen in nauwe samenwerking tussen de werkgroep bestaande uit bovengenoemde partijen, de drinkwaterbedrijven Dunea, Oasen, Evides en Defacto Stedenbouw.

Tekst

Defacto Stedenbouw met tekstbijdragen van de werkgroep.

Kaarten en illustraties

Defacto Stedenbouw, er kunnen geen rechten ontleend worden aan de kaarten.

Beeldrecht

De auteur heeft gepoogd alle rechthebbenden van beeldmateriaal te achterhalen en te vermelden in de rapportage. Eventuele niet-genoemde rechthebbenden kunnen zich melden. Zij zullen in een volgende druk worden vermeld.

Meer informatie

Voor meer informatie, vragen of feedback kunt u een mail sturen naar de provincie Zuid-Holland: (waterenbodemsturend@pzh.nl) of Defacto: (office@d.efac.to).

Scan de QR-code voor de Water en Bodem webpagina van de provincie Zuid-Holland, voor het kaartmateriaal, de link naar de gebiedsviewer en meer informatie.



Inhoudsopgave

DEEL A **Ruimtelijke opgave en reserveringen**

1 – Waterveiligheid	12
2 – Water te veel	18
3 – Water te weinig	22
4 – Drinkwaterbeschikbaarheid	26
Relatie met de klimaatonderlegger	30

DEEL B **Water en bodem in de gebiedsprocessen**

5 – Reserveringen en ruimtelijke impact	35
6 – ZH-PLG kerngebied Zuid-Hollandse delta	39
7 – ZH-PLG kerngebied Kust & Duinen	43
8 – ZH-PLG kerngebied Veenweiden	47
9 – NOVEX-gebied Zuidelijke Randstad	51
10 – NOVEX-gebied Rotterdamse Haven	55

Bijlage grondslagen kaartbeelden

Water en bodem: Onderlegger voor integrale afwegingen in gebiedsprocessen Zuid-Holland

Zuid-Holland staat voor grote ruimtelijke inpassingsvraagstukken. De druk op de ruimte is groot. Er is ruimte voor woningen en bedrijven nodig, maar ook voor infrastructuur, water, recreatie, natuur, landbouw en energievoorziening. Tegelijkertijd verandert het klimaat. We moeten rekening houden met meer extreme neerslag, een groeiend tekort aan zoetwater, zeespiegelstijging, hogere rivierwaterstanden en een grote druk op de waterkwaliteit. Door bevolkingsgroei en toenemende economische activiteiten staat ook de drinkwatervoorziening onder druk.

Deze onderlegger is een uitwerking van de 'Ruimtelijke koers toekomstbestendig Zuid-Holland' (d.d. 6 maart 2024) waarin staat dat de provincie "water en bodem nog meer sturend wil hanteren als randvoorwaarde voor een veilige, toekomstbestendige ontwikkeling van Zuid-Holland". De onderlegger is tot stand gekomen door samenwerking tussen de provincie Zuid-Holland, de Zuid-Hollandse waterschappen en de drinkwaterbedrijven. Het doel van deze onderlegger is dat ruimtelijke keuzes, die nu en de komende jaren voorliggen, bewust en op basis van de juiste kennis en inzichten worden gemaakt. Het is een kennisbasis die inzicht verschaft in ruimtelijke gevolgen richting 2100, bekeken vanuit de volgende vier thema's:

- 1 Waterveiligheid
- 2 Water te veel
- 3 Water te weinig
- 4 Drinkwaterbeschikbaarheid

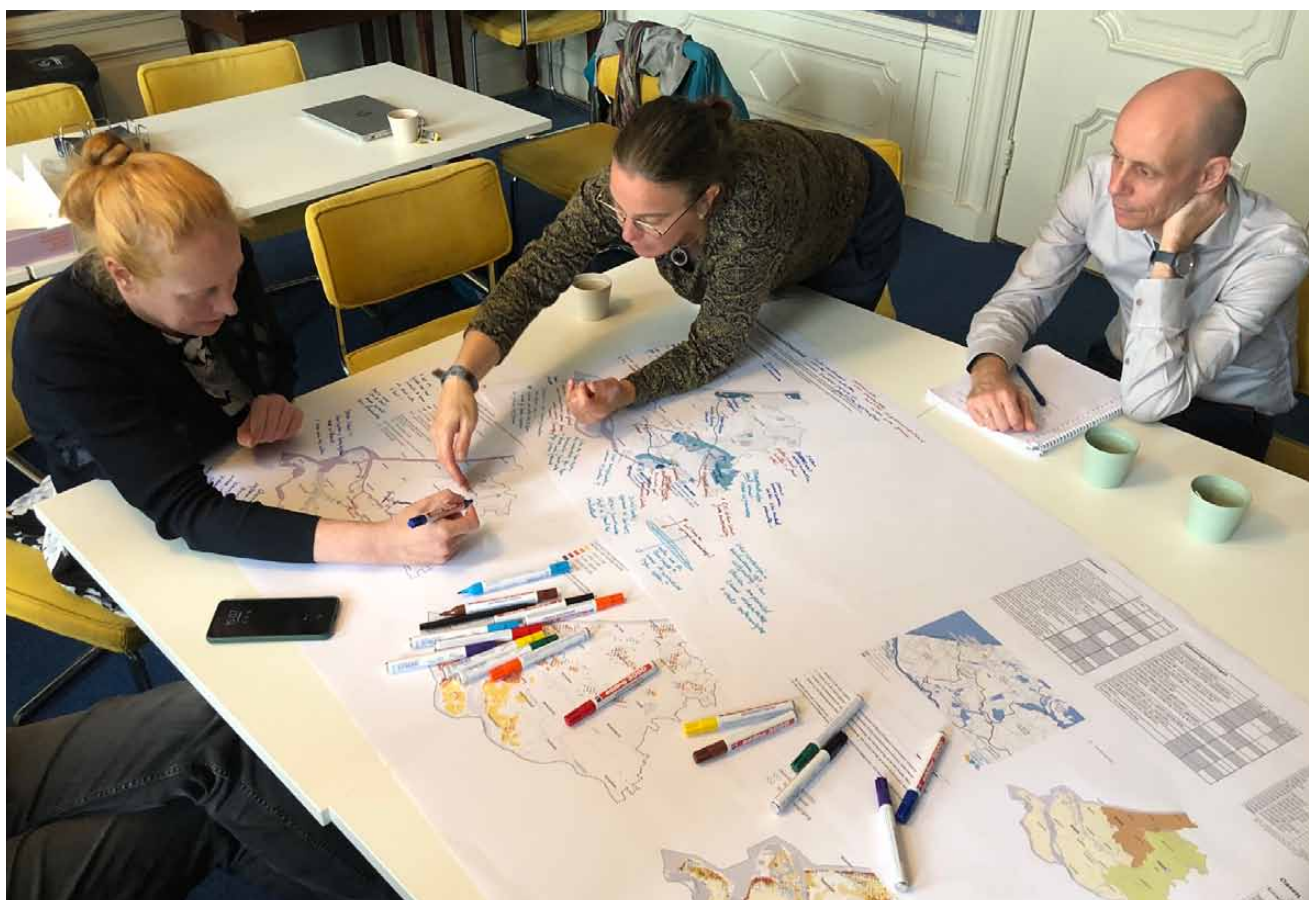
De onderlegger geeft voor deze thema's concreet aan wat nodig is om toekomstbestendige keuzes te maken. Wat we hiermee willen voorkomen is dat lasten worden doorgeschoven naar toekomstige generaties of dat ontwikkelingen plaatsvinden die later moeilijk te corrigeren zijn. Door water en bodem als dragers van ruimtelijke ontwikkelingen te positioneren, ontstaat een stevig fundament voor integrale keuzes. De onderlegger helpt bij het maken van keuzes en daarmee het voorkomen dat nieuwe ontwikkelingen – zoals woningbouw, energietransitie, landbouw of natuur – de toekomstige versterking van het water- en bodemsysteem belemmeren. Tegelijkertijd maakt de onderlegger het mogelijk om juist aan te haken bij deze ontwikkelingen, zodat zij kunnen bijdragen aan het versterken van het systeem.

Deze onderlegger is primair bedoeld voor gebruik in de gebiedsprocessen ZH-PLG, NOVEX- en RO-gebieden. Het is ook een staande uitnodiging voor iedereen die met de ruimtelijke ordening van Zuid-Holland bezig is om in gesprek te gaan over het water- en bodemsysteem. Want er is in Zuid-Holland heel veel mogelijk, maar verkeerde keuzes kunnen ook verstrekende gevolgen hebben en toekomstige ontwikkelingen in de weg staan.

De kaarten en de toelichting daarop zijn geen vastgesteld beleid en geen vervanging van visies of beleid van provincie, waterschappen of drinkwaterbedrijven. Ook is het geen volledig overzicht van alle water-gerelateerde opgaven. Zo gaan de kaarten bijvoorbeeld niet over ruimtelijke gevolgen van wat er nodig is om de waterkwaliteit in Zuid-Holland te verbeteren. En het is ook geen formele ruimteclaim, maar het geeft wel inzicht in de ruimtebehoefte. Deze onderlegger helpt dus om toekomstige beleidsaanpassingen te onderbouwen.

De waterschappen en drinkwaterbedrijven hebben meer informatie over specifieke gebieden en opgaven.

De waterschappen en drinkwaterbedrijven hebben meer informatie over specifieke gebieden en opgaven. Het is belangrijk om voor alle ruimtelijke plannen zo vroeg mogelijk in het proces te overleggen met alle stakeholders. Dit voorkomt vertraging door onvoorziene inbreng te laat in een proces.



In werksessies is systeemkennis opgehaald bij experts van de provincie, waterschappen en drinkwaterbedrijven.

De onderlegger met de kaarten zijn ook beschikbaar gesteld in de gebiedsviewer van de provincie Zuid-Holland: <https://www.zuid-holland.nl/onderwerpen/water/water-bodem-sturend/>. Via bovenstaande link is de gebiedsviewer te benaderen via de website van de provincie Zuid-Holland. Nieuwe inzichten en informatie kunnen leiden tot een actualisatie van de kaarten in de viewer.

Leeswijzer

Deze onderlegger is opgebouwd rondom een aantal kaarten en een doorontwikkeling van de eerder opgeleverde klimaatonderlegger (te vinden via de link: <https://www.zuid-holland.nl/onderwerpen/klimaatadaptatie/documenten-websites-klimaatadaptatie/klimaatonderlegger-ruimtelijke-plannen/>). Enerzijds geven deze kaarten feitelijke informatie over de werking van het watersysteem weer. Anderzijds laten de kaarten ruimtebehoefte zien die nodig is voor een veilige en toekomstbestendige ontwikkeling van Zuid-Holland. Naast de kaarten is de toelichting belangrijk. Veel aspecten van het watersysteem zijn niet geschikt om op kaart te zetten. Zo is het bijvoorbeeld overal in steden essentieel dat de sponswerking wordt verbeterd.

In deel A van dit rapport is het huidige water- en bodemsysteem per thema in beeld gebracht en zijn uitdagingen en mogelijke (zoekgebieden voor) ruimtelijke reserveringen en gevolgen voor functies beschreven.

Vervolgens wordt in deel B ingezoomd op verschillende ZH-PLG en NOVEX-gebieden waarvoor het narratief wordt beschreven voor de benodigde (zoekgebieden voor) ruimtelijke reserveringen voor water en bodem en gevolgen voor functies voor de gebieden:

- 1 ZH-PLG kerngebied Kust & Duinen
- 2 ZH-PLG kerngebied Veenweiden
- 3 ZH-PLG kerngebied Zuid-Hollandse delta
- 4 NOVEX-gebied Zuidelijke Randstad
- 5 NOVEX-gebied Rotterdamse Haven

Gebied overstijgende opgaven zijn in elk betreffende gebied omschreven. Hierdoor komen er in dit deel dubbelingen voor.



Verschillende ruimtebehoefte voor de uitbreiding van het water- en bodemsysteem in de landschappen van Zuid-Holland.

Samenvatting

Gebiedsoverstijgende opgaven

- Toekomstbestendige waterwerken: Voldoende ruimte reserveren voor toekomstige dijk- en kustversterkingen
- ⊗ Stormvloedkeringen zullen steeds vaker sluiten, met gevolgen voor de scheepvaart
- Zoetwateraanvoerroutes zullen vaker nodig zijn, maar op termijn minder kunnen aanvoeren door zoetwaterschaarste
- ↻ Zoutindringing via inlaten (huidig) zet zoetwaterbeschikbaarheid onder druk
- 👤 Ruimte nodig voor vergroting drinkwaterproductie
- ➡ Tracéonderzoek voor het verbinden van drinkwatertransportleidingen
- Waterschapsgrenzen

Bebouwd gebied

met steden, zeehavens en greenports

- ⊗ Houd rekening met toenemend overstromingsrisico in buitendijks stedelijk gebied
- 📍 Houd rekening met klimaatopgaven bij nieuwe woningbouwlocaties
- 🌊 Regenwateroverlast (> 30 cm en >15 cm bij 200mm in 48 uur): Inzetten op sponswerking
- 🔑 Verbeteren van de afvoer naar het gemaal en van interne verbindingen tussen waterwegen

Kustlandschap

met duinen, strandwallen en schurvelingenlandschap

- ⊗ Kustfundament: kustuitbreiding is voorlopig niet toegestaan
- 🌊 Afstromend water, in het boezemland, dat direct afstroomt op de boezem, verhoogt de druk op de boezem en de keringen.
- 🔑 Verbeteren van de afvoer naar het gemaal en van interne verbindingen tussen waterwegen
- 🌊 Zoekgebied oppervlaktewaterwinning voor drinkwaterproductie

Polders dijkkring 14

met droogmakerijen en plassenlandschap

- 📍 Zoekgebied voor grootschalige waterberging
- ⊗ Risico op interne verzilting en beperkte zoetwaterbeschikbaarheid

Waarden

met veenweidegebied

- 🌊 Extra ruimte nodig voor dijkversterking door slappe bodemcondities
- 🌊 Creëer ruimte voor extra waterberging om wateroverlast door hevige neerslag en verhoging van grondwaterpeilen tegen te gaan
- 🔑 Ruimte voor klimaatbestendig watersysteem
- 🌊 Zoekgebied oevergrondwaterwinning voor drinkwaterproductie
- 🌊 Zoekgebied oppervlaktewaterwinning voor drinkwaterproductie

Delta

met zeekleipolders en kreekruggen

- 🌊 Robuuste watergangen op de eilanden die water kunnen bergen en in droge perioden voor doorstroming kunnen voorzien.
- Wateraanvoer opgave
- ⊗ Verziltingsgevoelige zoetwaterbuffer
- ⊗ Risico op interne verzilting en beperkte zoetwaterbeschikbaarheid

De ruimtebehoefte voor een toekomstbestendig watersysteem

(waterveiligheidssysteem, waterberging en -buffers en reserveringsgebieden voor drinkwaterproductie) is nog niet allemaal in beeld en zal de komende jaren verder worden geconcretiseerd en aangevuld. We zien binnen de verschillende landschappen van de provincie al wel heldere verhaallijnen en accenten ontstaan gerelateerd aan de karakteristieken en eigenschappen van deze landschappen (en de daarin gelegen waterschappen).

Bebouwd gebied In buitendijks bebouwd gebied (stedelijk gebied, bedrijventerreinen en havens) moet rekening worden gehouden met het aanpassen aan de toenemende overstromingsrisico's, een steeds vaker sluitende Maeslantkering en een verziltende zoetwatervoorraad (voor de industrie) in het Brielse Meer. Binnendijks is ruimte nodig voor wateropvang in stedelijke gebieden om regenwateroverlast bij steeds extremere buien te voorkomen. Daarnaast dient rekening te worden gehouden met ruimte voor toekomstige versterkingen van de waterkeringen.

Kustlandschap De duinen zijn essentieel voor (toekomstige uitbreidingen van) het waterveiligheidssysteem en de drinkwaterproductie. In het relatief hoog gelegen boezemland, stroomt regenwater direct af op de boezem. Om wateroverlast te voorkomen, moet worden ingezet op het vergroten van de afwateringscapaciteit van de boezem richting zee en bij ontwikkelingen in het boezemland op het actief zoeken naar mogelijkheden voor het bergen en vasthouden van water.

Polders dijkkring 14 In dit gebied zorgt de externe (via de rivierarmen) en interne verzilting (via de bodem) samen met de afnemende rivierwaterafvoer in droge perioden voor een steeds grotere druk op de zoetwaterbeschikbaarheid. De wateraanvoer via de (klimaatbestendige) wateraanvoervoorzieningen kunnen nog iets worden uitgebreid, maar zullen op termijn niet voldoende zijn om de verzilting tegen te gaan. In delen van Zuid-Holland (of in de kustzone) heeft toenemende verzilting gevolgen voor het landgebruik. Daarnaast is er ruimte nodig voor grootschalige piekwaterbergingen waar het water bij extreme regenbuien kan worden opgevangen zodat het boezemwatersysteem niet wordt overbelast.

Waarden In de waarden wordt gezocht naar mogelijkheden om de grondwaterstanden te verhogen om veenoxidatie tegen te gaan. Hierdoor kan de kans op wateroverlast toenemen, zal de watervraag sterk toenemen en moet worden gekeken hoe het watersysteem robuuster en toekomstbestendig kan worden ingericht. Langs de Lek wordt er gezocht naar uitbreidingen van de bestaande oevergrondwaterwinning, deze winning draagt bij aan de bodemdaling in het gebied. Daarnaast dient rekening te worden gehouden met ruimte voor toekomstige versterkingen van de waterkeringen.

Zuid-Hollandse eilanden Op de eilanden wordt er (naast het zoeken voor ruimte voor grootschalige waterbergingen) ingezet op het creëren van robuuste watergangen met een getailleerd profiel die in natte periodes meer water kunnen bergen en waar in droge periodes nog water door kan stromen. De toenemende verzilting (van de zoetwaterbuffers, rivieren en het grondwater) is in relatie met de in droge perioden beperkte beschikbaarheid van zoetwater een aandachtspunt wat ook gevolgen heeft voor Delfland en de industrie in de Rotterdamse haven.



A photograph of a flooded urban park area. In the background, there are multi-story apartment buildings with balconies. Bare trees are scattered throughout the scene. In the foreground, a swing set with two empty swings is partially submerged in a large, shallow pool of water. The water reflects the surrounding buildings and trees. The ground is covered in green grass and some fallen leaves.

DEEL A

Ruimtelijke opgave en reserveringen

In dit deel wordt per thema (waterveiligheid, water te veel, water te weinig en drinkwaterbeschikbaarheid) een beschrijving gegeven van het huidige water- en bodemsysteem. Daarnaast zijn knelpunten en mogelijke (zoekgebieden voor) ruimtelijke

1 – Waterveiligheid

Nederland wordt door dijken en duinen beschermd tegen overstromingen. Door klimaatverandering stijgen de waterstanden van de zee en rivieren, en zal het waterveiligheidssysteem versterkt moeten worden. De waterschappen zetten in op de preventie van overstromingen door dijk- en kustversterkingen. Hier zal in de toekomst meer ruimte voor nodig zijn. Deze ruimte is in Zuid-Holland door de hoge mate van verstedelijking schaars.

Huidige waterveiligheidssysteem

In de klimaatonderlegger is in beeld gebracht wat het overstromingsrisico is in de binnendijkse en buitendijkse gebieden. De kans dat een kering faalt is zeer klein, maar de gevolgen kunnen in een dichtbevolkt gebied zoals Zuid-Holland groot zijn. Momenteel wordt in beleid rekening gehouden met een zeespiegelstijging van tussen de 0,26 en 1,24 meter in 2100 (op basis van het Deltascenario 2024). De combinatie van zeespiegelstijging en hogere rivierwaterafvoeren kan leiden tot knelpunten.

Of de Rijn-Maasmonding open blijft is afhankelijk van de lange termijn oplossingsrichting voor zeespiegelstijging. Blijft deze open, dan verschuift het invloedsgebied van de zee stroomopwaarts. Hierdoor kan het zijn dat de bestaande ruimte voor de riviermaatregelen, zoals de ontpoldering van de Noordwaard, minder goed werken om het rivierwater tijdens hogere afvoeren meer ruimte te geven. Ook zal er in droge perioden meer zout water de rivieren op trekken, wat externe verzilting heet (zie ook het hoofdstuk over water te weinig). Wordt de riviermonding afgesloten (met een sluis), dan zal het rivierwater naar zee moeten worden gepompt en deels worden geborgen. In deze studie is er uit gegaan van de huidige situatie om de ruimtelijke impact voor waterveiligheid in kaart te brengen.

De waterschappen zijn verantwoordelijk voor uitvoering van dijkversterkingen. Aanvullend daarop is het belangrijk dat er waar nodig maatregelen in de ruimtelijke ordening en de rampenbeheersing worden genomen om de gevolgen van eventuele overstromingen te beperken. Dijkdoorbraken van primaire of regionale keringen kunnen immers niet worden uitgesloten en er is altijd een (beperkte) kans op overstromingen. Door grootschalige woningbouwontwikkelingen en vitale of kwetsbare functies niet of aangepast te ontwikkelen in gebieden waar de gevolgen van een eventuele overstroming groot kunnen zijn, wordt voorkomen dat de gevolgen van een overstroming (zoals schade en slachtoffers) verder toenemen.

Maximale overstromingsdiepte bij
extreem kleine kans 1:100.000

- < 0,5 m
- 0,5 - 1,0 m
- 1,0 - 1,5 m
- 1,5 - 2,0 m
- 2,0 - 5,0 m
- > 5,0 m

Waterveiligheidssysteem

- Kustfundament
- Behouden flexibiliteit duinen
- Primaire keringen
- Regionale keringen
- Overige keringen
- Mogelijke verandering zeespiegelstijging
en rivierafoeren 2100 op basis van
Deltascenario 2024

Basiskaart

- Waterschapsgrens
- Oppervlaktewater

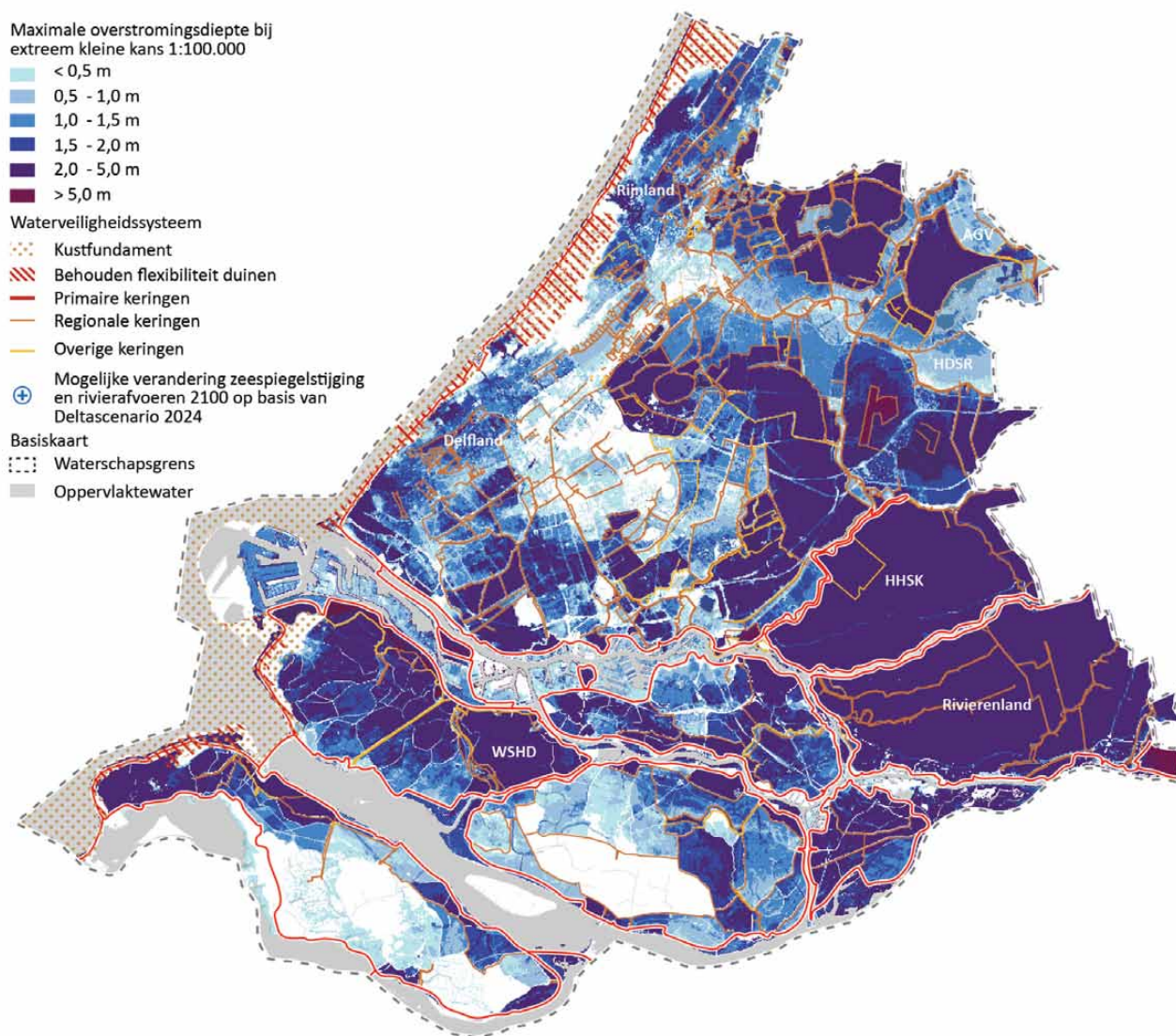


FIG. A.1.1 Kaart waterveiligheidssysteem en maximale overstromingsdiepte bij doorbraken van het primaire en regionale systeem met een extreem kleine kans van 1:100.000 (kaart: Defacto, bron data: LIWO 2020, 2024; VROM, 1990; Deltares, 2023).

Ruimtelijk afwegingskader klimaatadaptieve gebouwde omgeving

Het nationale ruimtelijk afwegingskader klimaatadaptieve gebouwde omgeving heeft als doelstelling dat ruimtelijke ontwikkelingen niet leiden tot een (significante) vergroting van de opgave in de omgeving of in de toekomst. Daarbij wordt de volgende voorkeursreeks gehanteerd voor nieuwbouwontwikkelingen: Stap 1 is waar te ontwikkelen gegeven het water en bodem systeem (de locatiekeuze). Stap 2 is hoe te ontwikkelen gegeven de kenmerken van het water en bodem systeem (ontwerp en inrichting). Stap 3 is het nadenken over aanvullende bescherming door aanpassing van het watersysteem of mitigerende noodmaatregelen als onderdeel van de beoogde ontwikkeling. Deze stap is alleen relevant als stap 1 en 2 niet mogelijk zijn.

Nationaal afwegingskader risicoklassen blootstelling

■ Ja, accepteren. Kans $\leq 1:10.000$ op >20 cm. Het risico is acceptabel: geen eisen naast maatlat (Ja)

■ Ja mits, kleine opgave. Kans $\leq 1:1.000$ maar $> 1/10.000$ op >20 cm of waterdiepte

■ Ja mits, grote opgave. Kans $\leq 1:100$ maar $> 1/1.000$ op >20 cm of waterdiepte

■ Niet bouwen

▨ Nieuwe kustuitbreiding is voorlopig niet toegestaan ten behoeve van zandvoorraad

Toename breedte van de reserveringszone van primaire keringen ten behoeve van dijkversterkingen bij +1m zeespiegelstijging

— < 10 m

— 10 - 25 m

— 25 - 50 m

— 50 - 100 m

— > 100 m

— Geen gegevens

Niet-primaire keringen

— Regionale keringen

— Overige keringen

Basiskaart

▤ Waterschapsgrens

■ Oppervlaktewater

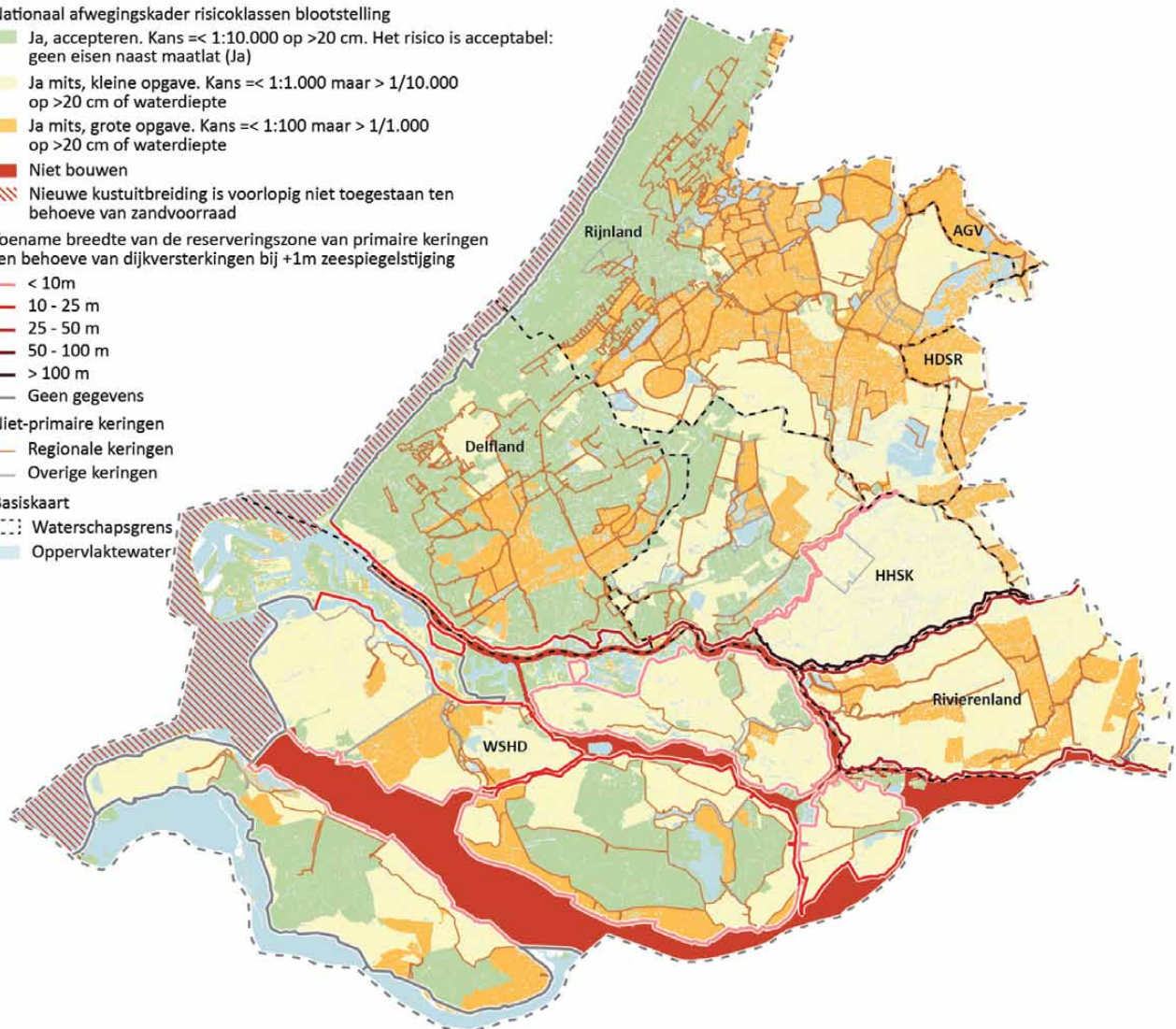


FIG. A.1.2 Sturingskaart blootstelling uit het ruimtelijk afwegingskader klimaatadaptieve gebouwde omgeving (kaart: Defacto, bron data: Deltares 2021; LIWO 2024; HKV lijn in water, TAUW & Defacto Stedenbouw, 2023; Leggers waterschappen).

In het nationale afwegingskader is zowel een afwegingskader voor blootstelling als voor slachtoffers opgenomen. Voor de kans op blootstelling (zie figuur A.1.2) aan water, of de kans op economische schade worden keuzes gemaakt over het al dan niet accepteren van risico's. In gebieden die met meer dan 20 cm kunnen overstromen met een significant schaderisico wordt geadviseerd maatregelen te nemen om de schade bij blootstelling te beperken. Het afwegingskader slachtofferrisico (zie figuur A.1.3) zet in op een handelingsperspectief voor ontwikkelingen waarbij er aanvullend op preventieve evacuatie voor wordt gezorgd, dat er bij mogelijke overstromingen van meer dan 50 cm (waarbij er een significant slachtofferrisico kan zijn), voldoende schuilplaatsen aanwezig zijn in de vorm van een hoge plek of hoog gebouw.

Nationaal afwegingskader slachtofferrisico

- Ja mits, kleine opgave. Kans = <1:100 op waterdiepte van >50 cm tot en met 250 cm; zorg voor voldoende droge eerste verdiepingen
- Ja mits, gemiddelde opgave. Kans = <1:100 op waterdiepte van >250 cm tot en met 500 cm; zorg voor voldoende droge tweede verdiepingen
- Ja mits, grote opgave. Kans = <1:100 op waterdiepte van >500 cm; zorg voor voldoende droge derde verdiepingen of shelterlocatie
- Niet bouwen

- Nieuwe kustuitbreiding is voorlopig niet toegestaan ten behoeve van zandvoorraad

Indicatie van de toename van de breedte van de reserveringszone van primaire keringen ten behoeve van dijkversterkingen bij +1m zeespiegelstijging

- < 10m
- 10 - 25 m
- 25 - 50 m
- 50 - 100 m
- > 100 m
- Geen gegevens

- Secundaire keringen
- Regionale keringen
 - Overige keringen

Basiskaart

- Waterschapsgrens
- Oppervlaktewater

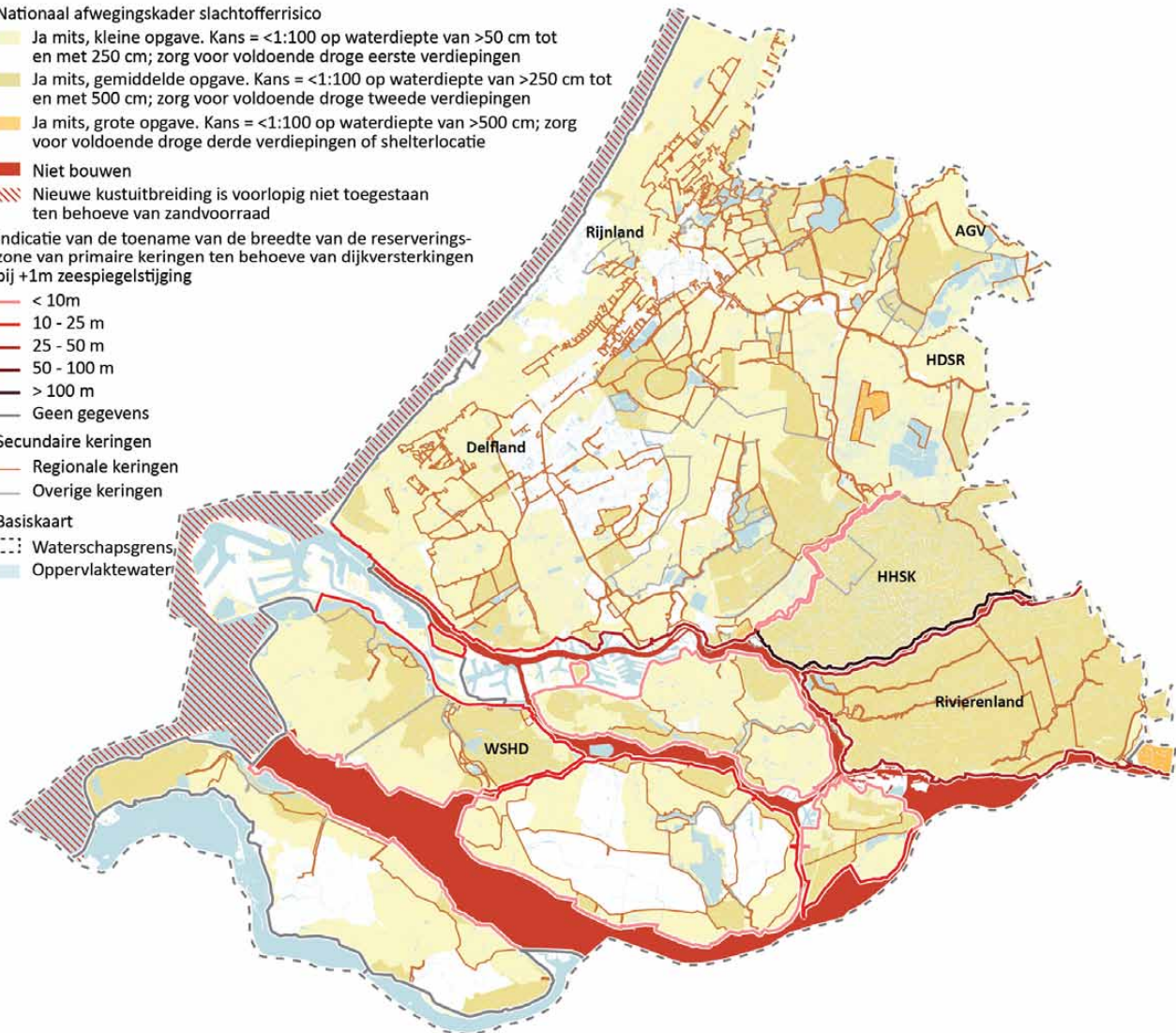


FIG. A.1.3 Sturingskaart slachtoffers uit het ruimtelijk afwegingskader klimaatadaptieve gebouwde omgeving (kaart: Defacto, bron data: Deltares 2021; LIWO 2024; HKV lijn in water, TAUV & Defacto Stedenbouw, 2023; Leggers waterschappen).

Reserveringsgebieden voor uitbreiding van het waterveiligheidssysteem

Door de keringen langs de kust, rivieren en boezems te versterken kan er voor worden gezorgd dat, ondanks de stijgende waterstanden, het overstromingsrisico niet verder toeneemt. Bij het versterken van dijken neemt zowel de hoogte als de breedte van de dijken toe. Idealiter gebeurt dit in grond. In bebouwde gebieden waar geen ruimte is voor het uitvoeren van dijkversterkingen in grond, kunnen de kosten sterk toenemen omdat technische oplossingen of amoveringen (het verwijderen van objecten zoals woningen) nodig zijn. Door nu voldoende ruimte te reserveren voor toekomstige dijkversterkingen, kunnen dergelijke extra kosten worden voorkomen of beperkt.

Kust

Momenteel wordt op basis van het Deltascenario 2024 rekening gehouden met een zeespiegelstijging van tussen de 0,26 en 1,24 meter in 2100. Voor het beheer en behoud van duinen en zeedijken wordt 200 jaar vooruit gekeken. De zeespiegelstijging verloopt gestaag en daarom is er in beleid goed rekening mee te houden. De zachte kustlijn van Zuid-Holland is relatief makkelijk te versterken; nu en in de toekomst kunnen de duinen versterkt worden middels zandsuppleties. De kust groeit op deze manier mee met de zeespiegelstijging en de reserveringsgebieden hiervoor liggen voornamelijk zeewaarts. Mits er voldoende zand voorradig is kan deze oplossingsrichting langs de Hollandse kust ook op de lange termijn worden doorgezet. Kustplaatsen zoals Den Haag vragen in deze strategie wel extra aandacht, omdat hier door bebouwing minder ruimte is om de duinen uit te breiden. In het Deltagebied is het zeewaarts versterken van de kust lastiger doordat zandsuppleties daar minder goed blijven liggen. Hier is voor het uitbreiden van het kustfundament dan ook juist ruimte landinwaarts gereserveerd.

Waterstaatwerken

Zeespiegelstijging en hogere rivierafvoeren zorgen voor hogere waterstanden en vergroten de druk op de primaire keringen, waardoor deze in de toekomst moeten worden versterkt. Door extremere buien neemt de regenwaterafvoer en daarmee de druk op de regionale keringen toe. Om te zorgen dat het boezemwaterpeil niet te hoog wordt kunnen vaker maalstops nodig zijn (zie hoofdstuk water te veel). Daarnaast zorgt ook bodemdaling (en het zetten van dijken) voor een toename van het overstromingsrisico en een extra dijkversterkingsopgave. Door de hoge dichtheid van bebouwing op of direct achter de dijken is er vaak onvoldoende ruimte om de dijken in grond te versterken. Dijken hebben een profiel van vrije ruimte, dit is het gebied dat nodig is om toekomstige verbeteringen aan de waterkering te kunnen realiseren en waar bouwrestricties gelden. Deze zullen door klimaatverandering moeten worden geactualiseerd. Daarnaast kennen waterstaatswerken een beschermingszone waarbinnen activiteiten die effect hebben op het waterstaatswerk aan regels onderhevig zijn.

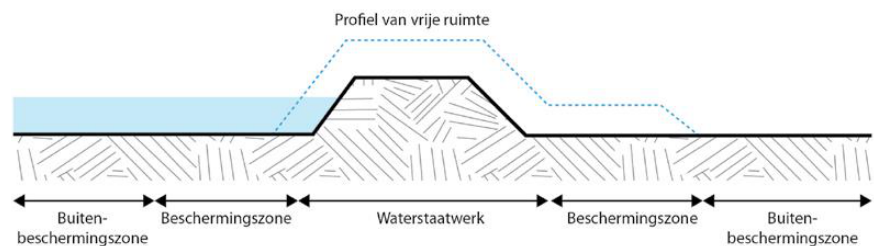


FIG. A.14 Dijkzonering en beschermingszones.

Buitendijks stedelijk gebied

De dijken en buitendijkse gebieden zijn van oudsher benut voor verstedelijking, en ook in de planvorming vinden er nog veel ontwikkelingen buitendijks plaats. Door zeespiegelstijging zullen waterstanden die momenteel een terugkeertijd van 1:1.000 kennen in 2100 met een terugkeertijd van 1:100 optreden. Het overstromingsrisico en de overstromingsdiepte van buitendijkse gebieden is mede afhankelijk van de hoogteligging. Bij nieuwe ontwikkelingen zoals nieuwbouw of de transformatie van havengebieden dient er ingezet te worden op klimaatrobuuste bebouwing (bijvoorbeeld middels een hoger uitgiftepeil of drijvend bouwen). Volgens de beleidslijn Grote Rivieren zijn ontwikkelingen buitendijks op eigen risico en verantwoordelijkheid bij schade. Daarom vragen naast een klimaatrobuuste bebouwing ook een goede rampbeheersing en strategie voor herstel om aandacht.

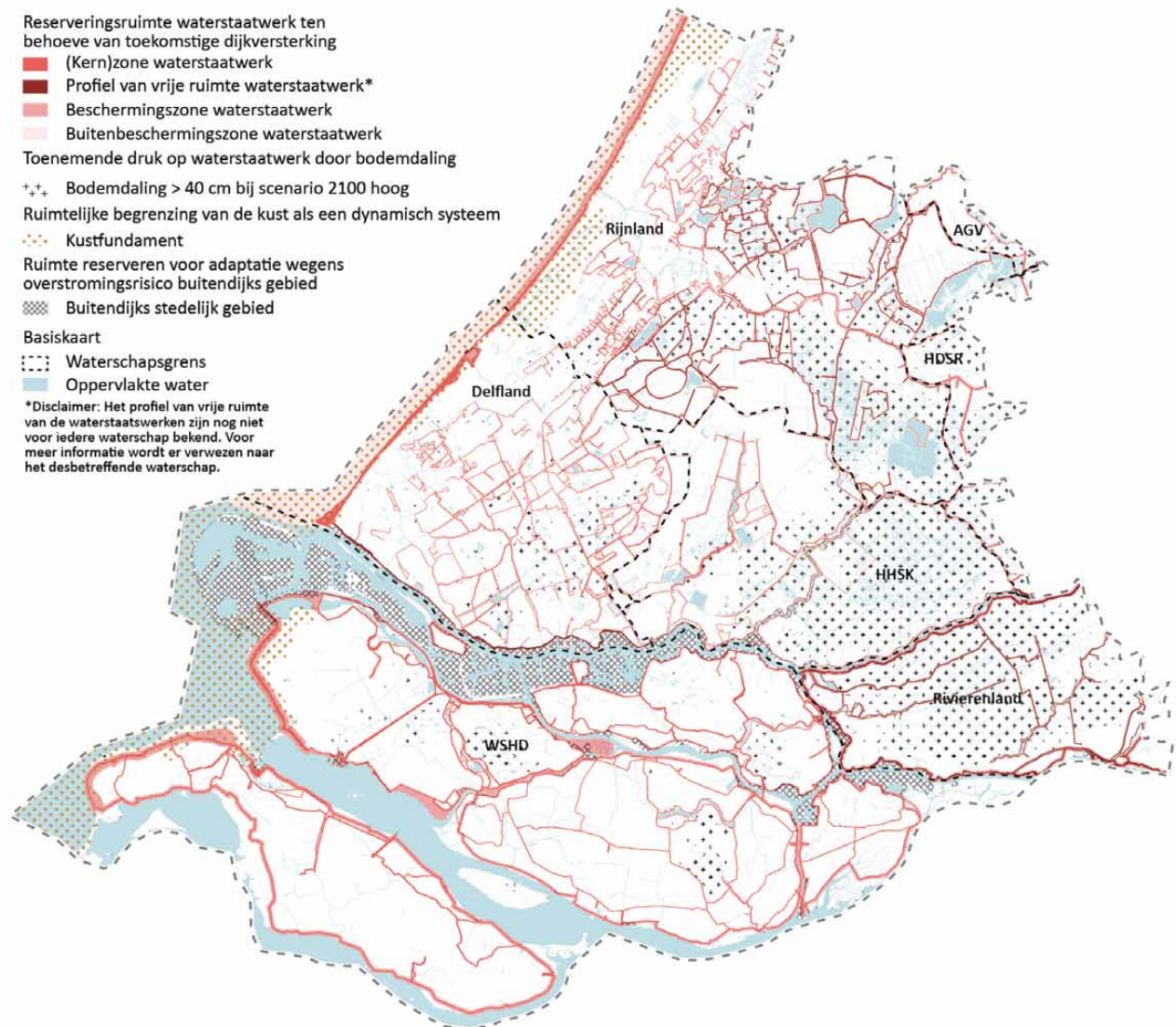


FIG. A.15 Kaart reserveringen waterveiligheidssysteem (kaart: Defacto, bron data: VROM, 1990; LIWO 2021; Legger waterschappen).

2 – Water te veel

Door klimaatverandering zullen er vaker hevige regenbuien vallen. Zuid-Holland bestaat voor het grootste deel uit peil gereguleerde gebieden. De weerbaarheid tegen wateroverlast wordt bepaald door de mate waarop water kan infiltreren, of er voldoende berging aanwezig is en of de afvoercapaciteit op orde is. Allen staan onder druk, door verstedelijking en toename van gedraineerde gebieden komt water sneller tot afstroom, door bodemdaling verdwijnt er berging in het watersysteem waardoor de afhankelijkheid van gemaalcapaciteit toeneemt. Dit vraagt om een andere ruimtelijke inrichting en het accepteren van periodiek water op straat. Ook in het watersysteem zelf moet genoeg ruimte zijn om het regenwater in extreme situaties te bergen. Hiervoor zijn ruimtelijke reserveringen nodig.

Huidig systeem

Het grootste deel van Zuid-Holland bestaat uit peilgereguleerde polders. Het regenwater dat niet kan worden geïnfiltreerd of vastgehouden daar waar het valt, wordt tijdelijk geborgen in het watersysteem en vervolgens afgevoerd.

Het watersysteem van Zuid-Holland staat onder druk door de toenemende hoeveelheid regenwater en de beperkte bergings- en afvoermogelijkheden. Door klimaatverandering zullen korte en langdurige buien heviger worden en vaker vallen, waarbij de scenario's een grote bandbreedte kennen. Het water wordt vanuit de polders via gemalen naar de boezems gepompt, zowel de gemalen als de boezems hebben een maximale capaciteit.

De capaciteit van de gemalen kan technisch worden vergroot. De capaciteit van de boezems bereiken nu soms al hun maximum en is vaak lastiger uit te breiden omdat dit ruimte vraagt (om de boezem te verbreden of de keringen langs de boezem te verhogen). In het boezemland staan alle watergangen in directe verbinding met elkaar en wordt door de waterschappen een gelijk waterpeil gehanteerd. Dit betekent dat regenwater dat valt in het boezemland niet kan worden gestuurd en direct afstroomt naar het boezemwatersysteem. Er is immers geen poldergemaal dat de afvoer op het boezemwatersysteem beperkt. Bij hevige buien kan de waterstand in de boezem in sommige delen erg snel stijgen. De hoge waterstanden in de boezem kunnen een bedreiging vormen voor de regionale keringen die de scheiding vormen tussen de boezem en de polders. Bij langdurige neerslag wordt in gebieden met een groot boezemland zoals Delfland het boezemwatersysteem zwaar belast waar.

In de Alblasserwaard wordt gewerkt aan een nieuw boezemgemaal bij Hardinxveld-Giessendam. Hiermee zal de Alblasserwaard worden verdeeld in twee aan- en afvoergebieden, de Overwaard en Nederwaard. In combinatie met andere water systeem maatregelen draagt dit bij aan een robuuster watersysteem. De zoekgebieden voor deze ingrepen is al gemaakt.

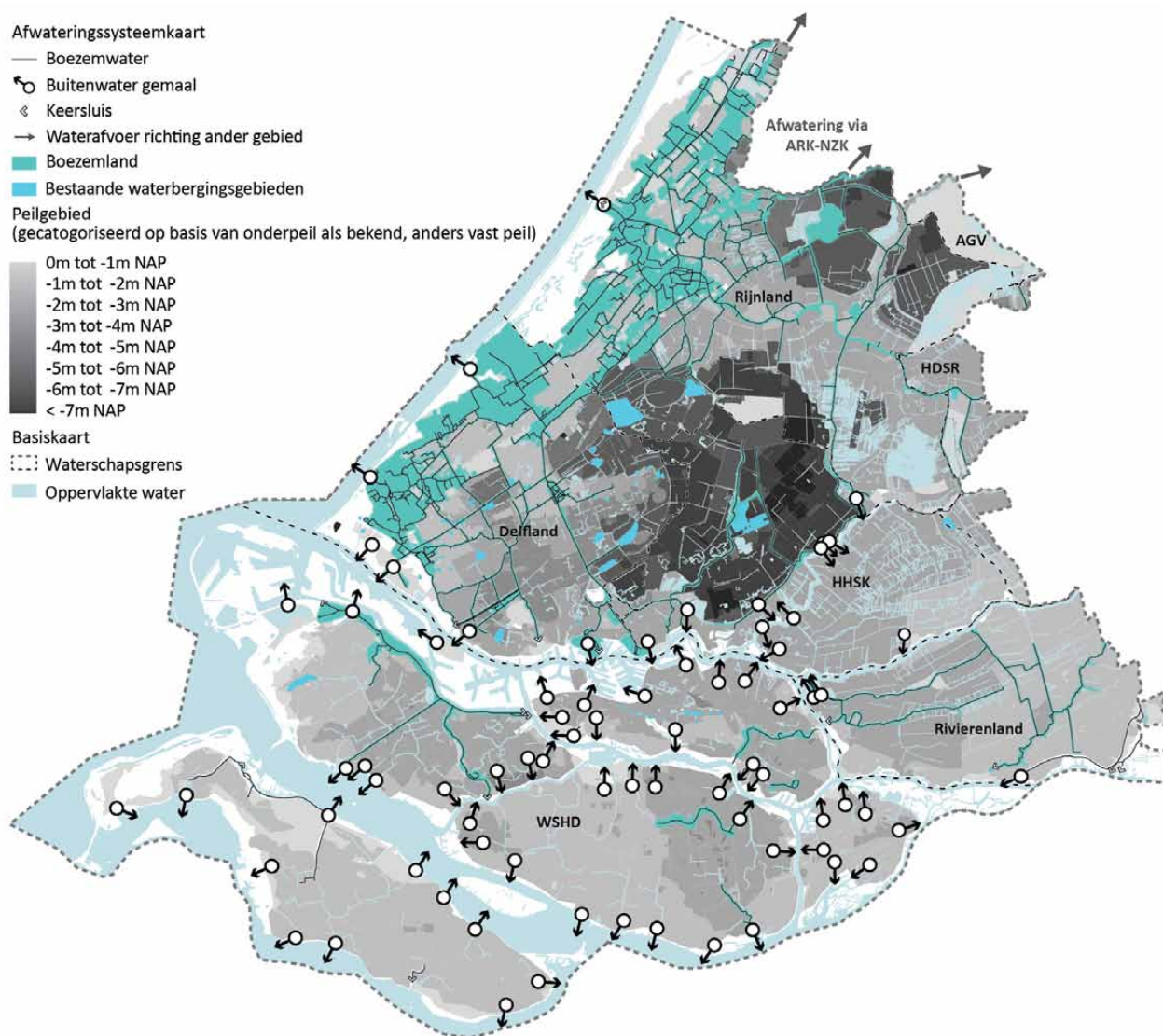


FIG. A.2.6 Kaart peilgebieden en systeemwerking water te veel (kaart: Defacto, brondata: Legger waterschappen).

Grootschalige wateroverlast bij 'Limburg bui'

Bij een extreme regenbui verzamelt water zich in lagere delen van gebieden of op plekken waar knelpunten optreden in het waterafvoersysteem (bijvoorbeeld doordat de capaciteit van de riolering, watergangen of gemalen een beperking vormt). Als het waterpeil in de boezem erg hoog staat, kan er een (gedeeltelijke) maalstop worden afgekondigd waarbij de polders niet meer op de boezem mogen afwateren om de boezemdijken te beschermen. De onderstaande kaart laat zien waar hoeveel water op het maaiveld blijft staan, bij een 'Limburg bui' met 200 mm neerslag in 48 uur. In de gebieden waar het water blijft staan is waterbestendigheid een aandachtspunt voor ontwikkelingen. Daarnaast hebben deze gebieden een bufferende werking die als er wordt ontwikkeld moet worden gecompenseerd (zodat afwenteling op andere gebieden wordt voorkomen).

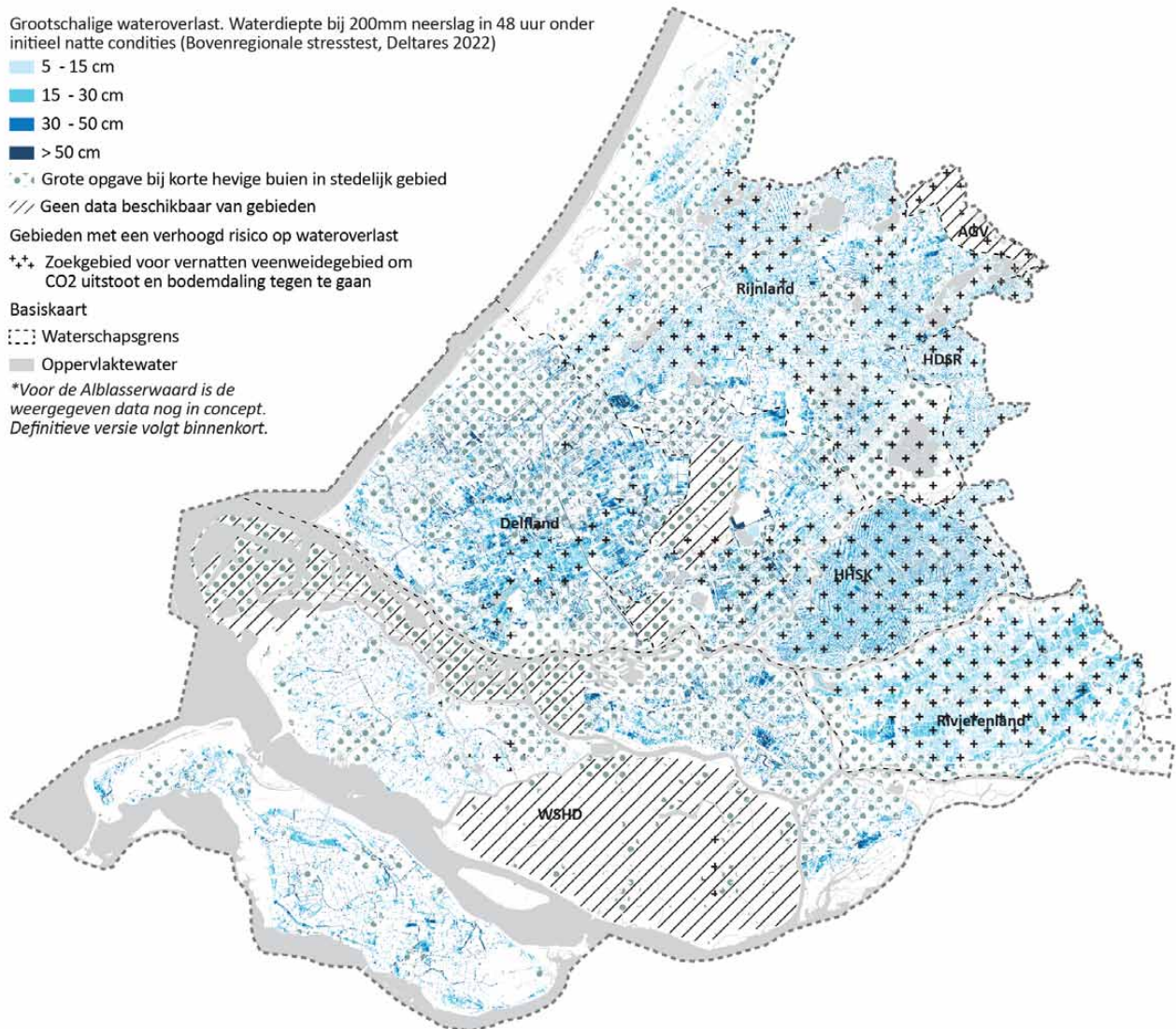


FIG. A.2.7 Kaart grootschalige wateroverlast bij 'Limburg bui' op basis van modelberekeningen van regionale watersysteemmodellen en het hoogtemodel AHN3 (de waterdiepte op maaiveld passend bij een 48 uren neerslagevent van 200 mm - Droog (2022)). Deze bui heeft een kans van optreden kleiner dan 1:100 jaar (kaart: Defacto, brondata: Deltares, 2022; Dataportaal Provincie Zuid-Holland, 2022).

Zoekgebieden

In het boezemland wordt gezocht naar mogelijkheden om water lokaal te bergen en beter af te voeren richting de Noordzee. Daarbij worden ook mogelijkheden om de watergangen richting de gemalen te verbeteren bekeken, en wordt gezocht naar ruimte voor piekbergingen in de polders. Er zijn meerdere zoekgebieden voor nieuwe waterbergingen, deze zijn indicatief op de kaart weergegeven. Het gaat hier mogelijk om grote gebieden, zo zoekt Delfland naar ruimte voor 2-3 miljoen kuub waterberging. Op de Zuid-Hollandse eilanden wordt vooral ingezet op robuuste watergangen met een accoladeprofiel en natuurlijke oevers, waarbinnen het waterpeil kan stijgen en bij droogte voldoende water door stroomt en de verdamping beperkt blijft. Daarnaast moet in bebouwd gebied de sponswerking vergroot worden en is in polders meer ruimte nodig om water vast te houden waar het valt, om zo min mogelijk water af te voeren via het boezemsysteem.

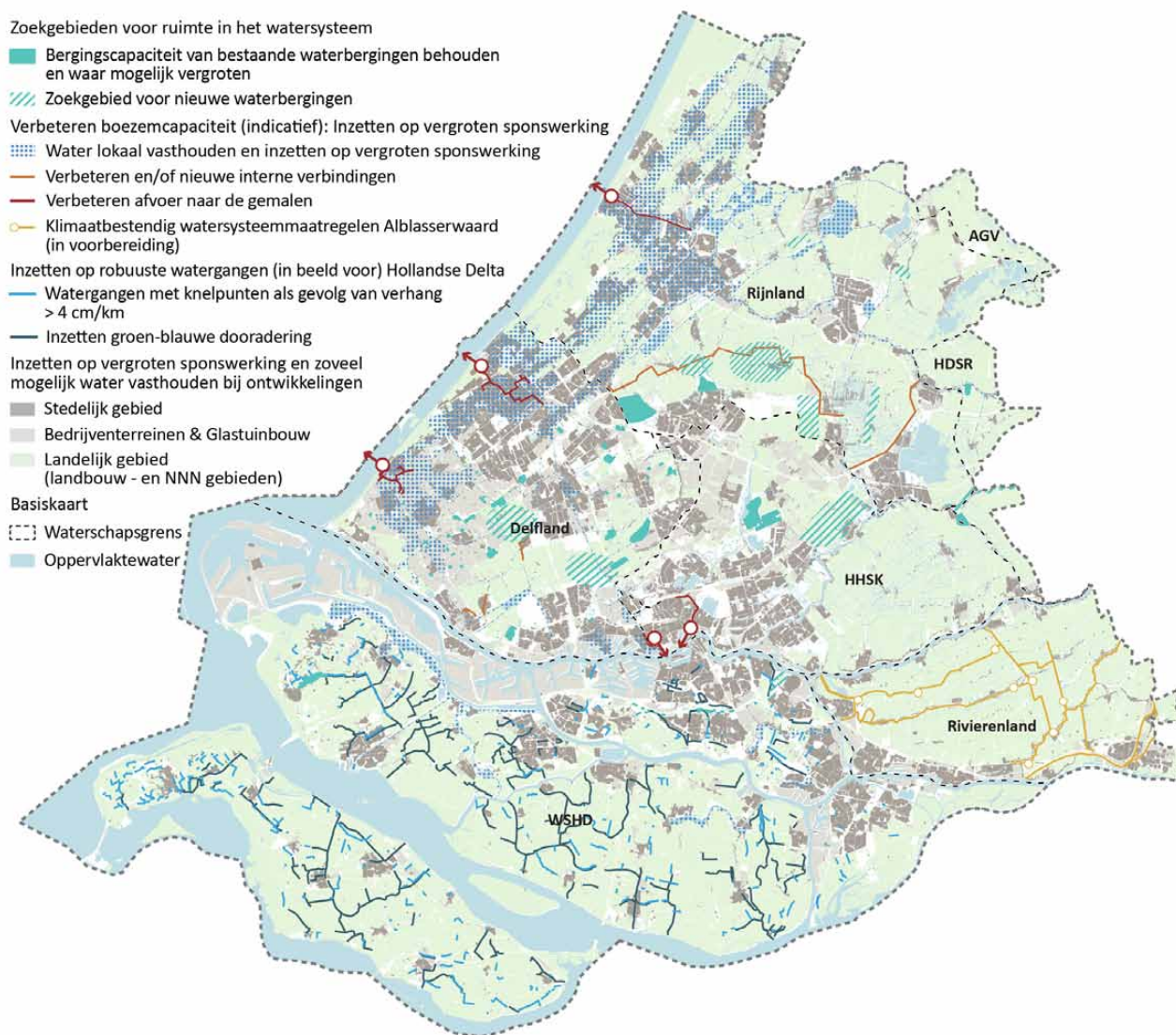


FIG. A.2.8 Zoekgebieden water te veel (kaart: Defacto, bron data: CBS, 2020; Legger waterschappen).

3 – Water te weinig

Beschikbaarheid van zoetwater zal niet altijd meer vanzelfsprekend zijn. Door vaker lage rivierafvoeren en zeespiegelstijging zal de Rijn-Maas monding verder verzilten en zal het steeds moeilijker worden voldoende zoetwater aan te voeren. Daarom moet de zoetwatervraag worden beperkt en voorbereidt op drogere en zoutere condities.

Wateraanvoersysteem

Voldoende zoetwaterbeschikbaarheid zal niet altijd vanzelfsprekend zijn. Om Zuid-Holland in perioden van droogte zo goed mogelijk van zoetwater te voorzien wordt vooral ingezet op een robuuste zoetwateraanvoer. Bij dreigende verzilting van inlaatpunten langs de Hollandse IJssel wordt vanuit het oosten rivierwater naar de Hollandse IJssel aangevoerd via de Lek en de Waal via de Klimaatbestendige Wateraanvoersysteemvoorziening (KWA). In Delfland wordt onder normale omstandigheden water ingelaten via het Brielse Meer. Deze wateraanvoer via Bernisse is beperkt in doorvoercapaciteit en komt verder onder druk te staan wanneer er in het Brielse Meer verzilting optreedt of watertekort optreedt. Het grootste deel van dit water richting Delfland wordt gebruikt om de waterstand in het boezemsysteem op peil te houden (in droge periode verdampt veel water) en om de zoutindringing via Parksluizen door te spoelen. In droge periodes geldt er een schutbeperking bij de Parksluizen en zijn de overige recreatiesluizen vaak al volledig gesloten om verzilting te beperken (dit hindert de scheepvaart en heeft economische gevolgen). Rijnland, Delfland en Schieland zijn in droge perioden afhankelijk van de KWA. De duur en frequentie van de inzet neemt naar verwachting toe. De KWA is echter onvoldoende om aan alle watervraag te voldoen, dus anticiperen op en omgaan met watertekorten blijft noodzakelijk.

De aanleg van oppervlaktewaterbuffers is niet efficiënt, aangezien oppervlaktewater snel verdampt. Als er onvoldoende zoetwater kan worden aangevoerd, kunnen er voor bepaalde functies, zoals de glastuinbouw, beperkingen worden opgelegd wanneer de verdringingsreeks voor de zoetwaterverdeling in werking treedt. Grootverbruikers van zoetwater, zoals landbouw en industrie, zullen hierop moeten aanpassen. In de greenports wordt er momenteel geëxperimenteerd met het actief infiltreren van water in het 1e watervoerende pakket (voor latere onttrekking). Tegelijkertijd wordt er vanuit strategieën voor het tegengaan van bodemdaling en veenoxidatie gekeken of de grondwaterstand omhoog kan worden gebracht tot een peil dat fluctueert tussen de -20 en -40 cm onder maaiveld; wat tot een substantiële toename van de watervraag zal leiden met 500 mm/jaar. De impactstudie veenweidegebied laat zien dat er binnen het huidige watersysteem onvoldoende ruimte beschikbaar is om in een dergelijke extra zoetwatervraag te voorzien.

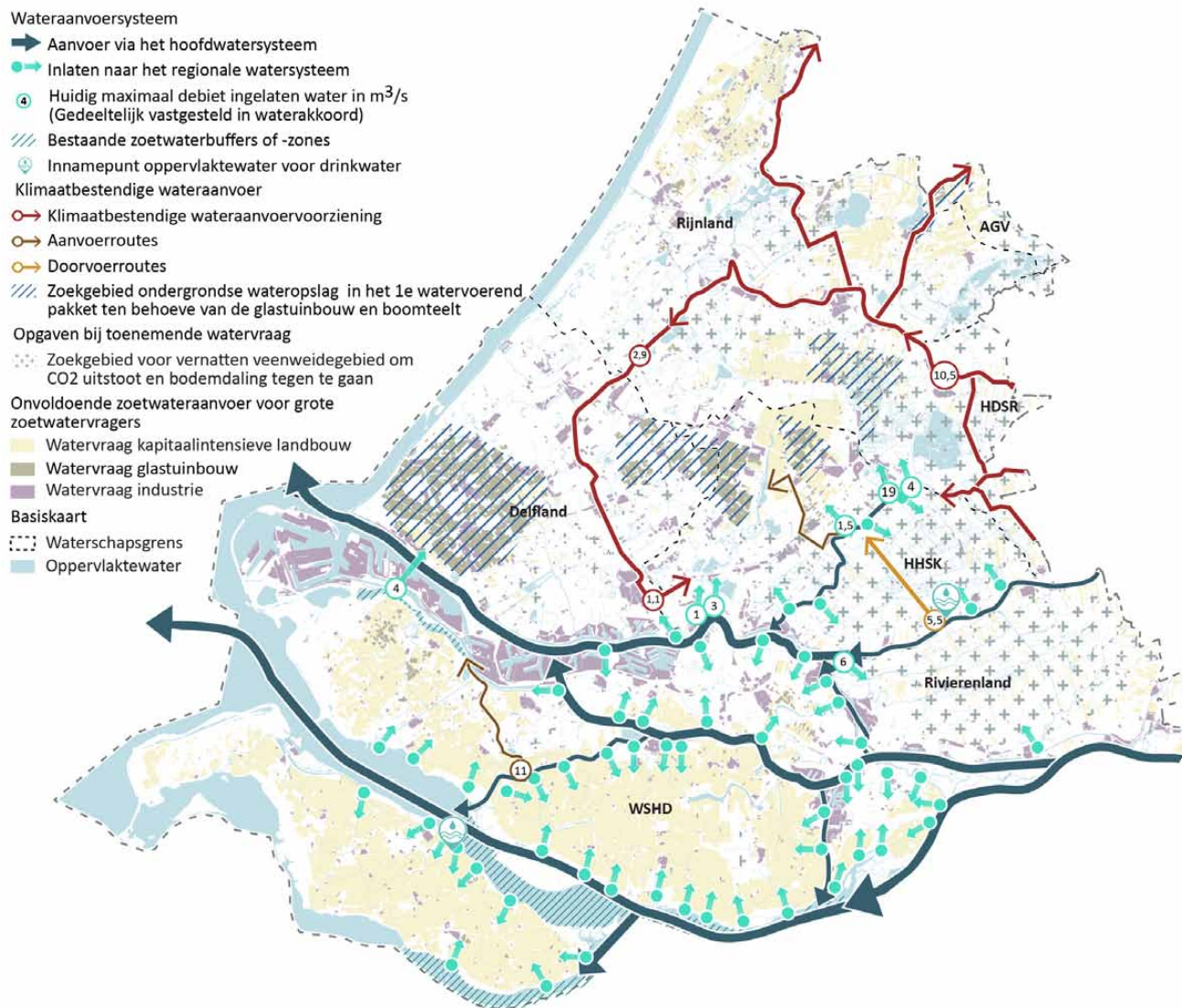


FIG. A.3.9 Kaart wateraanvoersysteem (kaart: Defacto, bron data: WABES punten via expert HHSK; aangevuld met expert judgement; Deltares, 2014; Deltares 2022; CBS, 2020; Doorvoer Krimpenerwaard en Alblasserwaard: expert judgement, 2024).

Externe verzilting

Door klimaatverandering zullen de periodes van droogte langer worden. Dit betekent dat er meer oppervlaktewater verdampt en minder water aangevoerd wordt door de rivieren. In combinatie met zeespiegelstijging en de diepe vaargeulen zal de Rijn-Maasmonding steeds verder verzilten. Verzilting vraagt niet zo zeer om een ruimtelijke reserveringen als wel om een aanpassing in het landgebruik. Om waterschaarste te voorkomen, moet er ingezet worden op efficiënt waterverbruik en het zoveel mogelijk

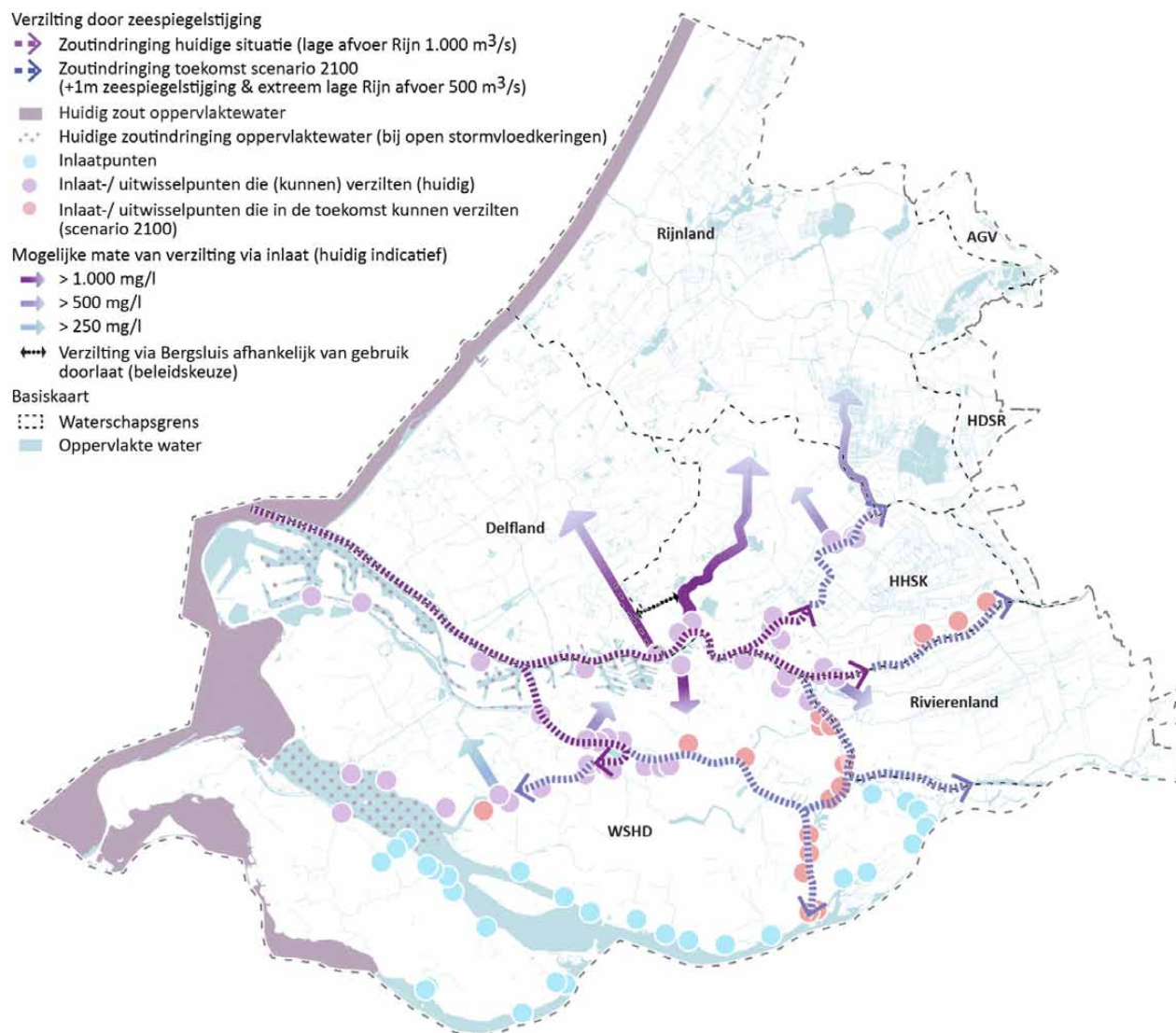


FIG. A.3.10 Kaart externe verziltiging water te weinig (nu en in de toekomst). (kaart Defacto, bron data: Kennisprogramma Zeespiegelstijging 2024 aangepast op basis van expert judgement; Deltares 2015; WABES punten via expert HHSK; Deltares 2014 en Hydrologic 2020 aangevuld door expert judgement).

vasthouden en hergebruiken van regenwater. Op dit moment reikt de zoutindringing (externe verziltiging) in de rivieren en estuaria tot aan De Berenplaat en Oudekerk aan de IJssel. De mate van verziltiging in de toekomst zal ook afhangen van de lange termijn oplossingsrichtingen voor zeespiegelstijging. Als de stormvloedkeringen vaker sluiten, blijft er meer zoetwater beschikbaar in het hoofdwatersysteem. In droge perioden voeren de waterschappen zoetwater vanuit het hoofdwatersysteem aan voor peilbeheer. Dit is essentieel om de stabiliteit van keringen te borgen en om bodemdaling en veenoxidatie tegen te gaan; dit is een substantieel deel van de watervraag. Als de wateraanvoerpunten verziltten en de capaciteit van de KWA ontoereikend is voor de grote toename in watervraag voor het vernatten van veenweidegebieden, zullen de waterschappen in geval van nood (als de stabiliteit van de keringen in gevaar is) brak water benutten voor peilbeheer. Daarmee wordt het peilbeheer geborgd maar zou het

boezemsysteem verzilt en daarmee ook grote delen van de polders (wat impact heeft op de zoetwaterbeschikbaarheid voor natuur en landbouw en naar verwachting impact zal hebben op de bollenstreek).

De Zuid-Hollandse eilanden en diepe polders hebben ook te maken met interne verzilting (zoute kwel). Dit brakke water is vooral een probleem voor de landbouw en wordt nu bestreden door het zoute met zoet water door te spoelen. Momenteel is op de Zuid-Hollandse eilanden hier nog voldoende water voor beschikbaar, maar zullen enkele watergangen en inlaten vergroot moeten worden. De grootste uitdaging is hier de achterwaartse verzilting. Via de Nieuwe Waterweg en Oude Maas kan zoutwater het Spui indringen en tot kortdurende verzilting van het innamepunt voor het Brielse Meer leiden. Treedt dit in de toekomst vaker op, kan dit ook gevolgen hebben voor andere inlaatpunten in de Zuid-Hollandse Delta en voor Delfland (Brielse Meer is belangrijkste zoetwaterbron).

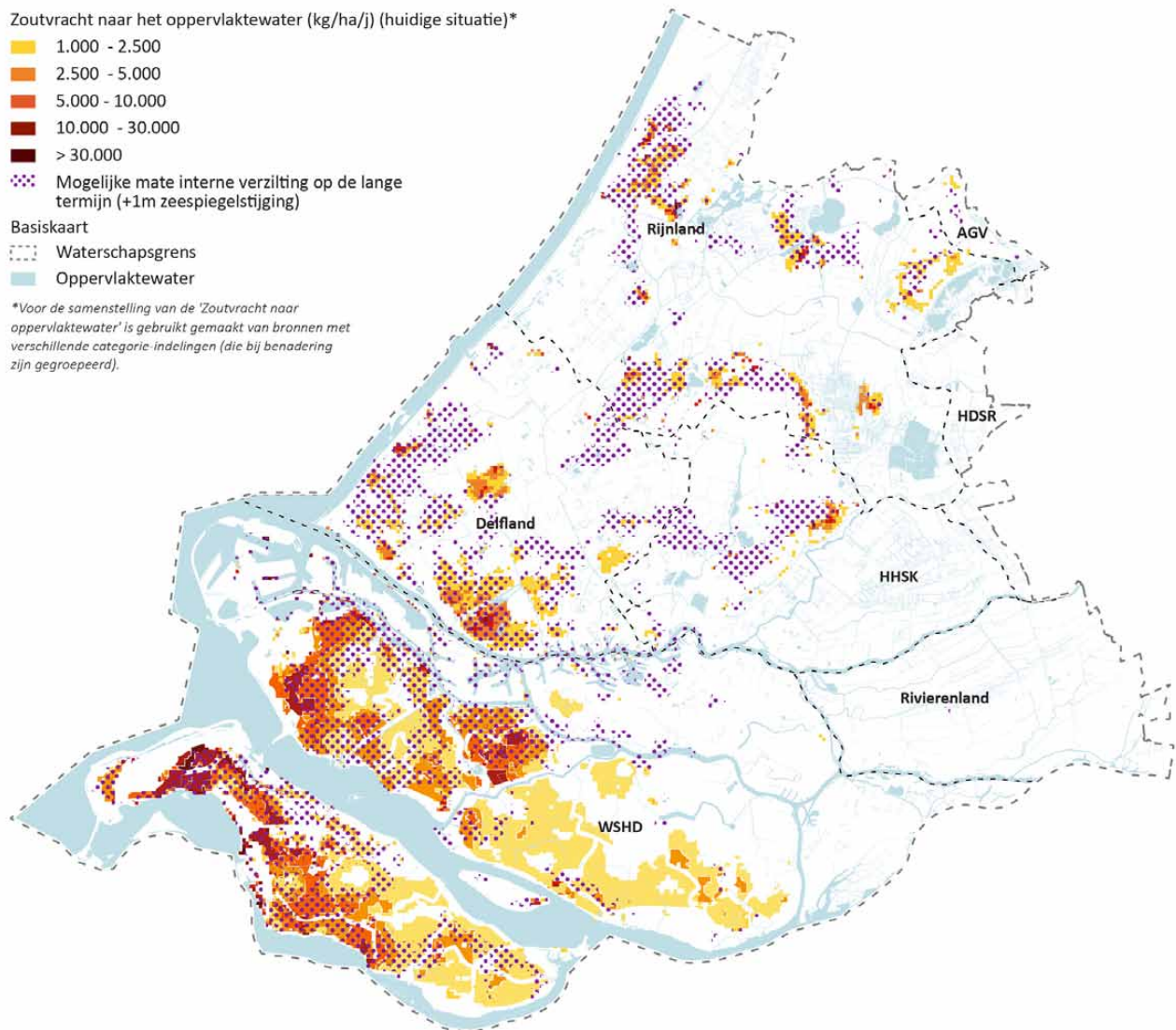


FIG. A.3.11 Kaart zoutvracht naar oppervlaktewater, bij voldoende zoetwaterbeschikbaarheid voor doorspoeling betekent dit niet dat het zout wat zich ook daadwerkelijk in het oppervlaktewater bevindt. (kaart: Defacto, bron data: Deltares 2022, Rijkswaterstaat, Deltares, Arcadis, Hydrologic, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2024; aangevuld met data van WSHD van de verzilting op Goeree, Voorne Putten en Hoeksche Waard).

4 – Drinkwaterbeschikbaarheid

Om ook in de toekomst voldoende drinkwater beschikbaar te hebben voor de groeiende bevolking van Zuid-Holland, zijn de drinkwaterbedrijven op zoek naar uitbreidingsmogelijkheden voor drinkwaterproductie en aanvullende bronnen. Om ook op de lange termijn in drinkwater van goede kwaliteit te blijven voorzien, is ruimte voor drinkwater nodig.

Huidig systeem

De waterbedrijven Evides, Dunea en Oasen produceren drinkwater voor Zuid-Holland. Er zijn verschillende drinkwaterbronnen; zowel grondwater als rivierwater wordt gebruikt voor de drinkwaterproductie. Rivierwater wordt via lange leidingen vanuit de Afgedamde Maas en Lek bij Bergambacht getransporteerd naar de duinen en geïnfilterd. Vanuit de duinen wordt dit water vervolgens weer opgepompt. Langs de rivieren wordt in de Alblasserwaard, Krimpenerwaard en Oost IJsselmonde (Ridderkerk, Hendrik Ido Ambacht en Zwijndrecht) rivierwater dat langs de bedding infiltreert opgepompt uit de bodem (oevergrondwater). In de waterbekkens in de Biesbosch wordt rivierwater ingelaten vanuit de Bergsche Maas. Dit water wordt in de bekkens enkele maanden natuurlijk gezuiverd alvorens het via ruwwatertransportleidingen naar de drinkwaterproductielocaties Berenplaat, Baanhoek en Kralingen wordt getransporteerd. Vanuit de Biesboschbekkens wordt ook water aan de Rotterdamse en Antwerpse havens geleverd.

Grondwaterbeschermingsgebied, waterwingebieden en de hoofdwatersinfrastructuur (rivierwatertransportleidingen en de grotere drinkwatertransportleidingen) worden onder andere door de provinciale omgevingsverordening beschermd. Zo zijn bodemenergiesystemen in grondwaterbeschermingsgebieden niet toegestaan. Overige (potentiële) drinkwaterbronnen en drinkwatersinfrastructuur worden momenteel nog niet beschermd.

Soms ontstaan er knelpunten in de drinkwaterbeschikbaarheid, bijvoorbeeld in droge maanden of vanwege onvoldoende waterkwaliteit. Ondanks de doelstelling om de watervraag per persoon te reduceren van 128 liter naar 100 liter per dag, en de ambitie om het drinkwatergebruik bij zakelijke klanten met 20% te verminderen in 2035, wordt verwacht dat met de toenemend aantal inwoners en economische groei de drinkwatervraag verder toe zal nemen. Dit vraagt op korte en lange termijn om ruimte voor de bescherming van drinkwaterbronnen en productie van drinkwater.

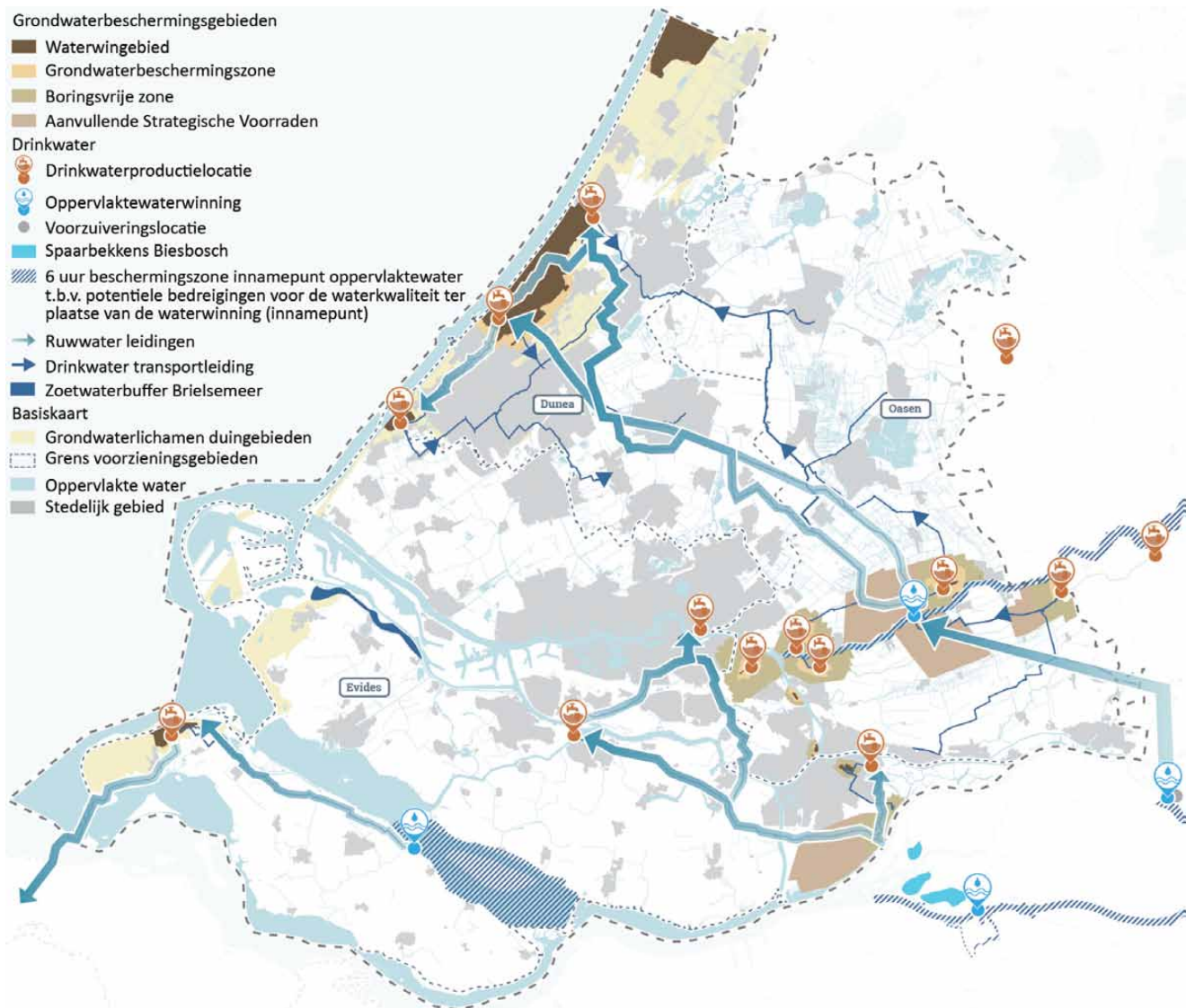


FIG. A.4.12 Kaart bestaande drinkwaterproductiesysteem. (kaart: Defacto, bron data: Provincie Zuid-Holland en drinkwaterbedrijven).

Opgaven en zoekgebieden voor uitbreiding van het systeem

Voor de productie van drinkwater zoeken de drinkwaterbedrijven naar bronnen van voldoende kwaliteit. Het zuiveren van water van mindere kwaliteit (door bijvoorbeeld zout, nutriënten, gewasbeschermingsmiddelen of PFAS) kost aanzienlijk meer energie. Daarnaast levert dit geconcentreerde reststromen op waarvan de afvoer een uitdaging is. Om de kwaliteit van het oppervlaktewater te beschermen zijn er rondom oppervlaktewater innamepunten in rijkswateren beschermingszones (met een 6-uur contour voor stromend water, rekening houdend met stroming en wind). Er zouden in deze zones restricties kunnen gaan gelden (bijvoorbeeld voor bedrijvigheid op het oppervlaktewater loost), die ontwikkelingen in het gebied kunnen belemmeren.

Duinwatersysteem

De duinwatersystemen worden momenteel in hun capaciteit beperkt door de hoeveelheid water die in de bodemlagen kan filteren; daarnaast zijn de onttrekkingen gemaximaliseerd vanwege het effect op (grondwatergevoelige) natuur. Dunea is samen met de omgeving bezig met het programma Drinkwater voor de Toekomst (Dunea, 2023). Daarmee geeft Dunea invulling aan de toekomstige vraag en het voorkómen van tekorten langs drie lijnen:

- 1 Investeren in het drinkwatersysteem tot 2030 door het verbeteren en uitbreiden van het bestaande Rivier-duinsysteem. Vervolgens in/na 2030 door het toevoegen van nieuwe bronnen en zuiveringstechnieken. En na 2040 door de twee systemen slim te combineren tot een hybride systeem.
- 2 Verkleinen van de opgave met waterbesparing in het deelprogramma 'Bewust en Duurzaam Watergebruik'
- 3 Inzet op een bronaanpak met het deelprogramma 'Schone bronnen'.

In een zoektocht naar uitbreidingsmogelijkheden voor het drinkwatersysteem op de middellange termijn (2030-2040) zoekt Dunea naar te onderzoeken alternatieven (Dunea, 2023, NRD-variantenrapport pagina 19-23). Hierbij kijkt Dunea naar inname uit het regionale oppervlaktewatersysteem, extra inname uit rijkswateren (de Lek) en de winning van brak grondwater gevolgd door zeewater. Onafhankelijk van de bronkeuze zal dit resulteren in een aanzienlijke ruimtevraag voor o.a. installaties en leidingen, maar ook voor de aanvullende beschermingszone(s). Voor de lange termijn (na 2040) zijn verschillende richtingen mogelijk (Dunea, 2023, NRD-variantenrapport pagina 19-23):

- Uitbreiding met Maas- en/of Lekwater o.a. via de aanleg van een nieuwe transportleiding;
- Uitbreiding met water uit het regionale systeem;
- Uitbreiding via zeewater en / of brak waterwinning;
- Uitbreiding met combinaties van bovengenoemde manieren.

Rivierwatersysteem

Langs de rivieren zijn recentelijk de aanvullende strategische voorraden (ASV's) aangewezen, en worden door Oasen kansen voor nieuwe winningen verkend. Nieuwe winningen zullen gepaard gaan met zoekgebieden voor een productielocatie en reststroomvoorziening. Daarnaast worden er door de drinkwaterbedrijven kansen verkend voor brakwaterwinning in de Polder Middelburg en Tempelpolder, mogelijkheden voor oppervlaktewaterwinning en de mogelijkheid tot gebruik van effluent water afkomstig uit RWZI's. De lange leidingen die rivierwater transporteren naar de duinen zijn de komende decennia aan vervanging toe. Hiervoor is door Dunea al een zoekgebied in kaart gebracht. Deze aanvoerleidingen hebben een 'beschermingszone' van 9 meter aan weerszijde (om schade te voorkomen indien de leiding zou knappen).

De drinkwaterbedrijven hebben hun netwerk robuust gemaakt door koppelpunten aan te brengen waarmee ze elkaar bij knelpunten van water kunnen voorzien. Uitbreiding wordt onderzocht, hiervoor zijn tussen Oasen en Evides nieuwe transportleidingen nodig. Doordat de drinkwaterbedrijven nu nog verschillende opties voor de uitbreiding van het drinkwatersysteem verkennen, zijn er nog verschillende zoekgebieden in beeld (deze zijn groter dan de daadwerkelijke ruimte die uiteindelijk nodig zal zijn).

Opgaven binnen de drinkwaterproductieketen

-  Ruimtelijke opgaven ten behoeve van vergroten productie
-  Zoekgebied voor nieuwe transportleiding
-  Zoekgebied voor nieuwe leidingen tbv drinkwatervoorziening
-  Zoekgebieden voor uitbreiding en opschaling drinkwaterwinning (incl nieuwe productielocatie, voorzuivering en mogelijke reststromen)
-  Zoekgebied oppervlaktewaterwinning
-  Zoekgebied oevergrondwaterwinning in Aanvullende Strategische Voorraden (ASV)

Toename drinkwatervraag

-  Toenemende watervraag haven
-  Toenemende drinkwatervraag nieuwe woningbouwlocaties
-  Verziltingsgevoelige zoetwaterbuffer

Basiskaart

-  Waterwingebied
-  Grondwaterbeschermingszone
-  Boringsvrije zone
-  Stedelijk gebied
-  Oppervlakte water
-  Grens voorzieningsgebieden
-  Innamepunten oppervlaktewater
-  Productielocaties
-  Ruwwaterleidingen
-  Drinkwater transportleiding

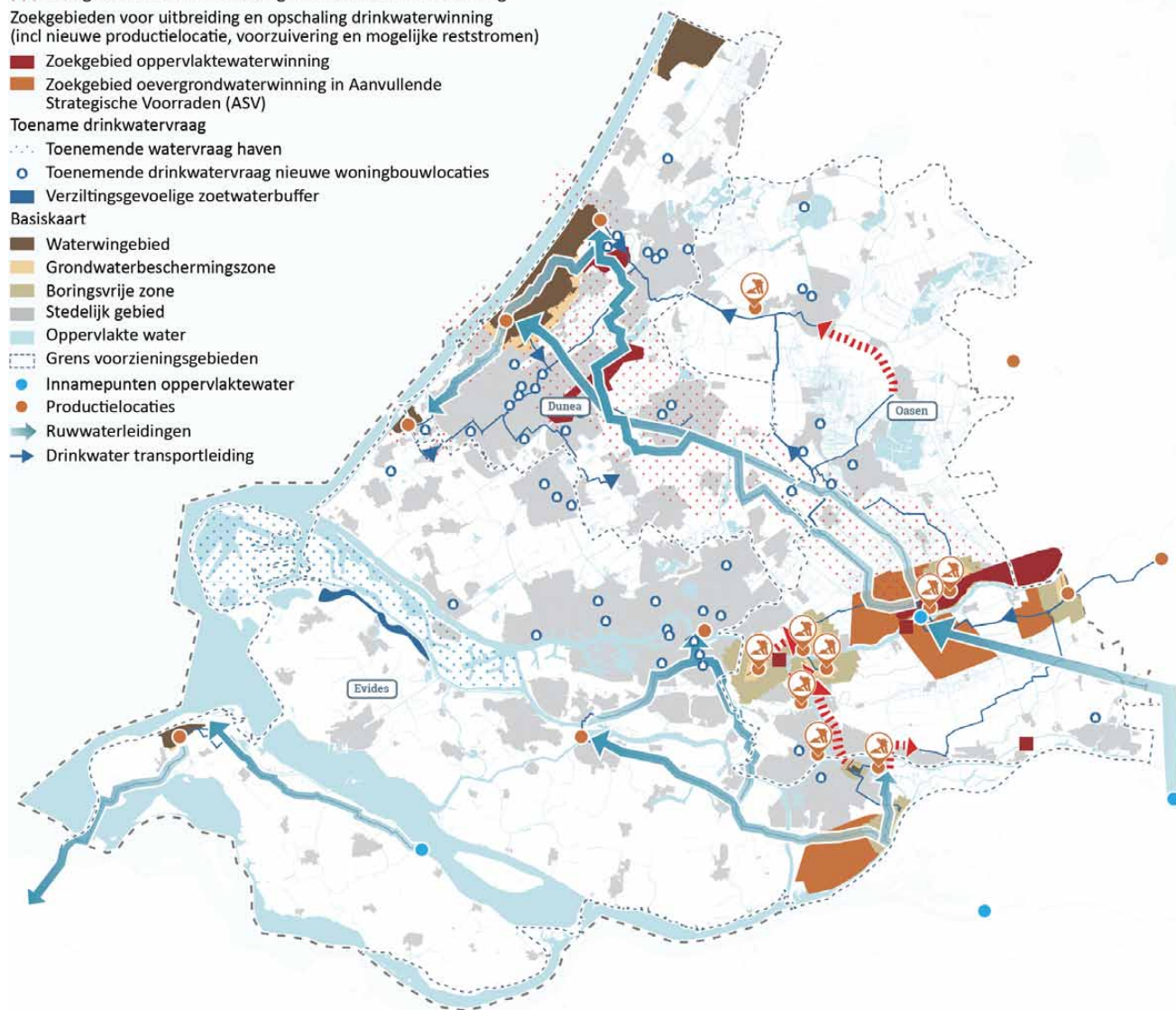


FIG. A.4.13 Kaart opgaven en zoekgebieden voor voldoende drinkwaterbeschikbaarheid. (kaart: Defacto, bron data: Provincie Zuid-Holland 2021, 2022, 2023; aangevuld met expert judgement Dunea, Evides en Oasen, 2024; leidingen van Evides waren voor dit project niet beschikbaar).

Relatie met de klimaatonderlegger

Deze studie is een vervolg op de 'Klimaatonderlegger Zuid-Holland' waarin de mate van inspanning die nodig is voor toekomstbestendige ontwikkelingen (verstedelijking, landbouw en natuur) in relatie tot het water en bodemsysteem, in beeld is gebracht. Hiernaast de eindbeelden uit deze studie.

- **A** Geen extra opgaven vanuit water, bodem en klimaatverandering (Ja)
- **B** Water, bodem of klimaatverandering vraagt om aanvullende eisen (Ja, mits)
- **C** Water, bodem of klimaatverandering vraagt substantiële inspanning (Ja, mits)
- **D** Een ontwikkeling of landgebruik legt een claim op de toekomst (Nee, tenzij)

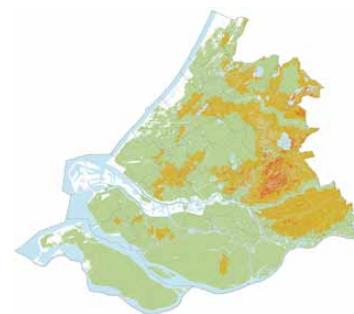
In dit traject zijn voor de thema's water te veel, water te weinig, waterveiligheid en drinkwaterbeschikbaarheid de opgaven aangescherpt op basis van recente inzichten, en is een vertaalslag gemaakt naar de (zoekgebieden voor) ruimtelijke reserveringen voor een toekomstbestendig watersysteem.

De geschiktheidskaarten uit de vorige fase, zoals op deze hiernaast te zien, zijn (nog) niet geactualiseerd op basis van dit traject en kunnen dus verschillen met de opgavenkaarten in dit rapport.

Verstedelijking

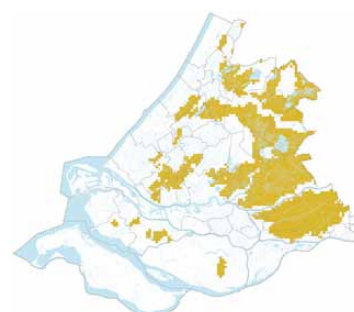


Bodemdaling



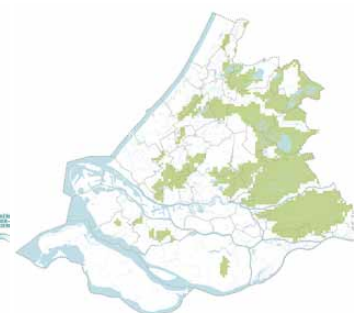
- B C D** Ontwikkel bodemdalingbestendig
- C** Ontwikkel (grond)waterbestendig in zoekgebieden voor vernatting van veen

Landbouw



- C** Houd rekening met afnemende drooglegging en ontwateringsdiepte

Natuur



- B** Voorkom wegzijging van water in natuurgebieden
- B** Compenseer voor afname waterkwaliteit

Regenwateroverlast



- B** Nieuwbouw: zorg voor 70 mm berging in 1 uur
- C** Reserveer extra bergingsruimte binnen de gebiedsontwikkeling en bouw grondwaterbestendig
- C** Laagste 10% van polders reserveren voor waterberging



- B** Houd rekening met natschade en beperkte draagkracht bodem
- C** Reserveer ten minste 10% laagste polders voor waterberging



- B** Beperk overstorten
- B** Kansen natuurontwikkeling 10% laagste gebieden polders

Waterveiligheid



- B** Gevolgbeperking vitaal en kwetsbaar kans > 1: 30.000 op > 50 cm
- C** Gevolgbeperking binnendijkse gebieden > 1: 30.000 op > 200 cm
- C** Buitendijkse waterbergende gebieden alleen bebouwen met adaptatiepad zeespiegelstijging
- D** Buitendijks rivierinvloedsgebied (stroom-voerend): niet bebouwen
- D** Bouw niet langs primaire keringen



- C** Pas buitendijks bedrijfsvoering aan



- C** Houd rekening met impact van wegvallen intergetijdengebieden

Waterbeschikbaarheid en kwaliteit



- B** Bescherm grondwatervoorraden en drinkwaterinfrastructuur
- B** Zet (met name in stedelijk gebied) maximaal in op sponswerking
- B** Zorg voor zonering van de ondergrond



- B** Creëer zoetwaterbuffers voor de natuur
- C** Houd rekening met toenemende verzilting
- C** Zet in op slimme watercyclus



- C** Houd rekening met toenemende verzilting

Hitte



- B** Neem hitte mee in het ontwerp
- B** Zorg voor zonering van de ondergrond
- B** Zet in op robuuste stedelijke watersystemen



- B** Houd rekening met de impact van hitte op gewassen en vee
- B** Beperk nutriëntenbelasting



- B** Zet in op robuuste natuurverbindingen
- B** Zet in op robuuste natte natuurverbindingen



The background image shows a wide river in the foreground with gentle ripples. On the right bank, there is a row of mature trees and a green lawn. In the background, a city skyline is visible under a blue sky with scattered white clouds. A prominent building with a tall, dark tower is on the left. A yellow crane is also visible on the far left. A small yellow boat is on the water near the left bank.

DEEL B

Water en bodem in de gebiedsprocessen

Ruimtelijke reserveringen (of zoekgebieden hiervoor) voor een toekomstbestendig water- en bodemsysteem vragen veel ruimte. Dit deel beschrijft en verbeeldt per deelgebied de type opgaven en zoekgebieden waar rekening mee gehouden dient te worden. Deze kaartbeelden dienen als onderlegger voor een integrale afweging in de gebiedsprocessen.

5 – Reserveringen en ruimtelijke impact

De kaarten uit Deel A (voor waterveiligheid, water te veel, water te weinig en drinkwaterbeschikbaarheid), brengen de opgave en zoekgebieden voor ruimtelijke reserveringen voor het watersysteem in beeld. In dit deel zijn deze thematische kaarten gecombineerd, en ontstaat er inzicht in het ruimtebeslag van zoekgebieden voor uitbreiding van het watersysteem. Deze zoekgebiedenkaart (met zoekgebieden waar rekening mee gehouden dient te worden bij ruimtelijke en economische ontwikkelingen) biedt een basis voor een integrale ruimtelijke keuzes in de gebiedsprocessen met als doel:

- te voorkomen dat gewenste ontwikkelingen (bijvoorbeeld bouwen, energietransitie, landbouw, natuur) in de gebieden de toekomstige versterking van het water- en bodemsysteem in de weg zullen zitten;
- het meeliften met toekomstige gebiedsontwikkelingen mogelijk te maken, zodat deze kunnen bijdragen aan de versterking van het water- en bodemsysteem.

Om de gebiedsprocessen goed te voeden zijn de (mogelijke) reserveringsgebieden voor het watersysteem zo volledig mogelijk in beeld gebracht. Deze zoekgebieden kunnen om verschillende redenen uiteindelijk afwijken van de toekomstige daadwerkelijke ruimteclaim. Ten eerste zullen niet alle zoekgebieden ook daadwerkelijk nodig zijn; soms betreft het meerdere zoekgebieden voor dezelfde maatregel en is er uiteindelijk maar 1 locatie nodig. Ook zijn de zoekgebieden vaak een momentopname en kunnen zoekgebieden nog verschuiven, vervallen of toegevoegd worden. Daarnaast zijn nog niet alle ruimteclaims voor de lange termijn al concreet gemaakt in de vorm van (zoekgebieden voor) reserveringen, en kunnen er in de toekomst nog zoekgebieden en reserveringsgebieden bij komen. Hoe hard de reservering is verschilt dan ook sterk. De kaart met reserveringen maakt een onderscheid in harde reserveringen, zoekgebieden met ruimtelijke impact, en opgaven zonder concrete (zoekgebieden voor) ruimtelijke reserveringen.

In dit deel van de rapportage (Deel B) wordt ingezoomd op de ZH-PLG en NOVEX-gebieden. Op basis van werksessies met stakeholders uit de gebiedsprocessen, zijn per deelgebied ruimtelijke reserveringen voor het watersysteem in beeld gebracht. Daarnaast is een verhaallijn opgebouwd over welk type ruimtelijke reserveringen (en welke ruimtelijke impact) in dit gebied te verwachten zijn.

- 1 ZH-PLG kerngebied Kust & Duinen
- 2 ZH-PLG kerngebied Veenweiden
- 3 ZH-PLG kerngebied Zuid-Hollandse delta
- 4 NOVEX-gebied Zuidelijke Randstad
- 5 NOVEX-gebied Rotterdamse Haven

In dit proces is NOVEX Groene Hart vertegenwoordigd door ZH-PLG Veenweiden.

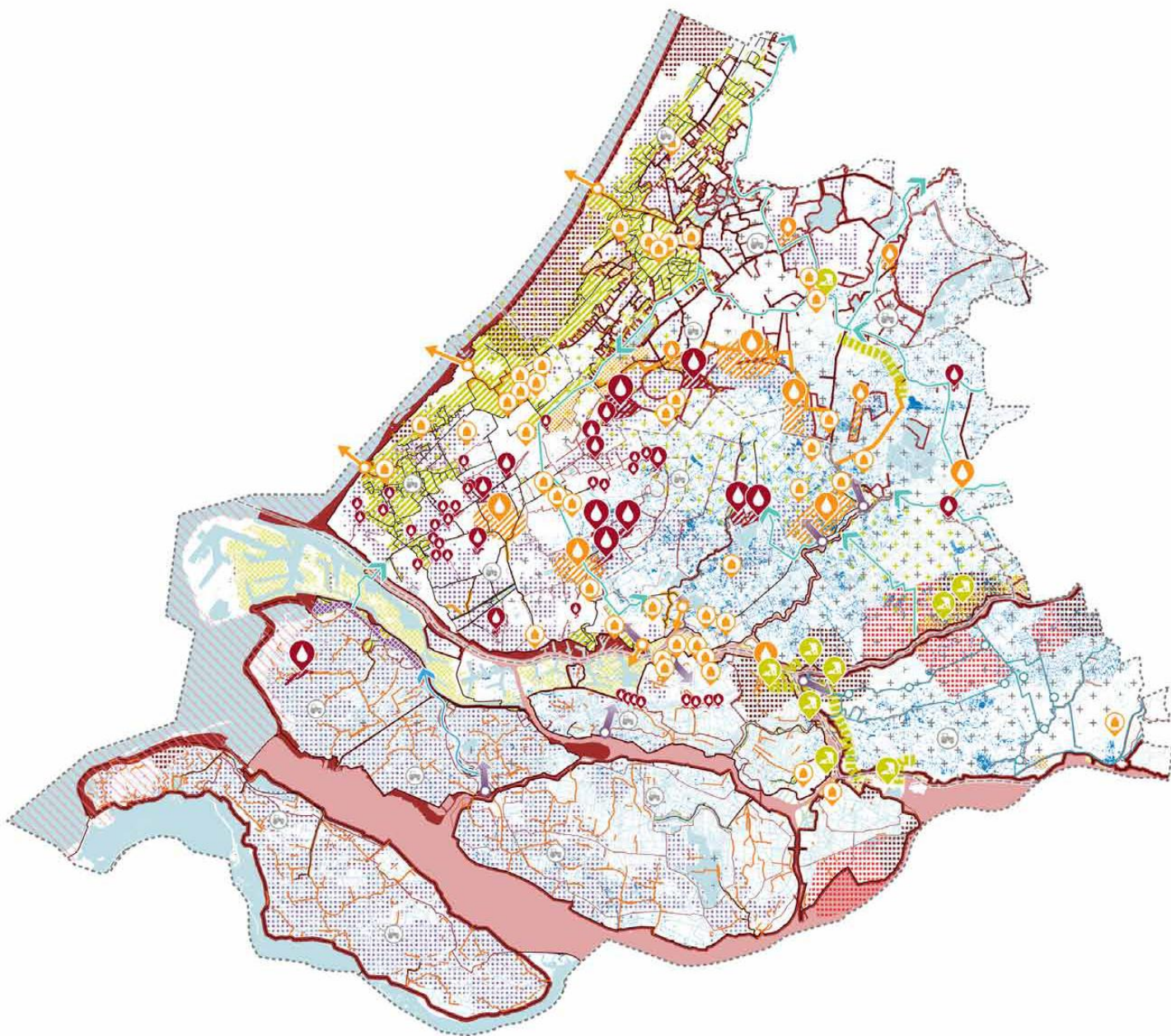


FIG. A.5.14 Onderlegger (zoekgebieden voor) ruimtelijke reserveringen water en bodem (kaart: Defacto).

Reserveringen en ruimtelijke impact in beeld

Harde reserveringen

-  Toekomstbestendige waterwerken (primaair): Voldoende ruimte reserveren voor dijk- en kustversterking
-  Toekomstbestendige waterwerken (regionaal): Voldoende ruimte reserveren voor kadeversterkingen
-  Bergingscapaciteit van bestaande waterbergingen behouden en waar mogelijk vergroten
-  Zeewaartse reservering voor de kust als dynamisch systeem
-  Beschermen van bestaande grondwatervoorraden voor drinkwaterwinning (waterwingebied, grondwaterbeschermingsgebied, boringsvrije zone)
-  Houd rekening met nieuwe oevergrondwaterwinning in Aanvullende Strategische Voorraden (ASV)
-  Niet bouwen, tenzij aan de eisen van de Bgr wordt voldaan

Huidige zoekgebieden met ruimtelijke impact

-  Houd rekening met zoekgebied(en) voor nieuwe waterbergingen
-  Verbeteren van waterwegen en interne verbindingen ten behoeve van de waterafvoer
-  Zoekgebied oppervlaktewaterwinning voor drinkwaterproductie
-  Inzetten op robuuste watergangen in waterlopen met knelpunten als gevolg van verhang en bij waterlopen met groenblauwe dooradering.
-  Houd rekening met klimaatopgaven bij nieuwe woningbouwlocaties*

Ruimtelijke impact op de lange termijn

-  Inzetten op het lokaal vasthouden en bergen van water om het boezemland te ontlasten
-  Houd rekening met toenemend overstromingsrisico in buitendijks stedelijk gebied
-  Tracéonderzoek voor het verbinden van drinkwatertransportleidingen
-  Zoekgebied (nieuwe) leidingen ten behoeve van drinkwatervoorziening
-  Ruimte nodig voor vergroting drinkwaterproductie
-  Creëer ruimte voor extra waterberging om wateroverlast door hevige neerslag en verhoging van grondwaterpeilen tegen te gaan

Opgave zonder ruimte reservering

-  Gebieden waar water op het maaiveld blijft staan bij grootschalige wateroverlast (> 30 cm bij 200mm in 48 uur)
-  Ruimte voor klimaatbestendige watersysteemmaatregelen Alblasterwaard (in voorbereiding)
-  Grote opgave aanvoercapaciteit van zoetwater
-  Zoetwateraanvoerroutes zullen vaker nodig zijn, maar op termijn minder kunnen aanvoeren door zoetwaterschaarste
-  Inlaten die kunnen verzilten tot 2100
-  Verziltingsgevoelig zoetwaterbuffer
-  Rekening houden met toenemende verzilting grondwater
-  Zoetwaterbeschikbaarheid voor de landbouw niet altijd gegarandeerd: Inzetten op slim watergebruik
-  Waterschapsgrenzen

*NOVEX grootschalige woningbouwlocaties en Regionale Realisatieagenda >1000 woningen op locatie. Aangevuld met expert judgement

Voor de thema's waterveiligheid, water te veel, water te weinig en drinkwater zijn er verschillende reserverings- en zoekgebieden geïdentificeerd. Er zijn echter ook veel opgaven waar nog geen duidelijke ruimteclaims in beeld zijn. De kaart hiernaast geeft een overzicht van alle (zoekgebieden voor) reserveringen en ruimteclaims die in Deel A per thema geïdentificeerd zijn. Dit is geen uitputtend overzicht maar een momentopname voor de vier verkende thema's. Het kan zijn dat er in de tijd nog claims bijkomen (doordat opgaven en zoekgebieden scherper in beeld komen) of afvallen (doordat zoekgebieden na een locatiekeuze afvallen). De kaart is daarmee geen blauwdruk, maar maakt wel inzichtelijk dat de ruimteclaim voor een toekomstbestendig water en bodemsysteem substantieel is en het essentieel is deze opgave integraal mee te nemen binnen gebiedsprocessen.

In de kaart is onderscheid gemaakt in de hardheid van de reserveringen.

De harde reserveringen zijn reeds bestaande (en in beleid verankerde) reserveringen. Deze hebben vooral betrekking op het waterveiligheidssysteem (ruimte voor bescherming en uitbreiding van dijken, keringen en het kustfundament) en regenwaterbergingen voor extreme neerslag. Daarnaast zijn de bestaande drinkwaterwingebieden beschermd.

Er zijn naast de harde reserveringen al enkele concrete zoekgebieden in beeld voor (uitbreidingen van) het watersysteem. Dit betreffen bijvoorbeeld zoekgebieden voor extra waterbergingsgebieden, ruimte voor het uitbreiden of aanleggen van watergangen (voor uitbreidingen van de afvoercapaciteit of aanpassingen van het profiel). Voor de uitbreiding van de drinkwaterproductie zijn er een aantal zoekgebieden voor de winning van oppervlaktewater en uitbreiding van de productielocaties van de drinkwaterbedrijven. Daarnaast moet er bij woningbouwontwikkelingen rekening worden gehouden met ruimte voor klimaatadaptatie in bebouwde gebieden.

Op de lange termijn zijn er een aantal ruimteclaims te verwachten die nog minder concreet in beeld zijn. Denk bijvoorbeeld aan adaptatie van bebouwing en haventerreinen in de buitendijkse gebieden in relatie tot het toenemende overstromingsrisico, of het vergroten van de sponswerking in het boezemland. Voor de uitbreiding van de drinkwaterproductie zijn er al zeer globale zoekgebieden in beeld voor zeewaterwinning en voor de aanleg van nieuwe transportleidingen (vervagingsopgave van ruwwaterleidingen vanaf de Lek naar de duinen).

Daarnaast zijn er klimaatopgaven die extra ruimte zullen vragen, maar waarvoor nog geen concrete ruimtelijke claim in beeld is. Denk bijvoorbeeld aan regenwateroverlast in bebouwd gebied, of de toenemende verzilting en hiermee samenhangende grotere vraag voor de (ondergrondse) opslag van zoet water.



6 – ZH-PLG kerngebied

Zuid-Hollandse delta

Gebiedskenmerken

Het ZH-PLG kerngebied Zuid-Hollandse delta bestaat uit de eilanden Voorne-Putten, Goeree-Overflakkee, Hoeksche Waard, IJsselmonde en Eiland van Dordrecht. De delta functioneert als een overgangszone tussen de zee en de grote rivieren, met getijden en wisselende zoet-zoutgradiënten. De Zuid-Hollandse delta bestaat grotendeels uit zeekleipolders, waarvan een deel een veenkern heeft. Kleigronden hebben een lage doorlaatbaarheid, waardoor regenwater minder snel infiltreert en sneller afstroomt naar het oppervlaktewater. De veengebieden zijn bij lage grondwaterstanden gevoelig voor oxidatie en bodemdaling. Er is actief peilbeheer (met hogere grondwaterstanden) nodig om verdere bodemdaling te voorkomen.

Het grootste deel van het gebied is agrarisch land. Daarnaast zijn er een aantal dichtbevolkte stedelijke gebieden zoals Dordrecht, Rotterdam-IJsselmonde en Spijkenisse. Deze gebieden krijgen te maken met een toenemende verstedelijkingsdruk en waterbeheeruitdagingen. Het watersysteem is in het hele gebied sterk gereguleerd middels dijken, sluizen en gemalen. De eilanden zijn dijkringen met daarbinnen compartimenteringsdijken, wat betekent dat een eventuele dijkdoorbraak niet meteen het hele eiland treft. De Deltawerken spelen een belangrijke rol in de waterveiligheid maar beïnvloeden ook de zoet-zout gradiënt.

Reserveringen en ruimtelijke impact

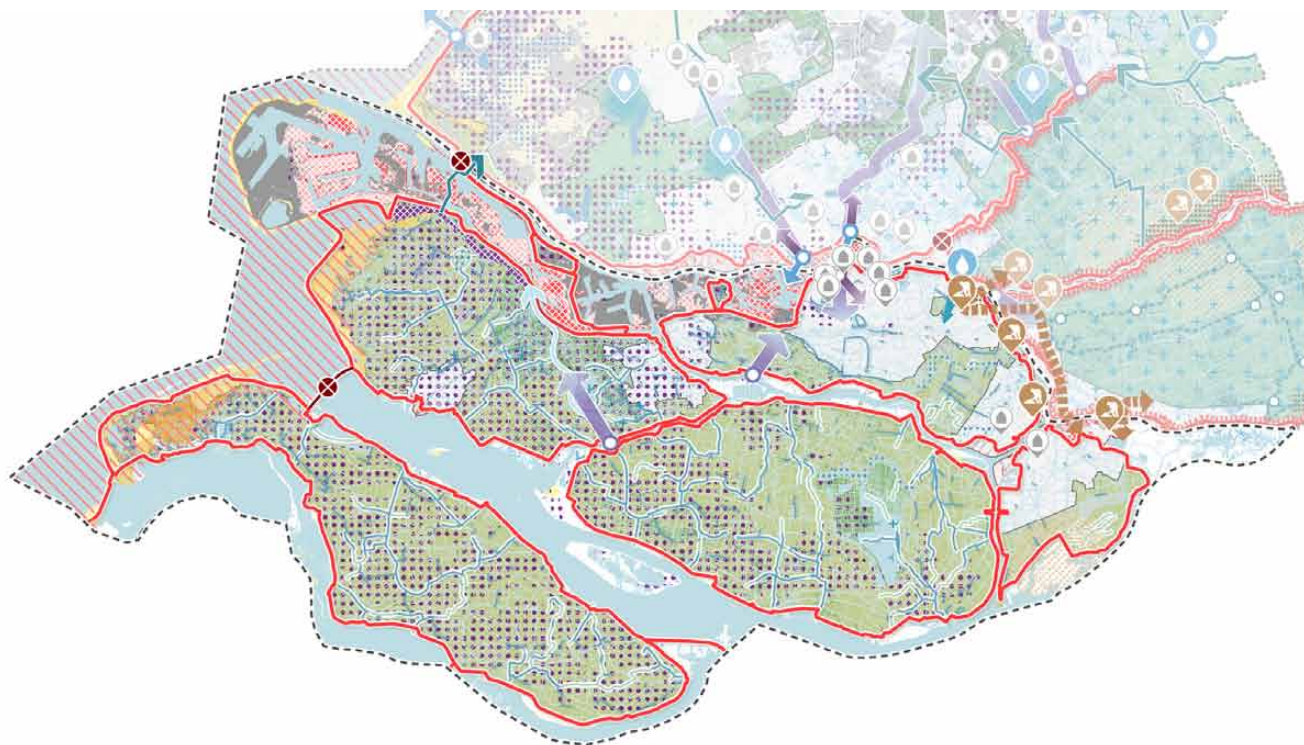
De compartimenteringsdijken zorgen ervoor dat bij een dijkdoorbraak in het primaire systeem niet het gehele eiland overstroomt, maar enkel een compartiment. Echter zorgt dit mogelijk wel voor hogere overstromingsdiepten in één compartiment. Naast het inzetten op preventie van overstromingen door het reserveren van ruimte voor dijkversterkingen is het ook van belang dat er ingezet wordt op maatregelen in de ruimtelijke ordening en rampenbeheersing (meerlaagsveiligheid). In de gebieden met het hoogste overstromingsrisico (> 250cm eens in de 100 jaar) vragen ontwikkelingen om een grote aanvullende inspanning om klimaatadaptief te bouwen (Ruimtelijk afwegingskader slachtofferrisico). Hier is het van belang dat bebouwing altijd een droge tweede verdieping heeft of dat er een shelterlocatie beschikbaar is. Verschillende oplossingsrichtingen voor zeespiegelstijging en het wel of niet sluiten van de Deltawerken hebben grote gevolgen voor zowel de waterveiligheid als de zoetwaterbeschikbaarheid in de Zuid-Hollandse delta.

Regenwater kan zorgen voor overlast op de akkers en in stedelijk gebied. Er zijn maar een beperkt aantal bestaande waterbergingen op de eilanden, waarvan de Sytse Wetering is de enige grootschalige waterberging is. Wel wordt er gezocht naar

een extra waterberging bij Bolnes. Om regenwateroverlast te mitigeren wordt er ook ingezet op robuuste watergangen. Deze watergangen vragen ongeveer 80 cm ruimte aan weerszijden van de waterloop en bestaan uit een smal en diep midden, waardoor ze watervoerend blijven bij droogte, en hebben brede natuurlijke oevers die piekafvoeren kunnen opvangen. Dit draagt niet alleen bij aan waterbeheer (water te veel en water te weinig), maar ook aan ecologische verbindingen en de waterkwaliteit. De prioriteit ligt bij het toepassen van robuuste watergangen in waterlopen met verhangknelpunten en die deel uitmaken van de groenblauwe dooradering (expert judgement). Het grootste deel van deze watergangen ligt in agrarisch gebied en vraagt om een grote inrichtingsopgave.

Doordat er vooralsnog voor de eilanden geen beperking is aan de inlaat van zoet water vanuit het hoofdwatersysteem, is er de mogelijkheid om door te spoelen om verzilting tegen te gaan. Dit is belangrijk voor de landbouw, omdat er in toenemende mate interne verzilting optreedt. Het water dat nodig is voor het doorspoelen wordt wel gebruikt, maar wordt ook weer terug geleverd aan het hoofdwatersysteem. Door zeespiegelstijging en lagere rivierafvoeren zal er ook meer externe verzilting optreden. Door de verzilting zal er niet altijd meer genoeg zoetwater zijn voor alle gebruiksfuncties. (met uitzondering van Goeree-Overflakkee). Op Voorne Putten wordt bijvoorbeeld aan het Spui bij Bernisse water met een zoutconcentratie van 150 mg/l ingelaten om de watergangen door te spoelen, dit water wordt bij Hellevoetsluis weer afgevoerd naar het Haringvliet, maar heeft dan een hogere zoutconcentratie (ongeveer 600 mg/l). Via de inlaat bij Bernisse wordt ook de zoetwaterbuffer van het Brielse Meer aangevuld. Deze buffer levert zoetwater aan de haven en aan Delfland. Toekomstscenario's houden rekening met hogere zoutconcentraties die via de inlaat binnen komen, doordat het Spui nu al verzilt bij windopzet (achterwaartse verzilting) en in de toekomst ook vaker voorwaartse verzilting optreedt. Ook bij het Brielse Meer treedt interne verzilting op, dit zorgt ervoor dat het moeilijker wordt zoetwater aan Delfland en de haven te leveren. De inlaat bij Bernisse heeft op dit moment technische beperkingen en in samenwerking met Rijkswaterstaat wordt onderzocht of deze vergroot kan worden van 11 m³/s naar 15 m³/s.

De drinkwaterbeschikbaarheid valt onder het voorzieningsgebied van Evides. Evides heeft in dit gebied geen grote problemen om nu en in de toekomst (tot 2050) voldoende drinkwater te produceren. Evides en Oasen zijn samen op zoek naar nieuwe transportleidingen om hun systemen te kunnen koppelen en elkaar te kunnen voorzien. Dit vraagt om reserveringen voor een leidingtracé tussen het Eiland van Dordrecht, IJsselmonde en de Alblasserwaard.



Gebiedsoverstijgende opgaven

- Toekomstbestendige waterwerken: Voldoende ruimte reserveren voor toekomstige dijk- en kustversterkingen
- ✕ Stormvloedkeringen zullen steeds vaker sluiten, met gevolgen voor de scheepvaart
- Zoetwateraanvoer routes zullen vaker nodig zijn, maar op termijn minder kunnen aanvoeren door zoetwaterschaarste
- ↔ Zoutindringing via inlaten (huidig) zet zoetwaterbeschikbaarheid onder druk
- ⬇ Ruimte nodig voor vergroting drinkwaterproductie
- ⬇ Tracéonderzoek voor het verbinden van drinkwatertransportleidingen
- Waterschapsgrenzen

Delta

met zeekleipolders en kreekgruggen

- Robuuste watergangen op de eilanden die water kunnen bergen en in droge perioden voor doorstroming kunnen voorzien.
- Wateraanvoer opgave
- ▨ Verziltingsgevoelige zoetwaterbuffer
- ⋯ Risico op interne verzilting en beperkte zoetwaterbeschikbaarheid

Bebouwd gebied

met steden, zeehavens en greenports

- ▨ Houd rekening met toenemend overstromingsrisico in buitendijks stedelijk gebied
- ⊙ Houd rekening met klimaatopgaven bij nieuwe woningbouwlocaties
- ▨ Regenwateroverlast (> 30 cm en >15 cm bij 200mm in 48 uur): Inzetten op sponswerking
- ↔ Verbeteren van de afvoer naar het gemaal en van interne verbindingen tussen waterwegen



7 – ZH-PLG kerngebied

Kust & Duinen

Gebiedskenmerken

Het ZH-PLG kerngebied Kust & Duinen is het gebied dat zich uitstrekt langs de kust van Zuid-Holland en loopt van Hoek van Holland tot Lisse. De kustlijn is een belangrijke primaire waterkering. Deze is relatief stabiel, maar wordt intensief beheerd vanwege de dynamiek van het zeewater en de invloed van stormen. Stedelijke gebieden zoals bij Scheveningen vormen een knelpunt in dit robuuste systeem, omdat het toekomstbestendig maken van de kering hier een ruimtelijke uitdaging is.

Het gebied kent een variëteit aan natuurlijke en stedelijke gebieden. In dit gebied wonen en werken veel mensen. Omdat dit in de toekomst verder zal toenemen neemt de vraag naar drinkwater toe, waardoor er op termijn nieuwe bronnen nodig zijn. De duinen vormen een belangrijke ecologische verbinding tussen het zeewater en het achterland. Ze bieden onderdak aan diverse natuurwaarden en zijn dan ook een belangrijk Natura2000 gebied. Het duingebied samen met de bossen en stranden zijn waardevolle gebieden voor recreatie en toerisme. De bebouwing in de duinen is beperkt, maar de druk op het gebied neemt toe door de nabijheid van stedelijke centra zoals Den Haag en Scheveningen. Verder zijn er belangrijke greenports voor de teelt van bloembollen (bollenstreek) en niet-grondgebonden landbouwproductie (Westland), waarbij het grondgebruik sterk afhankelijk is van de beschikbaarheid van zoetwater voor beregening.

De bodemsoorten zijn in dit gebied gevarieerd, van zandige duinen langs de kust tot veen- en kleigronden verder landinwaarts. De zandige bodem in de duinen heeft een hoge doorlatendheid, wat betekent dat regenwater snel in de bodem infiltreert.

Reserveringen en ruimtelijke impact

Grote delen van het kust & duinen gebied zijn onderdeel van het boezemland. Het boezemland kenmerkt zich door een boezempeilgebied waar al het regenwater direct over het maaiveld naar de boezem afwatert. Dit kan problematisch worden bij hevige regenval, aangezien het boezemwaterpeil ongecontroleerd kan stijgen, wat een risico vormt voor de regionale keringen zowel binnen als buiten het boezemland. Daarom moet er in dit gebied worden ingezet op het lokaal vasthouden en bergen van water om overlast te voorkomen. Dit draagt ook bij aan het waterbeheer in het gehele gebied, omdat water in de boezem een direct effect heeft op het achterland van Delfland en Rijnland. Verder wordt er veel aandacht besteedt aan het verbeteren van de afvoercapaciteit van watergangen richting de zee om regenwater sneller af te kunnen voeren bij hevige neerslag.

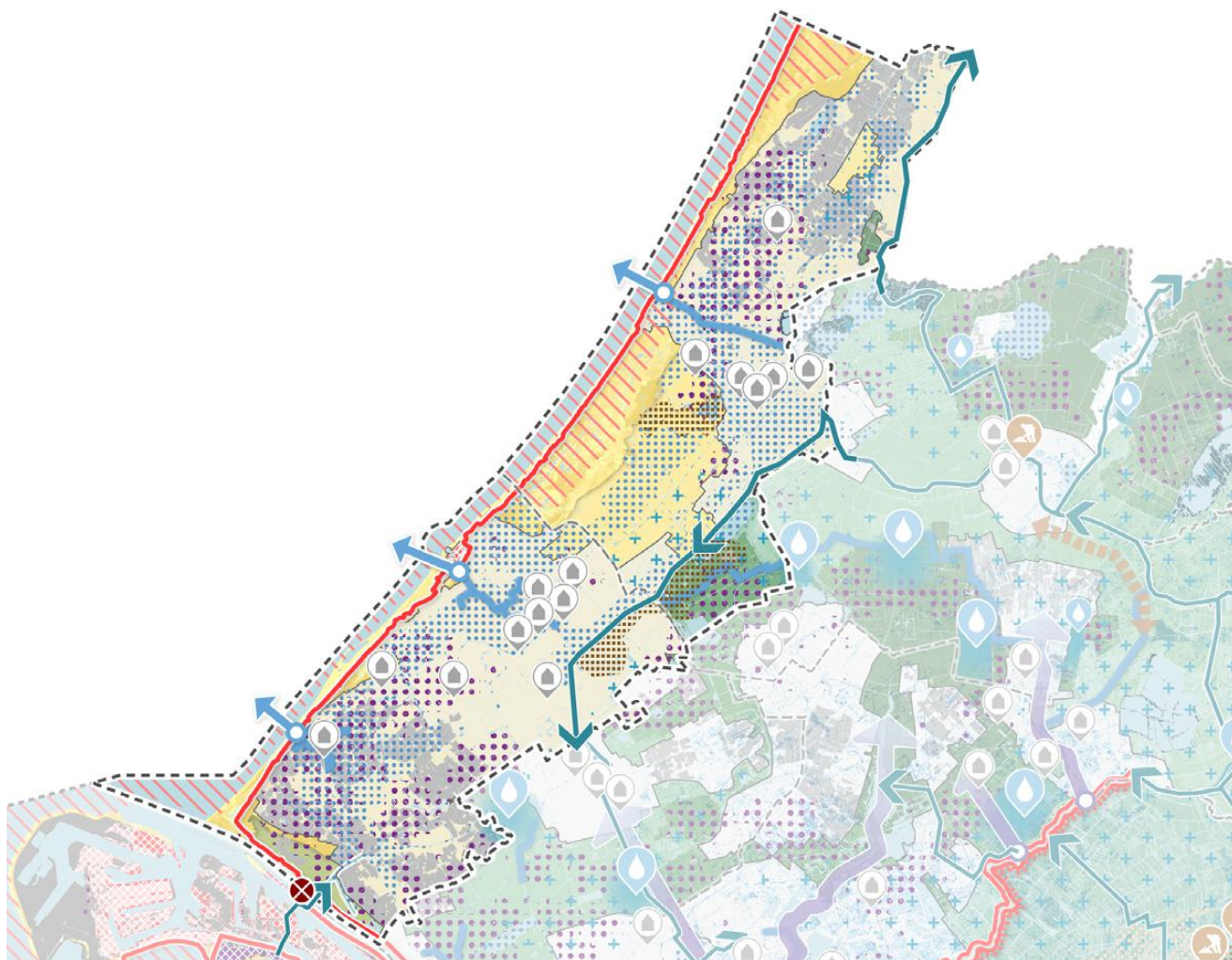
Als het boezempeil vaker ongecontroleerd stijgt leidt dit tot een grote druk op de regionale keringen. Om te voorkomen dat dijken bezwijken zijn er dijk- en

kadeversterkingen nodig. Echter zijn veel van de dijken en beschermingszones bebouwd. Dit leidt tot conflicten en een beperkte ruimte om de dijken te versterken. Daarom zijn ook andere maatregelen zoals extra bergingsgebieden, het lokaal beter vasthouden van water en het verbeteren van de aanvoer naar gemalen noodzakelijk.

De primaire kering in dit gebied zijn de duinen in combinatie met harde /hybride keringen bij de boulevards en rond de havenbekkens van Scheveningen en Katwijk. Momenteel voldoet de primaire kering in het kustgebied aan de veiligheidsnormering en wordt beheerd middels jaarlijkse suppleties. Toekomstige kustversterking vindt naar verwachting zeewaarts plaats. In het kader van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging en door regionale en lokale partners worden de mogelijkheden voor deze toekomstige veiligheidsmaatregelen verkend. Aan de zuidkant wordt het kust & duingebied beschermd door de Delflandsedijk (langs de Nieuwe Waterweg).

Naast waterveiligheid speelt de drinkwaterwinning een belangrijke rol voor de zoekgebieden in dit gebied. Dunea, het drinkwaterbedrijf met winningen in de duinen, breidt momenteel het bestaande rivierduinsysteem uit én is daarnaast actief op zoek naar nieuwe bronnen voor drinkwater om aan de toekomstige vraag naar drinkwater te kunnen voldoen. In een zoektocht naar uitbreidingsmogelijkheden voor het drinkwatersysteem op de middellange termijn (2030-2040) zoekt Dunea naar een nieuwe bron. Hierbij kijkt Dunea naar inname uit het regionale oppervlaktewatersysteem, extra inname uit rijkswateren (de Lek) en de winning van brak grondwater gevolgd door zeewater. Onafhankelijk van de bronkeuze zal dit resulteren in een aanzienlijke ruimtevraag voor o.a. installaties en leidingen, maar ook voor de aanvullende beschermingszone(s).

Er is (met name in de bollenstreek) groeiende bezorgdheid over de gevolgen van verzilting en de afname van zoetwateraanvoer in de regio. In de Greenports wordt veel hemelwater opgevangen in bassins. In aanvulling daarop wordt brak grondwater onttrokken en ontzilt ten behoeve van de gietwatervoorziening. Door toenemende kwel wordt het grondwater steeds zouter en stijgen de kosten en energiebehoefte van het ontzilt water. Om te voorkomen dat grondwateronttrekking leidt tot schade aan fundering en rioleringen, kunnen beperkingen aan de onttrekking worden gesteld. Er wordt als alternatief onder andere gekeken naar de mogelijkheden voor ondergrondse opslag van hemelwater en het gebruik van oppervlaktewater als alternatief, hoewel de toekomstige beschikbaarheid van dit water onzeker is. Delfland is namelijk voor de zoetwateraanvoer afhankelijk van de KWA en de aanvoer vanuit het Brielse Meer. Deze aanvoer staat nu al onder druk en de aanvoer wordt in de toekomst nog schaarser. Daarom is het belangrijk dat glastuinbouwbedrijven meer zelfvoorzienend worden en regenwater zoveel mogelijk vasthouden en hergebruiken. Dit wordt op dit moment al op grote schaal gedaan, maar zal in de toekomst nog belangrijker worden. Daarnaast kunnen technologische innovaties in de glastuinbouw helpen om het waterverbruik te verminderen en de kwetsbaarheid voor verzilting en zoetwatertekorten te beperken. Ook de bollenteelt is deels afhankelijk van grondwater en kan in de toekomst te maken krijgen met minder zoetwater door toenemende verzilting. Dit kan tot verstoringen in de bedrijfsvoering leiden. Er wordt steeds vaker gekeken naar de mogelijkheid van oppervlaktewater als alternatief, hoewel de toekomstige beschikbaarheid van dit water onzeker is.



Gebiedsoverstijgende opgaven

- Toekomstbestendige waterwerken: Voldoende ruimte reserveren voor toekomstige dijk- en kustversterkingen
- ✕ Stormvloedkeringen zullen steeds vaker sluiten, met gevolgen voor de scheepvaart
- Zoetwateraanvoer routes zullen vaker nodig zijn, maar op termijn minder kunnen aanvoeren door zoetwaterschaarste
- ↔ Zoutindringing via inlaten (huidig) zet zoetwaterbeschikbaarheid onder druk
- ⬇ Ruimte nodig voor vergroting drinkwaterproductie
- ➡ Tracéonderzoek voor het verbinden van drinkwatertransportleidingen
- Waterschapsgrenzen

Delta
met zeekleipolders en kreekruigen

- ⋯ Risico op interne verzilting en beperkte zoetwaterbeschikbaarheid

Kustlandschap

met duinen, strandwallen en schurvelingenlandschap

- Kustfundament: kustuitbreiding is voorlopig niet toegestaan
- ⋯ Afstromend water, in het boezemland, dat direct afstroomt op de boezem, verhoogt de druk op de boezem en de keringen.
- ↔ Verbeteren van de afvoer naar het gemaal en van interne verbindingen tussen waterwegen
- ⋯ Zoekgebied oppervlaktewaterwinning voor drinkwaterproductie



Bebouwd gebied

met steden, zeehavens en greenports

- ⋯ Houd rekening met toenemend overstromingsrisico in buitendijks stedelijk gebied
- ⬇ Houd rekening met klimaatopgaven bij nieuwe woningbouwlocaties
- ⋯ Regenwateroverlast (> 30 cm en >15 cm bij 200mm in 48 uur): Inzetten op sponswerking
- ↔ Verbeteren van de afvoer naar het gemaal en van interne verbindingen tussen waterwegen

8 – ZH-PLG kerngebied Veenweiden

Gebiedskenmerken

Het ZH-PLG kerngebied Veenweiden beslaat een groot deel van Zuid-Holland en overlapt voor een deel met NOVEX-gebieden Groene Hart en Zuidelijke Randstad. Het gebied wordt gekenmerkt door een laaggelegen, open landschap met uitgestrekte veenweidepolders, afgewisseld met watergangen, meren en plassen. Dit gebied is deels historisch gevormd door veenontginning.

De bodem in dit gebied bestaat voornamelijk uit veen, vaak met een dunne kleideklaag aan het oppervlak. Van nature is het veenweidegebied nat, maar door ontwatering ten behoeve van de landbouw zijn grote delen relatief drooggehouden. Dit leidt tot bodemdaling door veenoxidatie, een proces dat in grote delen van het gebied al eeuwen aan de gang is. De dalende bodem heeft gevolgen voor de waterveiligheid en de waterhuishouding. Het waterpeil wordt steeds verder aangepast aan de lagere maaiveldhoogte, wat de inklinking verder versnelt. Daarnaast draagt de veenoxidatie bij aan CO₂-uitstoot, wat een belangrijk aandachtspunt is in de klimaatagenda. Het watersysteem in het veenweidegebied wordt sterk gereguleerd via een fijnmazig netwerk van sloten, vaarten en boezemkanalen. Door langdurige ontwatering en intensieve landbouw hebben veenbodems hun organische structuur verloren. Hierdoor is de bodem minder stabiel voor zware belasting, dat tot verzakkingen kan leiden. Wordt het peil niet meer geïndexeerd of zelfs verhoogd om de uitstoot van broeikasgassen af te remmen, dan zal de drooglegging en draagkracht van de bodem afnemen. Ook zal de hoeveelheid water die in de bodem en het oppervlaktewater kan worden geborgen afnemen (groter risico op wateroverlast) en de waterkwaliteit achteruitgaan door meer uitspoeling van nutriënten. Bovendien verhoogt de vernatting de zoetwatervraag significant.

Het grondgebruik in dit gebied is divers. Traditioneel is de veenweideregio een landbouwgebied, waarbij veeteelt de dominante sector is. Veeteelt is minder afhankelijk van de zoetwateraanvoer dan andere landbouwvormen. Er zijn enkele gebieden met kwetsbare teelten, zoals de boom- en sierteelt rond Boskoop. Daarnaast zijn de zoetwaterafhankelijke natuurgebieden zoals bijvoorbeeld de Nieuwkoopse plassen of Reeuwijkse plassen zeer afhankelijk van voldoende zoet water. Er worden opties verkend voor aan het verkleinen van de watervraag zoals minder doorspoelen en/of peilverhoging in de droogmakerijen.

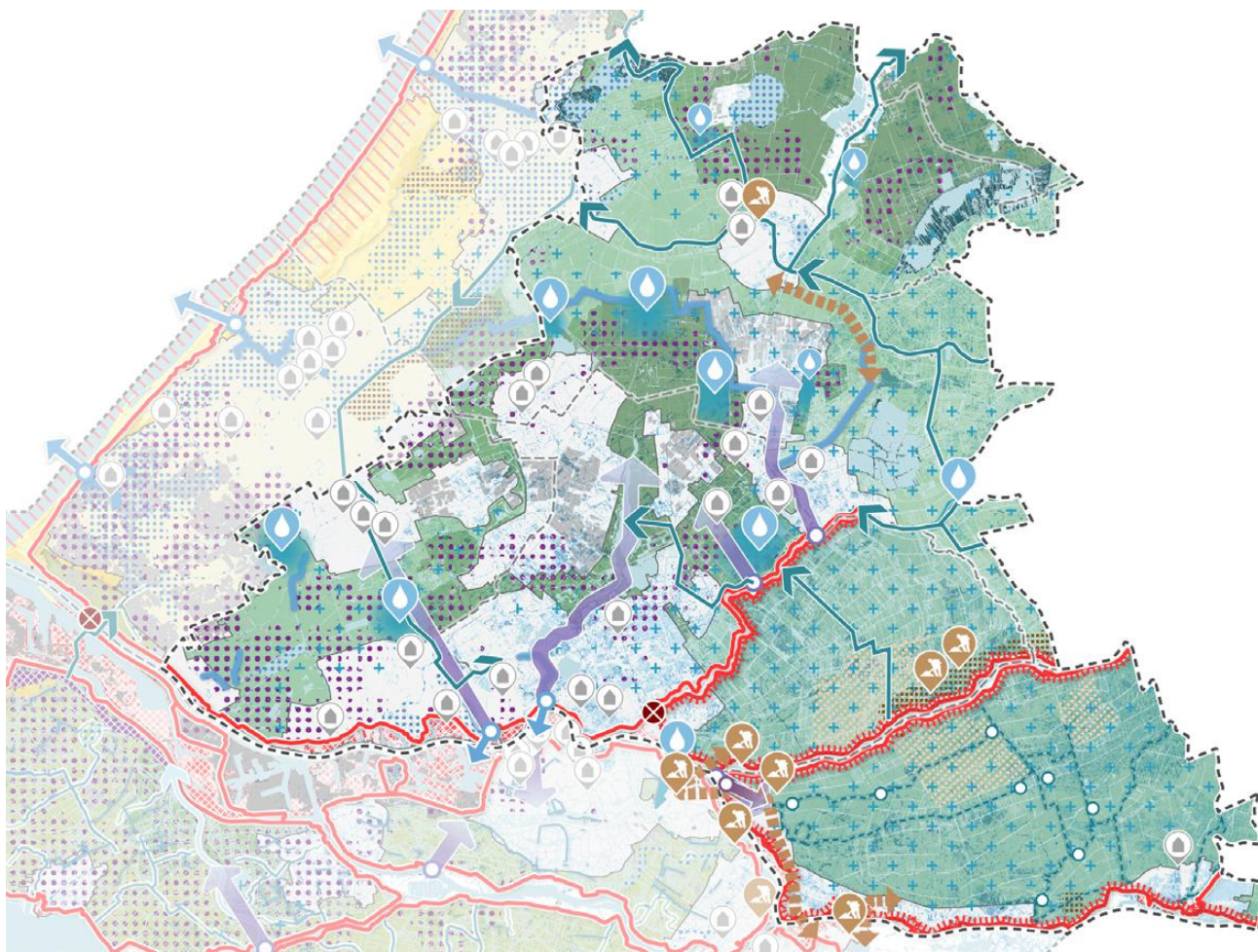
Reserveringen en ruimtelijke impact

Door de lage ligging en slechte infiltratiecapaciteit van de bodem is het veenweidegebied gevoelig voor wateroverlast. Bij extreme neerslag kunnen sloten overlopen en blijft er water op het maaiveld staan. In de toekomst zal dat vaker

voorkomen. Door de aanleg van boezembergingen in laag gelegen onbebouwde polders kan de kans op wateroverlast in de regio worden beperkt. De diepere polders, zoals de Eenmanspolder en MT-polder, zijn hierbij logische plekken voor grootschalige waterbergingen. Ook in Delfland wordt verkend waar kansrijke locaties voor boezemwaterbergingen zijn. Een uitdaging bij het realiseren van zoetwaterbuffers is de verdamping van oppervlaktewater. Daarom wordt er naast bovengrondse berging ook gekeken naar de mogelijkheden voor ondergrondse wateropslag in de greenports, waarbij hemelwater actief wordt geïnfiltreerd en opgeslagen in het eerste watervoerende pakket. Hierdoor verdampt het water niet en wordt de beschikbaarheid in droge periodes verbeterd.

Een van de belangrijkste opgaven in het veenweidegebied is het tegengaan van bodemdaling en CO₂-uitstoot door het verhogen van de grondwaterstanden. Om bodemdaling en veenoxidatie tegen te gaan wordt er gekeken of de grondwaterstand verhoogd kan worden tot een peil van -40 cm onder maaiveld en waar nodig naar minder. Dit kan leiden tot een toename van de watervraag tot 500 mm/j. In het huidige watersysteem is geen ruimte voor de extra watervraag voor de maatregelen in het veenweidegebied (Impactstudie veenweidegebied). Een interessante ontwikkeling is dat vernattingsprojecten niet per se afhankelijk hoeven te zijn van zoetwater; in sommige gevallen kan ook brak water worden gebruikt. Dit is mogelijk onvermijdelijk omdat meer inlaatpunten langs de Lek en de Hollandsche IJssel te maken krijgen met verzilting, waardoor er verzilt water ingelaten gaat worden. De prioriteit voor vernattingsmaatregelen ligt in gebieden met dikke veenpakketten zonder kleidek, omdat deze het meest gevoelig zijn voor oxidatie en bodemdaling. Behalve een verhoogde zoetwatervraag leidt varnatting tot een grotere kans op wateroverlast en tot slechtere waterkwaliteit door meer uitspoeling van nutriënten. Een verslechtering van de waterkwaliteit is niet acceptabel omdat we gehouden zijn aan de doelen van de Kaderrichtlijn Water die geen verslechtering toestaat. Vernatting kan dan ook niet zonder mitigerende maatregelen. Door de voortdurende bodemdaling worden de polders steeds dieper, wat de druk op de dijken verhoogt. Dit vraagt om brede zoekgebieden voor toekomstige dijkversterkingen en strategische peilbeheermaatregelen om de druk op de waterkeringen te verminderen.

Om de drinkwaterbeschikbaarheid te kunnen waarborgen, wordt langs de Lek gekeken naar nieuwe locaties voor oevergrondwaterwinning. Hiervoor zijn mogelijkheden in de al gereserveerde Aanvullende Strategische Voorraden (ASV's). Als hiervoor wordt gekozen zal dit gepaard gaan met de aanleg van productielocaties, leidingen en de verwerking van reststromen. Vanaf de waterwingebieden langs de Lek verloopt een zoekgebied voor nieuwe transportleidingen van ruwwater naar de duinen, omdat de bestaande leidingen op termijn vervangen moeten worden. De toenemende verzilting vormt echter een risico voor de drinkwaterkwaliteit en voor de landbouw. Veeteelt is relatief ongevoelig voor verzilting, maar boom- en sierteelt in gebieden zoals Boskoop zijn kwetsbaar. Net als in het kustgebied staat de landbouw in het veenweidegebied voor uitdagingen op het gebied van waterbeschikbaarheid. Glastuinbouwbedrijven worden steeds afhankelijker van oppervlaktewater, maar door verzilting is de aanvoer onzeker. Technologische innovaties in de sector, zoals efficiënter watergebruik en het opslaan van regenwater, kunnen helpen de afhankelijkheid van externe zoetwatervoorziening te verkleinen en de sector toekomstbestendig te maken.



Gebiedsoverstijgende opgaven

- Toekomstbestendige waterwerken: Voldoende ruimte reserveren voor toekomstige dijk- en kustversterkingen
 - ✗ Stormvloedkeringen zullen steeds vaker sluiten, met gevolgen voor de scheepvaart
 - Zoetwateraanvoer routes zullen vaker nodig zijn, maar op termijn minder kunnen aanvoeren door zoetwaterschaarste
 - ↺ Zoutindringing via inlaten (huidig) zet zoetwaterbeschikbaarheid onder druk
 - 🏠 Ruimte nodig voor vergroting drinkwaterproductie
 - ➡ Tracéonderzoek voor het verbinden van drinkwatertransportleidingen
 - Waterschapsgrenzen
- Bebouwd gebied**
met steden, zeehavens en greenports
- ▨ Houd rekening met toenemend overstromingsrisico in buitendijks stedelijk gebied
 - 🏠 Houd rekening met klimaatopgaven bij nieuwe woningbouwlocaties
 - 💧 Regenwateroverlast (> 30 cm en >15 cm bij 200mm in 48 uur): Inzetten op sponswerking
 - ↺ Verbeteren van de afvoer naar het gemaal en van interne verbindingen tussen waterwegen

Polders dijkkring 14

met droogmakerijen en plassenlandschap

- 💧 Zoekgebied voor grootschalige waterberging
- ⋯ Risico op interne verzilting en beperkte zoetwaterbeschikbaarheid

Waarden

met veenweidegebied

- ▨ Extra ruimte nodig voor dijkversterking door slappe bodemcondities
- + Creëer ruimte voor extra waterberging om wateroverlast door hevige neerslag en verhoging van grondwaterpeilen tegen te gaan
- ↺ Ruimte voor klimaatbestendig watersysteem
- ▨ Zoekgebied oevergrondwaterwinning voor drinkwaterproductie
- ▨ Zoekgebied oppervlaktewaterwinning voor drinkwaterproductie

Kustlandschap

met duinen, strandwallen en schurvelingenlandschap

- 💧 Afstromend water, in het boezemland, dat direct afstroomt op de boezem, verhoogt de druk op de boezem en de keringen.



Kade met hoogwater in Rotterdam.

9 – NOVEX-gebied Zuidelijke Randstad

Gebiedskenmerken

De Zuidelijke Randstad is een van de dichtstbevolkte en economisch meest dynamische regio's van Nederland. Het gebied strekt zich uit van Leiden tot Dordrecht en omvat grote steden zoals Den Haag en Rotterdam, evenals belangrijke economische clusters zoals de Rotterdamse haven en de glastuinbouwgebieden. De NOVEX-gebied Zuidelijke Randstad richt zich op toekomstbestendige verstedelijking, waarbij wonen, werken en bereikbaarheid integraal worden afgewogen met klimaatadaptatie, waterbeheer en de energietransitie. Nieuwe locaties voor wonen en werken zorgen voor verdichting langs de Oude Lijn (het spoortraject Leiden – Dordrecht) en rond OV-knooppunten, in lijn met de bestaande ruimtelijke afspraken.

Het NOVEX-gebied strekt zich uit over een groot deel van de provincie en overlapt hierdoor met de drie ZH-PLG kerngebieden en het NOVEX-gebied Rotterdamse Haven. De bodem is een afwisseling van klei-, veen- en zand. Grote delen van het NOVEX-gebied bestaan uit peilgestuurde polders, terwijl een strook aan de kust onderdeel is van het boezemland. Een belangrijke uitdaging in dit gebied is hoe ruimtelijke verdichting gecombineerd kan worden met klimaatadaptatie. Dit vraagt om een integrale benadering, waarbij water en bodem worden afgewogen in de ruimtelijke en economische ontwikkelingen.

Reserveringen en ruimtelijke impact

Door de hoge mate van verstedelijking en de lage ligging van veel gebieden is waterberging een cruciale opgave in de Zuidelijke Randstad. De kuststrook is zoals al in het hoofdstuk ZH-PLG kust & duinen besproken, onderdeel van het boezemland. Hier stroomt regenwater direct af naar het boezemsysteem. Omdat de gehele boezem een aaneengesloten systeem is, werkt dit door in het hele achterland. Als het waterpeil in de boezem te hoog is, kan er in de polders een maalstop worden ingevoerd om de regionale keringen van de boezem te beschermen. Om weersextremen beter op te vangen wordt er in Delfland gezocht naar nieuwe piekwaterbergingen met een totale capaciteit van 2-3 miljoen kuub water. Er zijn hiervoor twee grootschalige zoekgebieden in kaart gebracht, waarbinnen de ruimtelijke inpassing en de haalbaarheid nog nader onderzocht moet worden. Het boezemland heeft hetzelfde handelingsperspectief als de stedelijke gebieden, namelijk het inzetten op sponswerking. Als er in het boezemland hier maximaal op wordt ingezet, kunnen in situaties met extreme neerslag de waterstanden in het boezemsysteem beter worden gecontroleerd waardoor de kans op ontvruchting door overbelasting van het systeem beperkt wordt.

Om de sponswerking van stedelijke gebieden te vergroten wordt gekeken naar kleinschalige oplossingen. Dit kan bijvoorbeeld door middel van waterdoorlatende

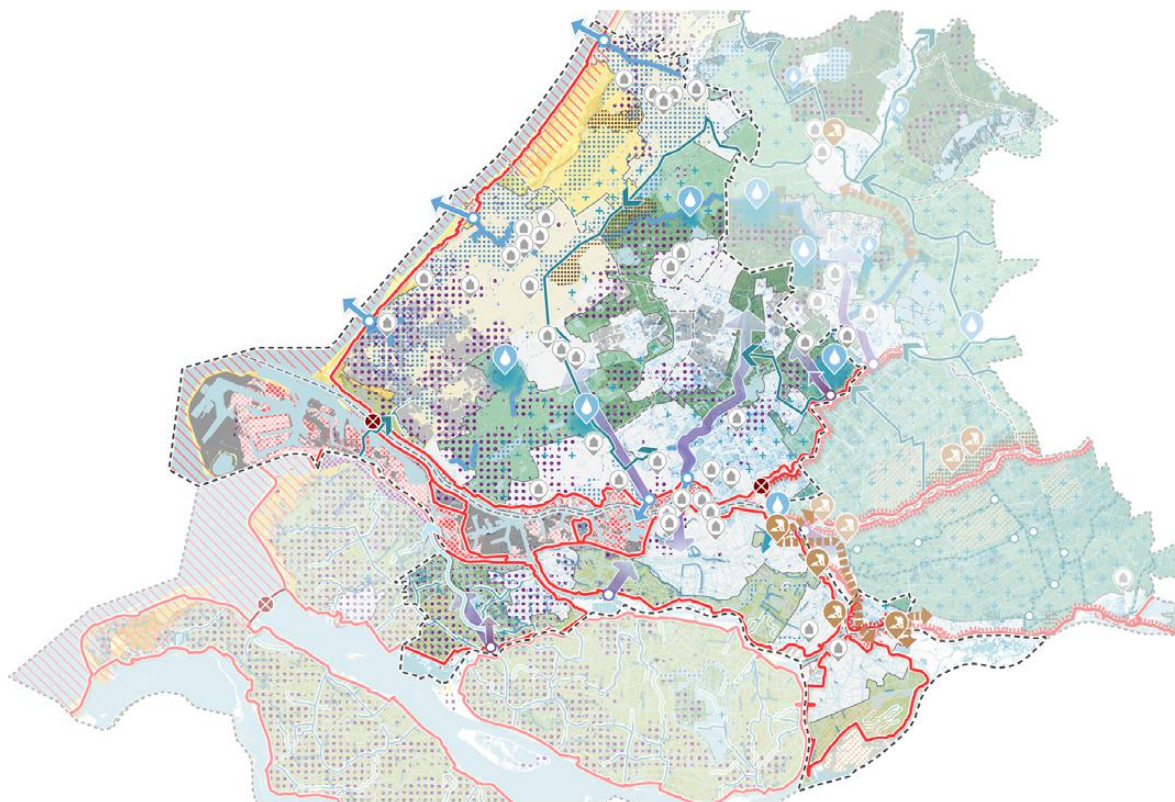
bestrating, groene daken en wadi's, waardoor water vertraagd afgevoerd wordt en beter in de bodem kan infiltreren.

Veel waterstaatwerken en hun beschermingszones in dit gebied zijn bebouwd. Op het moment dat een dijk- of kadeversterking in bebouwd gebied noodzakelijk is om de waterveiligheid te waarborgen, zal er gekeken moeten worden hoe deze versterking in beperkte ruimte kan plaatsvinden. Dijken kunnen bijvoorbeeld in de grond versterkt worden of er kan ingezet worden op een versterkte constructie zoals damwanden. Buitendijkse stedelijke gebieden langs de rivieren, zoals delen van Dordrecht en Rotterdam, zullen door stijgende rivierwaterstanden en zeespiegelstijging steeds vaker te maken krijgen met waterveiligheidsvraagstukken. Dit betekent dat nieuwbouw en herontwikkeling in deze zones klimaatadaptief moet worden vormgegeven. Een concreet voorbeeld hiervan is de herontwikkeling van de Merwe-Vierhavens in Rotterdam, waar wordt gekeken naar innovatieve oplossingen zoals drijvende woningen. Dit concept biedt een mogelijke oplossing voor buitendijkse stedelijke gebieden. De herontwikkeling van havengebieden biedt kansen voor woningbouw, maar roept ook vragen op over de waterveiligheid. Afhankelijk van het uitgiftepeil van de kavels kan bepaald worden in hoeverre klimaatadaptief bouwen noodzakelijk is.

Door bevolkingsgroei en economische ontwikkelingen neemt de vraag naar drinkwater verder toe, bijvoorbeeld in de havens. Hierdoor is de uitbreiding van het drinkwatersysteem nodig zoals beschreven in de hoofdstukken voor de NOVEX haven en de ZH-PLG kerngebieden Kust & Duinen en Veenweiden.

Er is bezorgdheid over de gevolgen van verzilting en de afname van zoetwateraanvoer in de regio. In de Greenports wordt veel hemelwater opgevangen in bassins. In aanvulling daarop wordt brak grondwater onttrokken en ontzilt ten behoeve van de gietwatervoorziening. Door toenemende kwel wordt het grondwater steeds zouter en stijgen de kosten en energiebehoefte van het ontzilten. Om te voorkomen dat grondwateronttrekking leidt tot schade aan fundering en rioleringen, kunnen beperkingen aan de onttrekking worden gesteld. Ook de bollenteelt is deels afhankelijk van grondwater en kan in de toekomst te maken krijgen met minder zoetwater door toenemende verzilting. Dit kan tot verstoringen in de bedrijfsvoering kan leiden. Er wordt steeds vaker gekeken naar de mogelijkheid van oppervlaktewater als alternatief, hoewel de toekomstige beschikbaarheid van dit water onzeker is. Door de afname van zoetwaterbeschikbaarheid worden ook bedrijven en de haven geraakt. Door externe verzilting zal er steeds vaker brak of zilt het systeem binnen komen via de sluisen, bijvoorbeeld bij Parksluisen in Rotterdam. Hierdoor is er meer zoetwater nodig om dit door te spoelen. Als er te veel verzilt water wordt ingelaten kan er een schutbeperking worden ingesteld, waarbij sluisen minder vaak of alleen onder strikte voorwaarden worden geopend. Als dit vaak en voor langere periodes gebeurt kan dit grote gevolgen hebben voor de scheepvaart en de regionale economie. De Rotterdamse haven is een van de belangrijkste logistieke knooppunten van Europa, en een verminderde doorstroming van de binnenvaart kan leiden tot vertragingen in de aan- en afvoer van goederen.

De ruimtelijke opgaven in de Zuidelijke Randstad zijn sterk verweven met andere beleidsdomeinen. De komende jaren zullen er veel belangrijke besluiten genomen moeten worden over hoe en waar er gebouwd wordt en waar er infrastructureel prioriteiten worden gelegd. In deze besluiten moet integraal meegenomen worden hoe de regio zich voorbereidt op klimaatverandering.



Gebiedsoverstijgende opgaven

- Toekomstbestendige waterwerken: Voldoende ruimte reserveren voor toekomstige dijk- en kustversterkingen
- ✕ Stormvloedkeringen zullen steeds vaker sluiten, met gevolgen voor de scheepvaart
- Zoetwateraanvoer routes zullen vaker nodig zijn, maar op termijn minder kunnen aanvoeren door zoetwaterschaarste
- ↔ Zoutindringing via inlaten (huidig) zet zoetwaterbeschikbaarheid onder druk
- ⬇ Ruimte nodig voor vergroting drinkwaterproductie
- ➡ Tracéonderzoek voor het verbinden van drinkwatertransportleidingen
- Waterschapsgrenzen



Bebouwd gebied

met steden, zeehavens en greenports

- ✕ Houd rekening met toenemend overstromingsrisico in buitendijks stedelijk gebied
- ⊙ Houd rekening met klimaatopgaven bij nieuwe woningbouwlocaties
- Regenwateroverlast (> 30 cm en >15 cm bij 200mm in 48 uur): Inzetten op sponswerking
- Verbeteren van de afvoer naar het gemaal en van interne verbindingen tussen waterwegen



Delta

met zeeleipolders en kreekruggen

- Robuuste watergangen op de eilanden die water kunnen bergen en in droge perioden voor doorstroming kunnen voorzien.
- Wateraanvoer opgave
- Verziltingsgevoelige zoetwaterbuffer
- ! Risico op interne verzilting en beperkte zoetwaterbeschikbaarheid



Kustlandschap

met duinen, strandwallen en schurvelingenlandschap

- Kustfundament: kustuitbreiding is voorlopig niet toegestaan
- Afstromend water, in het boezemland, dat direct afstroomt op de boezem, verhoogt de druk op de boezem en de keringen.
- ↔ Verbeteren van de afvoer naar het gemaal en van interne verbindingen tussen waterwegen
- Zoekgebied oppervlaktewaterwinning voor drinkwaterproductie



Polders dijkkring 14

met droogmakerijen en plassenlandschap

- ⬇ Zoekgebied voor grootschalige waterberging
- Risico op interne verzilting en beperkte zoetwaterbeschikbaarheid



Waarden

met veenweidegebied

- Extra ruimte nodig voor dijkversterking door slappe bodemcondities
- + Creëer ruimte voor extra waterberging om wateroverlast door hevige neerslag en verhoging van grondwaterpeilen tegen te gaan
- ↔ Ruimte voor klimaatbestendig watersysteem
- Zoekgebied oevergrondwaterwinning voor drinkwaterproductie
- Zoekgebied oppervlaktewaterwinning voor drinkwaterproductie

10 – NOVEX-gebied Rotterdamse Haven

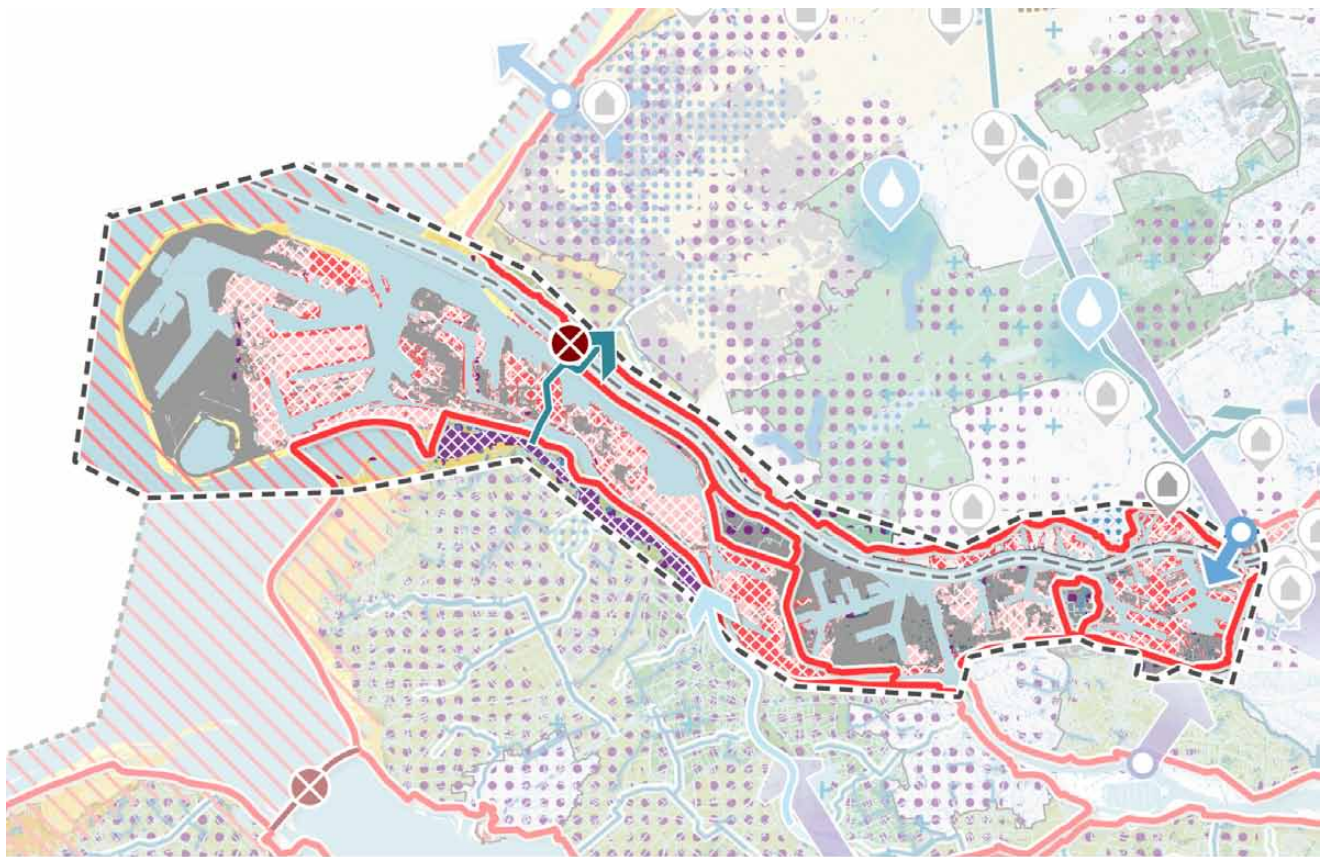
Gebiedskenmerken

NOVEX-gebied Rotterdamse Haven overlapt deels met NOVEX-gebied Zuidelijke Randstad, maar focust zich op de transitie naar een duurzaam, circulair en klimaatneutraal Haven Industrieel Complex (HIC). De opgaven in de directe omgeving van de haven beïnvloeden de haven en vice versa. Daarnaast hebben keuzes binnen de haven ook een sterke relatie met (boven) regionale netwerken en andere industriële clusters in Noordwest-Europa. Het NOVEX-gebied Rotterdamse Haven ligt buitendijks en valt daarom niet onder het werkgebied van de waterschappen.

Reserveringen en ruimtelijke impact

Het havenindustrieel complex ligt buitendijks. Zoals in de vorige hoofdstukken al benoemd, vraagt dit om maatregelen in de ruimtelijke ordening en rampenbeheersing. Bij het herontwikkelen van havengebieden of het transformeren naar woningbouw dient rekening gehouden te worden met het toenemende overstromingsrisico door klimaatadaptief te bouwen. Daarnaast kan de zeespiegelstijging grote gevolgen hebben voor de economie als de stormvloedkering bij de Nieuwe Waterweg steeds vaker en langer wordt afgesloten. Tegelijkertijd moet aan de zeezijde rekening worden gehouden met hogere waterstanden op zee, dit geldt zeker bij grote ontwikkelingen in het havengebied en ontwikkelingen met een lange investeringshorizon.

De haven heeft een grote watervraag (voornamelijk voor proceswater). De watervraag zal de komende decennia toenemen voor onder andere de grootschalige productie van waterstof via elektrolyse. Tegelijkertijd neemt de aanvoer van zoetwater af. Dit gaat gevolgen hebben voor de haven. Hierdoor ontstaat concurrentie met de drinkwaterbedrijven. Vanwege gevoeligheid van Brielse Meer voor verzilting en lage waterstanden op het Spui, kan industrie in het havengebied te maken krijgen met verzilting of tekorten aan zoet water. Lage rivierwaterstanden in de zomer beperken nu soms al de bevaarbaarheid van de rivieren. Dit zal in de toekomst vaker voorkomen. Door de externe verzilting van regionale inlaten zoals bij Parksluizen, zullen er vaker schutbeperkingen worden ingesteld. Dit kan gevolgen hebben voor de regionale economie. Oplossingen voor wanneer transport van goederen over water tussen haven en regio tijdelijk niet mogelijk is, zullen ook een ruimtebeslag hebben.



Gebiedsoverstijgende opgaven

- Toekomstbestendige waterwerken: Voldoende ruimte reserveren voor toekomstige dijk- en kustversterkingen
- ✕ Stormvloedkeringen zullen steeds vaker sluiten, met gevolgen voor de scheepvaart
- Zoetwateraanvoer routes zullen vaker nodig zijn, maar op termijn minder kunnen aanvoeren door zoetwaterschaarste
- ⚡ Zoutindringing via inlaten (huidig) zet zoetwaterbeschikbaarheid onder druk
- ⬆ Ruimte nodig voor vergroting drinkwaterproductie
- ⬆ Tracéonderzoek voor het verbinden van drinkwatertransportleidingen
- Waterschapsgrenzen



Bebouwd gebied

met steden, zeehavens en greenports

- ✕ Houd rekening met toenemend overstromingsrisico in buitendijks stedelijk gebied
- ⬆ Houd rekening met klimaatopgaven bij nieuwe woningbouwlocaties
- Regenwateroverlast (> 30 cm en >15 cm bij 200mm in 48 uur): Inzetten op sponswerking
- Verbeteren van de afvoer naar het gemaal en van interne verbindingen tussen waterwegen



Fort Wierickerschans.

Bijlage grondslagen



BIJLAGE 1 Bronnen en grondslag kaartbeelden

Algemene bronnen

Reeks werksessies met inhoudelijke experts en belanghebbenden in de periode van januari tot maart 2025. Hierbij waren onder andere waterschappen, drinkwaterbedrijven, provincie Zuid-Holland, het havenbedrijf en verschillende gemeentes betrokken.

Bronnen kaartbeelden

De kaarten in dit rapport zijn hoofdzakelijk gebaseerd op landelijke, provinciale- en waterschap datasets, aangevuld met expertkennis vanuit een reeks inhoudelijke werksessies. Tijdens de werksessies is besproken welke datasets relevant zijn voor de desbetreffende kaarten.

De gebruikte datasets voor de kaarten zijn continu in ontwikkeling. Voor deze studie is de stand van zaken uit 2024/25 gebruikt. Lopende of nieuwe studies en onderzoek zullen leiden tot nieuwe inzichten en geactualiseerde datasets.

Grondslag per kaartbeelden

Verschillende ruimtebehoefte voor de uitbreiding van het water- en bodemsysteem in de landschappen van Zuid-Holland

- Water te veel. Bron data Stedelijke regenwateroverlast, water verzameld zich op straat: Waterdiepte bij 200mm neerslag in 48 uur bij initieel natte condities. Bron data: Waterschappen Rijnland, Delfland, HHSK (Deltares, 2024) en Waterschap Rivierenland (2024). Data van waterschappen AGV, WSHD en HDSR zijn niet bekend. Selectie gemaakt van de data op bestaand stedelijk gebied (CBS Bestand Bodemgebruik, 2024). Bron data Wateroverlast boezemland verhoogd druk op regionale keringen: Waterschappen AGV, Rijnland, Delfland, HDSR, HHSK, Rivierenland, WSHD (2024). Deze laag bezit bestaande boezemlanden die onderdeel uitmaken van het afwateringssysteem van het desbetreffende waterschap. De desbetreffende lagen zijn opgenomen in bestaande watersysteem- en kunstwerkleggers van de waterschappen. Bron data Verbeteren afvoer naar gemaal en interne verbindingen waterwegen: Waterschappen AGV, Rijnland, Delfland, HDSR, HHSK, Rivierenland, WSHD (2024). Deze laag bestaat uit een indicatieve vertaling van het verbeteren van afvoer naar de gemalen van het boezemsysteem. Selectie van de lagen zijn gebaseerd op expert judgement. Bron data Regenwateroverlast landelijk gebied, water blijft op het maaiveld staan: Waterdiepte bij 200mm neerslag in 48 uur bij initieel natte condities. Bron data: Waterschappen Rijnland, Delfland, HHSK (Deltares, 2024) en Waterschap

Rivierenland (2024). Data van waterschappen AGV, WSHD en HDSR zijn niet bekend. Selectie gemaakt van de data op buiten het bestaand stedelijk gebied (CBS Bestand Bodemgebruik, 2024). Bron data Robuuste watergangen op eilanden die wateroverlast en droogte mitigeren: Waterschap WSHD. Deze laag bevat de oppervlaktewateren met knelpunten door verhang >4 cm/km en groenblauwe dooradering. Bron data Zoekgebied voor grootschalige waterberging in lage polders Waterschappen AGV, Rijnland, Delfland, HDSR, HHSK, Rivierenland, WSHD (2024). Deze laag bestaat uit bestaande en zoekgebieden voor waterberging bij overtollig water. Selectie bestaande polders/peilgebieden Waterschappen, ingetekend op basis van expert judgement. Bron data: CO2 uitstoot en bodemdaling tegen gaan door grondwaterstanden te verhogen: Geo-Inspiratie & GrondRR (2021). Deze laag geeft het 3-laagveen gebied aan vanuit de basiskaart natuurlijk systeem, hoofdtypen. Binnen deze veenweidegebieden wordt een verhoogd risico op wateroverlast verwacht door het vernatten van het veenweidegebied om CO2 uitstoot en bodemdaling tegen te gaan.

- Waterveiligheid. Bron data Zeewaartse reservering voor de kust als dynamisch systeem: kustfundament: Ministerie van Volksgezondheid, Ruimtelijke Ordening en Milieu - VROM (1990), laag 'kustfundatie_tbk'. Bron data Toekomstbestendige waterwerken: Bron data primaire keringen: LIWO (2020). Bron data Extra ruimte nodig voor dijkversterking door zwakke bodem: Bron data primaire keringen: LIWO (2020). Selectie van primaire keringen in bodemdalingsgevoelige gebieden meer dan 40cm in 2100 (Deltares, WEnR & TNO, 2021). Bron data Stromvloedkeringen zullen vaker sluiten: Ingetekend op basis van locatie stormvloedkeringen Hollandsche IJssel, Maeslantkering en Haringvlietdam. Bron data Houd rekening met adaptatie mogelijkheden in buitendijks stedelijk gebied en bebouwde dijkzones: CBS Bestand Bodemgebruik (2024). Deze laag bestaat uit een selectie van het bestaand stedelijk gebied in buitendijkse gebieden. De stedelijke gebieden zijn geformuleerd op basis van de hoofdgroepen 2-Bebouwd terrein en 3-Semi-bebouwd terrein. Het buitendijks gebied is een bestaande dataset van Deltares (2023).
- Water te weinig. Bron data Verziltingsgevoelige bestaande zoetwaterbuffer: Zoetwaterbuffer Brielse meer: Oppervlaktewateren PDOK (2024) waarbij een selectie is gemaakt van het Brielse meer. Bron data Zoekgebied voor zoetwaterbuffer in combinatie met recreatie mogelijkheden: Selectie peilgebied polders Waterschap HHSK, ingetekend op basis van expert judgement. Bron data Risico op interne verzilting en beperkte zoetwaterbeschikbaarheid: Ingetekend op basis van expert judgement. Indicatie van de gebieden waar een toename van verzilting van grondwater. Op basis van Indicatie interne verzilting op de lange termijn (+1 m zeespiegelstijging). 'Verschil zoutvracht naar oppervlaktewater (kg/ha/jaar) ten opzichte van de huidige situatie voor zichtwaarde 1 m zeespiegelstijging' uit 'Grondwaterverzilting en watervraag bij een stijgende zeespiegel'. Bron data Wateraanvoer opgave: Grote opgave zoetwateraanvoercapaciteit: Ingetekend op basis van expert judgement (2025). Deze laag bestaat uit lagen waar de capaciteit van het aanvoerroutes kan worden vergroot. Bron data zoutindringing via inlaat: Inlaten die kunnen verzilten tot 2100. Waterschap WSHD en HHSK aangevuld met expert judgement. Inlaten die bij verschillende chloridegehaltes nog water inlaten.
- Drinkwaterbeschikbaarheid. Bron data Zoekgebied oevergrondwaterwinning: Grondwaterbeschermingsgebieden Provincie Zuid-Holland (2021), selectie van de laag 'Gebied voor aanvullende strategische voorraden'. Bron data Zoekgebied

brakwaterwinning: zoekgebied zout- en brakwaterwinning: Ingetekend op basis van expert judgement. Bron data Zoekgebied oppervlaktewaterwinning: zoekgebied oppervlaktewater: Ingetekend op basis van expert judgement. Bron data Ruimtelijke opgaven vergroten drinkwaterproductie: Drinkwaterproductieketen Provincie Zuid-Holland (2022) Ingetekend op basis van expert judgement. Bron data Tracé onderzoek voor verbinden drinkwatertransportleiding: Ingetekend op basis van expert judgement. Bron data Zoekgebied brakwaterwinning langs de duinrand: Ingetekend op basis van expert judgement.

- Landschap. Bron data Stedelijk gebied: CBS Bestand Bodemgebruik (2024). Deze laag bestaat uit een selectie van het bestaand stedelijk gebied in buitendijkse gebieden. De stedelijke gebieden zijn geformuleerd op basis van de hoofdgroepen 2-Bebouwd terrein en 3-Semi- bebouwd terrein. Bron data Houd rekening met klimaatopgaven bij nieuwe woningbouwlocaties: NOVEX grootschalige woningbouwlocaties en Regionale Realisatieagenda Provincie Zuid-Holland, aangevuld met expert judgement. Bron data Zeehaven: IBIS bedrijventerrein (2022) selectie van de Rotterdamse haven. Bron data Greenports: Huidige locaties van greenports, Omgevingsbeleid - werkingsgebied Glastuinbouw, Provincie Zuid-Holland (2024). Bron data Kustlandschap, Laag Nederland en Delta: Provincie Zuid-Holland (). Selectie gemaakt van de lagen: Duinlandschap, Veenweidelandschap, Plassenlandschap, Droogmakerij (veen), Droogmakerij (klei), Tocht, Ringdijk, Zeekleipolder, Zeekleipolder met veenkern & Kreekrug.

Fig. A.1.1 Kaart waterveiligheidssysteem en maximale overstromingsdiepte bij doorbraken van het primaire en regionale systeem met een extreem kleine kans van 1:100.000 (kaart: Defacto, bron data: LIWO 2020, 2024; VROM, 1990; Deltares, 2023).

- Maximale overstromingsdiepte bij extreem kleine kans 1:100.000. Bron data: LIWO (2024) 'Maximale overstromingsdiepte' (bij extreem kleine kans 1:100.000). Deze data laag toont een samengesteld beeld van individuele overstromingsscenario's uit het LDO en toont waar overstromingen tot ongeveer eens in de honderdduizend jaar (of nog extremer) kunnen voorkomen. De kaart geeft mogelijke overstromingen weer die in werkelijkheid niet allemaal tegelijkertijd zullen optreden. De kaarten zijn gebaseerd op vier typen overstromingen voor beschermde en onbeschermde gebieden gelegen langs het primair en regionale watersysteem.
- Waterveiligheidssysteem. Bron data primaire keringen: LIWO (2020). Bron data regionale keringen: Provincie Zuid-Holland (2018), LIWO (2020). Bron data overige keringen: Waterschappen AGV, Rijnland, Delfland, HDSR, HHSK, Rivierenland, WSHD (2024) Bron data kustfundament: Ministerie van Volksgezondheid, Ruimtelijke Ordening en Milieu - VROM (1990), laag 'kustfundatie_tbk'. Bron data behoud flexibiliteit duinen: Ministerie van Volksgezondheid, Ruimtelijke Ordening en Milieu - VROM (1990), laag 'kustfundatie_tbk'. De laag is gemaakt op basis van de laag 'kustfundament' waarbij het waterdeel van het fundament is verwijderd.
- Mogelijke toename rivierafvoeren (scenario's) 2100. Bron data: Deltascenario's Nationaal Deltaprogramma Deltares (2024). Jaarlijks maximale afvoer en rivierafvoer 7-daags zomer minimum bij Maas en Rijnafvoer bij Stoom'24/Warm'24 scenario voor 2100.
- Mogelijke zeespiegelstijging (scenario's) 2100. Bron data: KNMI (2021), tabel 4 'Indicatieve zeespiegelscenario's voor de Nederlandse kust' uit het KNMI Klimaatsignaal'21. In 2023 komen de KNMI'23-zeespiegelscenario's beschikbaar.

Fig. A.1.2 Sturingskaart blootstelling uit het ruimtelijk afwegingskader klimaatadaptieve gebouwde omgeving.. (kaart: Defacto, bron data: Deltares 2021; LIWO 2024; HKV lijn in water, TAUW & Defacto Stedenbouw, 2023; Leggers waterschappen)

- Indicatie toename breedte dijken (door versterkingen) bij +1 m zeespiegelstijging. Bron data: Deltares (2021) voor het Kennisprogramma Zeespiegelstijging spoor II. Bron data (overige) primaire keringen: LIWO (2020). Bron data regionale keringen: Provincie Zuid-Holland (2018), LIWO (2020). Bron data overige keringen: Waterschappen Rijnland, Delfland, HDSR, HHSK, Rivierenland, WSHD (2024)
- Nationaal afwegingskader risicoklassen blootstelling. Bron data: Ministerie van BZK (Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties) en I&W (Infrastructuur en Waterstaat) (2023). De kaart geeft aan de schade met een schadefunctie ten opzichte van het gecombineerde effect van de kans en het gevolg van een overstroming (ten gevolg van normeringkans, kans op neerslag, wateroverlast).
- Buitendijkse overstromingsdiepte 2050 bij kleine kans 1:1.000. Bron data: LIWO (2024) 'Inundatie buitendijks (kleine kans 1:1.000)'. De kaart geeft mogelijke overstromingen in onbeschermd gebied langs het hoofdwatersysteem weer. Deze kaart geeft een duiding van de overstromingsdiepten tot 2050.

Fig. A.1.3 Sturingskaart slachtoffers uit het ruimtelijk afwegingskader klimaatadaptieve gebouwde omgeving. (kaart: Defacto, bron data: Deltares 2021; LIWO 2024; HKV lijn in water, TAUW & Defacto Stedenbouw, 2023; Leggers waterschappen).

- Indicatie toename breedte dijken (door versterkingen) bij +1 m zeespiegelstijging. Bron data: Deltares (2021) voor het Kennisprogramma Zeespiegelstijging spoor II. Bron data (overige) primaire keringen: LIWO (2020). Bron data regionale keringen: Provincie Zuid-Holland (2018), LIWO (2020). Bron data overige keringen: Waterschappen AGV, Rijnland, Delfland, HDSR, HHSK, Rivierenland, WSHD (2024)
- Nationaal afwegingskader slachtofferrisico. Bron data: Ministerie van BZK (Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties) en I&W (Infrastructuur en Waterstaat) (2023). De kaart geeft gebieden aan die meer dan 50cm kunnen overstroomd worden waarbij geldt dat er een significant slachtofferrisico kan zijn. Hierbij is gebruik gemaakt van de worst case waterdiepte op basis van overstromingsscenario's.
- Buitendijkse overstromingsdiepte 2050 bij kleine kans 1:1.000. Bron data: LIWO (2024) 'Inundatie buitendijks (kleine kans 1:1.000)'. De kaart geeft mogelijke overstromingen in onbeschermd gebied langs het hoofdwatersysteem weer. Deze kaart geeft een duiding van de overstromingsdiepten tot 2050.

FIG A.1.5 Kaart reserveringen waterveiligheidssysteem (kaart: Defacto, bron data: VROM, 1990; LIWO 2021; Legger waterschappen).

- Reserveringsruimte waterstaatswerk ten behoeve van toekomstige dijkversterking. Bron data: Waterschappen AGV, Rijnland, Delfland, HDSR, HHSK, Rivierenland, WSHD (2024). De laag laat de huidige reserveringsgebieden zien van de waterschappen van Zuid-Holland die vastliggen in de desbetreffende primaire en regionale waterkering leggers. Het profiel van vrije ruimte is nog niet bekend voor ieder waterschap.
- Toenemende druk op waterstaatswerk door bodemdaling. Bron data: Deltares, WEnR & TNO (2021). Deze laag laat de gebieden zien die meer dan 40 cm kunnen dalen in 2100. Dit heeft effect op de sterkte en stabiliteit van waterkeringen die in deze gebieden liggen.

- Ruimtelijke begrenzing van de kust als een dynamisch systeem. Bron data kustfundament: Ministerie van Volksgezondheid, Ruimtelijke Ordening en Milieu - VROM (1990), laag 'kustfundatie_tbk'.
- Ruimte reserveren voor adaptatie wegens overstromingsrisico buitendijks gebied. Bron data: CBS Bestand Bodemgebruik (2024). Deze laag bestaat uit een selectie van het bestaand stedelijk gebied in buitendijkse gebieden. De stedelijke gebieden zijn geformuleerd op basis van de hoofdgroepen 2-Bebouwd terrein en 3-Semi-bebouwd terrein. Het buitendijks gebied is een bestaande dataset van Deltares (2023).

FIG A.2.6 Kaart peilgebieden en systeemwerking water te veel (kaart: Defacto, brondata: Legger waterschappen).

- Afwateringssysteemkaart. Bron data: Waterschappen AGV, Rijnland, Delfland, HDSR, HHSK, Rivierenland, WSHD (2024). Deze laag bezit bestaande oppervlaktewateren, kunstwerken, boezemlanden en waterbergingsgebieden die onderdeel uitmaken van het afwateringssysteem van het desbetreffende waterschap. De desbetreffende lagen zijn opgenomen in bestaande watersysteem- en kunstwerkleggers van de waterschappen.
- Peilgebied. Bron data: Waterschappen Rijnland, Delfland, HDSR, HHSK, Rivierenland, WSHD (2024). Deze laag is gebaseerd op basis van het onderpeil waar bekend, anders het vast peil, dat wordt gehanteerd door de waterschappen.

FIG A.2.7 Kaart grootschalige wateroverlast bij 'Limburg bui' op basis van modelberekeningen van regionale watersysteemmodellen\ en het hoogtemodel AHN3 (de waterdiepte op maaiveld passend bij een 48 uurs neerslagevent van 200 mm - Droog (2022)). Deze bui heeft een kans van optreden kleiner dan 1:100 jaar (kaart: Defacto, brondata: Deltares, 2022; Dataportaal Provincie Zuid-Holland, 2022).

- Grootschalige Wateroverlast. Waterdiepte bij 200mm neerslag in 48 uur bij initieel natte condities. Bron data: Waterschappen Rijnland, Delfland, HHSK (Deltares, 2024) en Waterschap Rivierenland (2024). Data van waterschappen AGV, WSHD en HDSR zijn niet bekend. Deze laag is geformuleerd op basis van modelberekeningen vanuit het regionale watersysteem bij 200mm neerslag in 48 uur.
- Gebieden met een verhoogd risico op wateroverlast. Bron data: Geo-Inspiratie & GrondRRR (2021). Deze laag geeft het 3-laagveen gebied aan vanuit de basiskaart natuurlijk systeem, hoofdtypen. Binnen deze veenweidegebieden wordt een verhoogd risico op wateroverlast verwacht door het vernatten van het veenweidegebied om CO2 uitstoot en bodemdaling tegen te gaan.

FIG A.2.8 Zoekgebieden water te veel (kaart: Defacto, bron data: CBS, 2020; Legger waterschappen).

- Ruimte voor waterberging. Bron data: Waterschappen AGV, Rijnland, Delfland, HDSR, HHSK, Rivierenland, WSHD (2024). Deze laag bestaat uit bestaande en zoekgebieden voor waterberging bij overtollig water. Daarbij is het van belang dat bestaande waterbergingen worden behouden en waar mogelijk kunnen worden vergroot om toekomstig wateroverlast te kunnen opvangen.
- Verbeteren boezemcapaciteit (indicatief). Bron data: Waterschappen AGV, Rijnland, Delfland, HDSR, HHSK, Rivierenland, WSHD (2024). Deze laag bestaat uit een indicatieve vertaling van onderdelen binnen het bestaande boezemsysteem die (moeten) worden verbeterd. Selectie van de lagen zijn gebaseerd op expert judgement.

- Inzetten op robuuste watergangen Hollandsche Delta. Bron data: Waterschap WSHD. Deze laag bevat de oppervlaktewateren met knelpunten door verhang >4 cm/km en groenblauwe dooradering.
- Inzetten op sponswerking stedelijk gebied. Bron data: CBS Bestand Bodemgebruik, Stedelijk gebied (2024), IBIS bedrijventerreinen (2022). Om toekomstig toenemende wateroverlast in verhard gebied op te vangen, zal in het stedelijk gebied en op bedrijventerreinen moeten worden ingezet op het verhogen van de sponswerking van de ondergrond.

FIG A.3.9 Kaart wateraanvoersysteem (kaart: Defacto, bron data: WABES punten via expert HHSK; aangevuld met expert judgement; Deltares, 2014; Deltares 2022; CBS, 2020; Doorvoer Krimpenerwaard en Alblasserwaard: expert judgement, 2024).

- Wateraanvoersysteem. Bron data aanvoer door het hoofdwatersysteem: Ingetekende laag van de aanvoer vanuit het hoofdwatersysteem. Bron data inlaten naar het regionale watersysteem: Waterschap WSHD (2024). Aangepast en aangevuld op basis van expert judgement Waterschappen AGV, Rijnland, Delfland, HDSR, HHSK, Rivierenland, WSHD (2024). Bron data Huidige maximale debiet ingelaten water in m³/s: Ingetekend op basis van expert judgement (2025). Bron data Bestaande zoetwaterbuffer of -zone: Ingetekend op basis van expert judgement (2025). Bron data innamepunt oppervlaktewater voor drinkwater (Deltares, 2022).
- Opgaven waarborgen zoetwaterbeschikbaarheid. Bron data: Ingetekend op basis van expert judgement (2025). Deze laag bestaat uit lagen waar de capaciteit van het aanvoer- en doorvoer en opslag van water kan worden vergroot. Bron data Zoekgebied ondergrondse opslag 1e watervoerend pakket: Provincie Zuid-Holland (2014)
- Onvoldoende zoetwateraanvoer voor grote zoetwatervragers. Bron data: Selectie van gebieden met een hoge zoetwatervraag. Vanuit de landbouw is een selectie gemaakt van de gewaspercelen met kapitaalintensieve landbouw en glastuinbouw (BRP Gewaspercelen Ministerie van Economische Zaken, 2023). Voor de industriegebieden is gebruik gemaakt van IBIS bedrijventerreinen (2022).
- Opgaven in toenemende watervraag. Bron data: Geo-Inspiratie & GrondRR (2021). Deze laag geeft het 3-laagveen gebied aan vanuit de basiskaart natuurlijk systeem, hoofdtypen. Binnen deze veenweidegebieden wordt een verhoogd risico op wateroverlast verwacht door het vernatten van het veenweidegebied om CO₂ uitstoot en bodemdaling tegen te gaan.

FIG A.3.10 Kaart externe verzilting water te weinig (nu en in de toekomst). (kaart Defacto, bron data: Kennisprogramma Zeespiegelstijging 2024 aangepast op basis van expert judgement; Deltares 2015; WABES punten via expert HHSK; Deltares 2014 en Hydrologic 2020 aangevuld door expert judgement).

- Huidige zoutindringing oppervlaktewater. Bron data: *Expert judgement*.
- Zoutindringing huidige situatie en toekomstscenario. Bron data: Deltaprogramma (2014) uit 'Wateratlas Zuid-Holland. Het Zuid-Hollandse watersysteem in kaart' (LINT landscape architecture 2015). Aangepast op basis van *expert judgement*.
- Huidig zout oppervlaktewater. Bron data: Deltares (2015) via Atlas Natuurlijk Kapitaal. Gegevens zijn indicatief.
- Huidig zoutindringing oppervlaktewater (bij open stormvloedkeringen). Bron data: Expert judgement.

- Inlaatpunten. Bron data: WABES punten Chloride en meest belangrijke inlaatpunten HHSK (via expert HHSK). Aangevuld middels *expert judgement*.
- Inlaat-/uitwisselpunten die (kunnen) verzilten. Bron data: Deltares (2014) en HydroLogic (2020) 'Verzilting inlaatpunten 2050' via klimaateffectatlas Zuid-Holland uit 'Onderzoek lange termijn risico's verzilting en waterbeschikbaarheid Fase 2' (aangevuld door *expert judgement*).
- Mogelijke mate van verzilting via inlaat. Bron data: *expert judgement*. Verschillende waterschappen hebben verschillende grenswaardes voor chloridegehaltes tot wanneer ze gebiedsvreemd water nog inlaten. Verzilting via Bergsluis is afhankelijk van de keuze om deze doorlaat wel of niet te gebruiken. Het is een doorvoerpunt dat open gezet moet worden en geen standaard inlaatpunt.

FIG A.3.11 Kaart zoutvracht naar oppervlaktewater, bij voldoende zoetwaterbeschikbaarheid voor doorspoeling betekent dit niet dat het zout wat zich ook daadwerkelijk in het oppervlaktewater bevindt. (kaart: Defacto, bron data: Deltares 2022, Rijkswaterstaat, Deltares, Arcadis, Hydrologic, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2024; aangevuld met data van WSHD van de verzilting op Goeree, Voorne Putten en Hoeksche Waard).

- Zoutvracht naar oppervlaktewater (kg/ha/jaar) voor huidige situatie. Bron data: Deltares (2022) 'Zoutvracht naar oppervlaktewater (kg/ha/jaar) voor de huidige situatie' uit 'Grondwaterverzilting en watervraag bij een stijgende zeespiegel'. Aangevuld met data van WSHD van de verzilting op Goeree-Overflakkee, Voorne Putten en Hoeksche Waard.
- Indicatie interne verzilting op de lange termijn (+1 m zeespiegelstijging). Bron data: Deltares (2024) 'Verschil zoutvracht naar oppervlaktewater (kg/ha/jaar) ten opzichte van de huidige situatie voor zichtwaarde 1 m zeespiegelstijging' uit 'Grondwaterverzilting en watervraag bij een stijgende zeespiegel'.
- Belangrijke notie bij deze kaart is dat Waterschap Hollandse Delta veel zoetwater beschikbaar heeft vanuit de rivieren, terwijl de gebieden in dijkkring 14 (beslaat het merendeel van Zuid-Holland) in droge perioden beperkingen kennen in de zoetwateraanvoer die vanuit de Lek, Nieuwe waterweg en de Hollandsche IJssel komt. Zo wordt de Haarlemmermeer bij droogte als eerste niet meer voorzien van zoetwater ten behoeve van de doorspoeling.

FIG A.4.12 Kaart bestaande drinkwaterproductiesysteem. (kaart: Defacto, bron data: Provincie Zuid-Holland en drinkwaterbedrijven).

- Grondwaterbeschermingsgebieden. Bron data: Provincie Zuid-Holland (2021). De laag vormt onderdeel van de Provinciale milieuverordening Zuid-Holland en bevat de grondwaterbeschermingsgebieden van de provincie.
- Drinkwater. Deze kaart bevatten de lagen die het bestaande drinkwaterproductiesysteem weergeven. Bron data Drinkwaterproductielocatie, voorzuiveringslocaties Provincie Zuid Holland (2022). Datalaag is een selectie van de 'Functie' van 'Productielocatie' en 'Voorzuivering'. Deze data geeft aan waar de huidige drinkwaterproductie- en voorzuiveringslocaties liggen en zijn van belang voor het bestaande drinkwatersysteem. Bron data oppervlaktewaterwinning: Zes uur zones drinkwater Rijkswaterstaat innamepunten (Provincie Zuid-Holland, 2023). Bron data Spaarbekkens Biesbosch: Selectie van oppervlaktewateren PDOK (2024) die onderdeel uitmaken van de spaarbekkens van de Biesbosch. Ingetekend op basis van expert judgement. Bron data Zes uur zones drinkwater Rijkswaterstaat: Provincie Zuid-Holland (2023). Bron data drinkwater- en

ruwwaterleidingen: Provincie Zuid-Holland (2022) distributieleidingen. Ruwwaterleidingen ingetekend op basis van expert judgement. Bron data zoetwaterbuffer Brielse meer: Oppervlaktewateren PDOK (2024) waarbij een selectie is gemaakt van het Brielse meer.

- Grondwaterlichamen duingebieden. Bron data: Informatiehuis Water (2021). Selectie van de grondwaterlichamen 'Duin-Maas' en 'Duin Rijn-West' als grondwaterlichamen die in de duingebieden liggen.

FIG A.4.13 Kaart opgaven en zoekgebieden voor voldoende drinkwaterbeschikbaarheid. (kaart: Defacto, bron data: Provincie Zuid-Holland 2021, 2022, 2023; aangevuld met expert judgement Dunea, Evides en Oasen, 2024; leidingen van Evides waren voor dit project niet beschikbaar).

- Opgaven in drinkwaterproductieketen. Bron data Ruimtelijke opgave ten behoeve van vergroten productielocatie of pompstation: Drinkwaterproductieketen Provincie Zuid-Holland (2022) Ingetekend op basis van expert judgement Bron data Zoekgebied nieuwe transportleiding Oasen. Bron data Zoekgebied leidigen tbv drinkwatervoorziening: Ingetekend op basis van expert judgement Oasen.
- Zoekgebieden uitbreiding en opschaling drinkwaterwinning. Bron data zoekgebied oppervlaktewater: Ingetekend op basis van expert judgement. Bron data zoekgebied oevergrondwaterwinning in ASV's: Provincie Zuid-Holland (2021) beschermingsgebied grondwater, selectie van de laag 'Gebied voor aanvullende strategische voorraden'. Bron data zoekgebied zout- en brakwaterwinning: Ingetekend op basis van expert judgement.
- Toename toekomstige drinkwatervraag. Bron data Toename watervraag haven: Selectie IBIS bedrijventerreinen (2022) van de Rotterdamse haven. Bron data toenemende drinkwatervraag nieuwe woningbouwlocaties: Ingetekend op basis van expert judgement. Bron data Verziltingsgevoelige zoetwaterbuffer: Selectie oppervlaktewater Brielse meer (PDOK, 2024).
- Grondwaterbeschermingsgebieden. Bron data: Provincie Zuid-Holland (2021). De laag vormt onderdeel van de Provinciale milieuverordening Zuid-Holland en bevat de grondwaterbeschermingsgebieden van de provincie.
- Ruwwater- en drinkwatertransportleidingen, Innamepunt oppervlaktewater en Productielocaties. Bron data drinkwater- en ruwwaterleidingen: Provincie Zuid-Holland (2022) distributieleidingen. Ruwwaterleidingen ingetekend op basis van expert judgement. Bron data Drinkwaterproductielocatie, voorzuiveringslocaties Provincie Zuid Holland (2022). Data laag is een selectie van de 'Functie' van 'Productielocatie'. Deze data geeft aan waar de huidige drinkwaterproductie- en voorzuiveringslocaties liggen en zijn van belang voor het bestaande drinkwatersysteem. Bron data oppervlaktewaterwinning: Zes uur zones drinkwater Rijkswaterstaat innamepunten (Provincie Zuid-Holland, 2023).

FIG A.5.14 Onderlegger (zoekgebieden voor) ruimtelijke reserveringen water en bodem (kaart: Defacto).

- Harde reserveringen. Bron data Toekomstbestendige waterwerken (primaire): Primaire waterkeringen LIWO (2020). Bron data Toekomstbestendige waterwerken regionaal: Waterstaatswerken (Kernzone, PVVR, binnen- en buitenbeschermingszones) Provincie Zuid-Holland Beschermingsniveau regionale waterkeringen (2018), Waterschappen AGV, Rijnland, Delfland, HDSR, HHSK, Rivierenland, WSHD (2024), desbetreffende primaire en regionale waterkering leggers. Bron data: Bergingscapaciteit van waterbergingen behouden en waar

mogelijk vergroten. Deze laag bestaat uit bestaande en zoekgebieden voor waterberging bij overtollig water. Ingetekend op basis van expert judgement. Bron data Zeewaartse reservering kust als dynamisch systeem: kustfundament: Ministerie van Volksgezondheid, Ruimtelijke Ordening en Milieu - VROM (1990), laag 'kustfundatie_tbk'. Bron data Beschermen bestaande grondwatervoorraden door drinkwaterwinning: Grondwaterbeschermingsgebieden Provincie Zuid-Holland (2021), selectie van de lagen Grondwaterbeschermingszone, Waterwingebied en Boringsvrije zone. Bron data Houd rekening met nieuwe oevergrondwaterwinning in ASV's: Grondwaterbeschermingsgebieden Provincie Zuid-Holland (2021), selectie van de laag 'Gebied voor aanvullende strategische voorraden'.

- Huidige zoekgebieden met ruimtelijke impact. Bron data Houd rekening met zoekgebied voor nieuwe waterbergingen: Ingetekend op basis van expert judgement. Bron data Verbergen waterwegen en interne verbindingen ten behoeve van waterafvoer: Waterschappen AGV, Rijnland, Delfland, HDSR, HHSK, Rivierenland, WSHD (2024). Deze laag bestaat uit een indicatieve vertaling van onderdelen binnen het bestaande boezemsysteem die (moeten) worden verbeterd. Selectie van de lagen zijn gebaseerd op expert judgement. Bron data zoekgebied drinkwaterbron: Zoekgebied oppervlaktewater, ingetekend op basis van expert judgement. Bron data Zoekgebied zoetwaterbuffer in combinatie met recreatiemogelijkheden: Selectie peilgebied polders Waterschap HHSK, ingetekend op basis van expert judgement. Bron data inzetten op robuuste watergang in waterlopen met knelpunten door verhang en groenblauwe dooradering : Waterschappen AGV, Rijnland, Delfland, HDSR, HHSK, Rivierenland, WSHD (2024). Deze laag bestaat uit het verbeteren/nieuwe interne verbindingen van het watersysteem. Selectie van de lagen zijn gebaseerd op expert judgement. Robuuste watergangen: Waterschap WSHD. Deze laag bevat de oppervlaktewateren met knelpunten door verhang >4 cm/km en groenblauwe dooradering. Bron data Houd rekening met water en bodem bij woningbouwontwikkelingen: NOVEX grootschalige woningbouwlocaties en Regionale Realisatieagenda Provincie Zuid-Holland, aangevuld met expert judgement.
- Ruimtelijke impact op de lange termijn. Bron data Inzetten op water lokaal vasthouden en bergen om boezemland te ontlasten: Waterschappen AGV, Rijnland, Delfland, HDSR, HHSK, Rivierenland, WSHD (2024) Deze laag bezit bestaande boezemlanden die onderdeel uitmaken van het afwateringssysteem van het desbetreffende waterschap. Bron data Rekening houden met adaptatie van buitendijkse stedelijke gebieden en bebouwde primaire keringen: CBS Bestand Bodemgebruik (2024). Deze laag bestaat uit een selectie van het bestaand stedelijk gebied in buitendijkse gebieden. De stedelijke gebieden zijn geformuleerd op basis van de hoofdgroepen 2-Bebouwd terrein en 3-Semi- bebouwd terrein. Het buitendijks gebied is een bestaande dataset van Deltares (2023). Bron data Zoekgebied zoutwater- en brakwaterwinning: Bron data zoekgebied zout- en brakwaterwinning: Ingetekend op basis van expert judgement. Bron data Tracé onderzoek voor verbinden drinkwatertransportleiding: Zoekgebied nieuwe transportleiding, ingetekend op basis van expert judgement (Oasen). Bron data Zoekgebied leidingen ten behoeve van drinkwatervoorziening: Zoekgebied leidingen t.b.v. drinkwatervoorziening: Ingetekend op basis van expert judgement Oasen. Bron data CO2 uitstoot en bodemdaling tegen gaan door verhogen grondwaterpeil: Geo-Inspiratie & GrondRR (2021). Deze laag geeft het 3-laagveen gebied aan vanuit de basiskaart natuurlijk systeem, hoofdtypen.

- Opgave zonder ruimte reservering. Bron data Laag gelegen gebieden waar water op het maaiveld blijft staan bij grootschalige wateroverlast: Waterschappen Rijnland, Delfland, HHSK (Deltares, 2024) en Waterschap Rivierenland (2024). Data van waterschappen AGV, WSHD en HDSR zijn niet bekend. Deze laag is geformuleerd op basis van modelberekeningen vanuit het regionale watersysteem bij 200mm neerslag in 48 uur bij meer dan 30cm wateroverlast. Bron data Ruimte voor klimaatbestendige watersysteemmaatregelen Alblasserwaard: Bron data: Waterschap, Rivierenland (2024). Bron data Grote opgave zoetwateraanvoercapaciteit: Ingetekend op basis van expert judgement (2025). Deze laag bestaat uit lagen waar de capaciteit van het aanvoerroutes kan worden vergroot. Bron data Zoetwateraanvoerroutes zullen vaker nodig zijn, maar op termijn minder kunnen aanvoeren door zoetwaterschaarste: Ingetekend op basis van expert judgement (2025). Deze laag bestaat uit lagen waar de capaciteit van de aanvoer- en doorvoerroutes en opslag van water kan worden vergroot. Bron data Inlaten die kunnen verzilten tot 2100: Waterschap WSHD en HHSK aangevuld met expert judgement. Inlaten die bij verschillende chloridegehalten nog water inlaten. Bron data Verziltingsgevoelig waterwingebied Brielse Meer: Selectie oppervlaktewater Brielse meer (PDOK, 2024) ingetekend op basis van expert judgement. Bron data rekening houden met toenemende verzilting grondwater: Ingetekend op basis van expert judgement. Indicatie van de gebieden waar een toename van verzilting van grondwater. Op basis van Indicatie interne verzilting op de lange termijn (+1 m zeespiegelstijging). 'Verschil zoutvracht naar oppervlaktewater (kg/ha/jaar) ten opzichte van de huidige situatie voor zichtwaarde 1 m zeespiegelstijging' uit 'Grondwaterverzilting en watervraag bij een stijgende zeespiegel'. Bron data Zoetwaterbeschikbaarheid voor de landbouw niet altijd gegarandeerd: Bron data: Selectie van gebieden met een hoge zoetwatervraag. Vanuit de landbouw is een selectie gemaakt van de gewaspercelen met kapitaalintensieve landbouw en glastuinbouw (BRP Gewaspercelen Ministerie van Economische Zaken, 2023).