

An aerial photograph of a winding river or canal flowing through a lush green landscape. The river is bordered by tall, golden-brown reeds in the foreground. To the right of the river, there is a dense forest of trees. In the background, several white wind turbines are visible against a clear sky. The overall scene depicts a natural, water-rich environment.

Klimaatbestendig landschap Oer-IJ gebied

Verkenning vanuit het bodem- en watersysteem

Deel A: Analyse huidige landschap, ruimteclaims en adviezen

Colofon

Onderzoeksteam:

MORE landscape:
Hanneke Kijne

VE-R:

Berrie van Elderen
Josje Hoefsloot
Senna Koning
Remco Rolvink

Hydrologic:

Ruben Boelens
Hanna Berghuis
Janneke de Graaf

Afbeeldingen zonder bronvermelding
zijn gemaakt door VE-R
foto op de voorkant: Tom Kisjes

Klankbordgroep:

Kim Cohen (Universiteit Utrecht)
Peter Vos (Deltares)
Menne Kosian (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed)

In opdracht van:

Metropoolregio Amsterdam
Birte Querl en Marijke Ruitenbeek

metropool
regioamsterdam

Maart 2025

Intellectuele eigendomsrechten met betrekking tot uitgaven

Alle intellectuele eigendomsrechten met betrekking tot de inhoud, waaronder tekst, geluid en/of beeld, van deze uitgave berusten bij het team van MORE landscape / VE-R / Hydrologic en/of haar licentiegevers, tenzij anders vermeld. Zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het team van MORE landscape / VE-R / Hydrologic en/of haar licentiegevers, is het niet toegestaan om enige inhoud openbaar te maken en/of te verveelvoudigen. (Voor zover openbaarmaking en/of verveelvoudiging is toegestaan, moet steeds de bron worden vermeld indien dit wettelijk of contractueel verplicht is. Commercieel of onrechtmatig gebruik van enige inhoud van deze uitgave is niet toegestaan.)

Inspanningsverplichting achterhalen rechthebbenden

Het team van MORE landscape / VE-R / Hydrologic heeft haar uiterste best gedaan om rechthebbenden van de inhoud, waaronder tekst, geluid en/of beeld, van deze uitgave te achterhalen. Indien u (mede)rechthebbende bent op enige inhoud en voor het gebruik daarvan niet als (mede)rechthebbende bent genoemd of daarvoor geen toestemming hebt verleend waar die wel vereist was, verzoeken wij u onmiddellijk contact op te nemen via info@morelandscape.nl.

Disclaimer ten aanzien van uitgaven

Het team van MORE landscape / VE-R / Hydrologic heeft uiterste zorg besteed aan de inhoud van deze uitgave. Het team van MORE landscape / VE-R / Hydrologic wijst echter iedere vorm van aansprakelijkheid af voor onvolkomenheden of onjuistheden ten aanzien van de inhoud van de uitgave. Het team van MORE landscape / VE-R / Hydrologic behoudt zich het recht voor de inhoud van de uitgave te wijzigen zonder dit vooraf aan te kondigen.



VE-R

HydroLogic

4	Inleiding	
9	Hoofdstuk 1	Analyse huidige landschap
23	Hoofdstuk 2	Analyse huidige beleid en plannen
31	Hoofdstuk 3	Analyse processen en opgaven
51	Hoofdstuk 4	Analyse mogelijke ruimtelijke interventies voor een toekomstbestendig bodem- en watersysteem
61	Hoofdstuk 5	Adviezen bodem- en watersturend ontwikkelen
67	Bijlage	Casus Assendelver Veenpolder

Inleiding

Aanleiding verkenning 'Klimaatbestendig landschap Oer-IJ gebied'

Het Oer-IJ gebied is een voormalig getijdengebied in het westen van Nederland, ruwweg tussen Amsterdam en Castricum. Het vormt een unieke landschappelijke en ecologische zone die zich onderscheidt door haar rijke bodem- en watergeschiedenis. Het voormalige getijdengebied, dat ooit een zijtak en monding van de Rijn vormde, heeft een kenmerkend landschap nagelaten met veenweiden, duinen, kreekkruggen en oude rivierbeddingen.

Er komen verschillende, complexe ontwikkelingen op het Oer-IJ gebied af die zowel lokaal als nationaal van belang zijn:

1. De urgente gevolgen van klimaatverandering, zoals zeespiegelstijging, verzilting en periodes van extreme droogte of neerslag.
2. De intensivering van het landgebruik wat leidt tot negatieve gevolgen voor het bodem- en watersysteem, zoals bodemdaling, verontreiniging en wateroverlast.
3. De maatschappelijke opgaven, zoals woningbouw, verduurzaming in onder andere de landbouw en industrie, de groeiende vraag naar ruimte voor recreatie en vraag naar kwalitatief hoogstaande natuurgebieden.

Deze ontwikkelingen zijn niet los van elkaar te zien. Ze hangen samen in fysiek ruimtelijke zin, maar ook op sociaal maatschappelijk en bestuurlijk niveau. Daarom moet er opnieuw worden

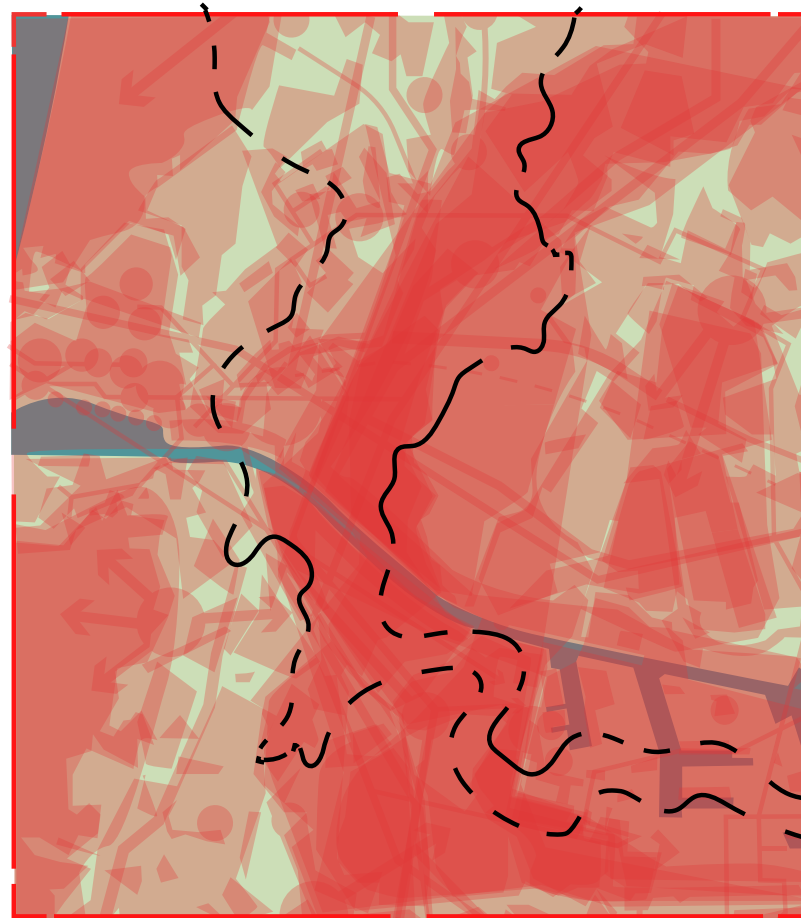
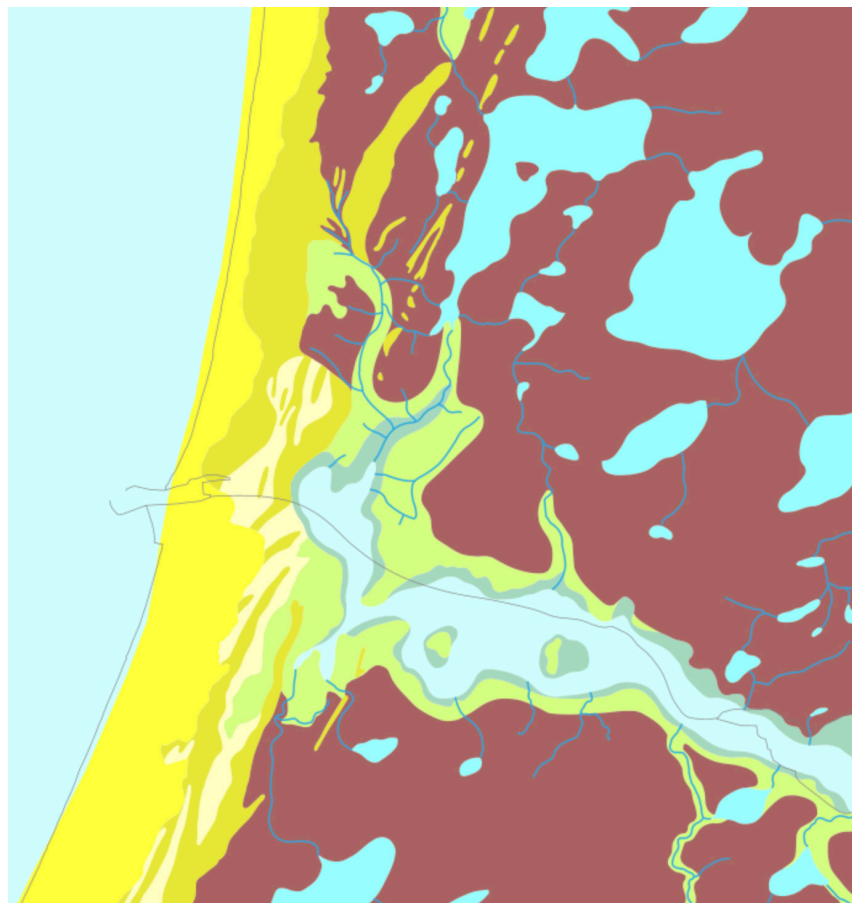
gekeken naar het beschermen, ontwikkelen en gebruiken van het gebied. Hierbij zijn integrale gebiedsgerichte oplossingen noodzakelijk.

Het bodem- en watersysteem is een sturende kracht in dit gebied. De cultuurhistorische en ecologische kenmerken van het Oer-IJ gebied bieden een unieke kans om deze natuurlijke systemen als uitgangspunt te nemen bij het vormgeven van de ruimtelijke inrichting en het beleid.

Doelstellingen en onderzoeksvragen

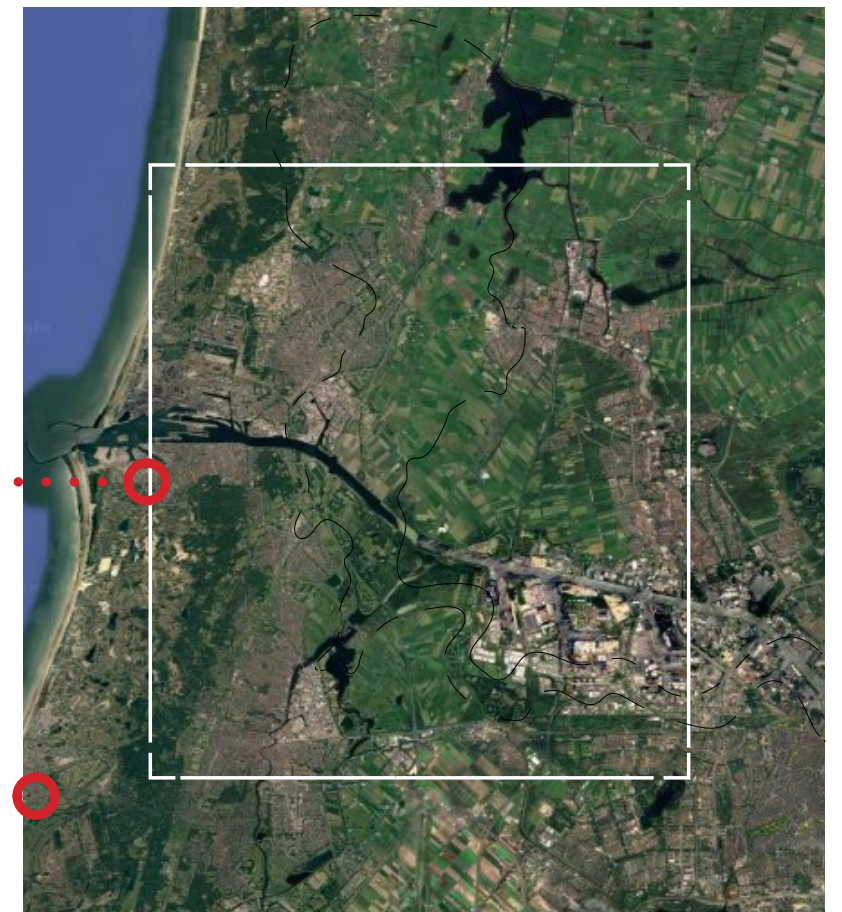
Het doel van deze verkenning is om inzicht te krijgen in de wijze waarop het bodem- en watersysteem een kompas kan bieden bij de klimaatbestendige inrichting van het Oer-IJ gebied. Om vervolgens dat inzicht te vertalen naar praktische adviezen bij ruimtelijke vraagstukken. In deze verkenning staan de volgende vragen centraal:

1. Hoe kunnen de kenmerken van het bodem- en watersysteem in het Oer-IJ gebied inzichtelijk gemaakt worden, zodat ze eenvoudiger gebruikt kunnen worden in de besluitvorming?
2. Welke ruimtelijke ontwikkelingen en opgaven komen op het gebied af, en wat is het te verwachten gevolg van deze ontwikkelingen?



Oer-IJ Plangebied;
gebied waarop
de focus van de
verkenning lag

onderzoeksgebied
voor
landschappelijke
en natuurlijke
processen en
systemen



Het Oer-IJ gebied: een hoogdynamisch landschap met veel en gestapelde ruimteclaims

3. Welke fysieke processen spelen er in het gebied, waar kunnen deze worden gezien als 'drukfactoren' en hoe zou het bodem- en watersysteem met ruimtelijke interventies gerepareerd en robuuster kunnen worden?
4. Op welke manier kan het bodem- en watersysteem behulpzaam zijn bij het bepalen van een geschikte plek voor een functie?

Naast inzicht in de ruimtelijke dynamiek van het gebied willen we handvatten bieden aan partijen die ruimtelijke plannen en keuzes voorbereiden. Door beter begrip van de processen die spelen binnen het bodem- en watersysteem, en een vertaling naar mogelijke (inrichtings-) principes, wordt het eenvoudiger om het systeem als basis mee te wegen in ruimtelijke beslissingen.

Tot slot kan de verkenning bijdragen aan een integrale benadering en betere samenwerking tussen partijen. Mogelijk kunnen de lessen uit het Oer-IJ gebied ook relevant zijn voor andere gebieden met vergelijkbare ruimtelijke ontwikkelingen, zowel qua aanpak als adviezen.

Aanpak verkenning

Voor deze verkenning is gekozen voor een compacte kennisintensieve aanpak, een soort 'pressure cooker'. Met expertise en ervaring van verschillende disciplines en gebiedspartijen hebben we gewerkt aan gezamenlijke kennisontwikkeling over het 'bodem- en watersysteem'. Op basis van deze kennis hebben we vervolgens adviezen opgesteld voor ruimtelijke ontwikkelingen zodat de kennis over het bodem- en watersysteem kan worden meegenomen bij het afwegen van verschillende belangen in ruimtelijke ontwikkelingen.

Relevantie verkenning

De relevantie van een integrale benadering voor het Oer-IJ gebied staat niet op zichzelf, maar is exemplarisch voor de uitdagingen die veel andere gebieden met verstedelijkingsdruk en klimaatverandering kennen. De uitdagingen op het gebied van klimaatadaptatie, biodiversiteitsherstel en duurzame ruimtelijke ontwikkeling vereisen een fundamenteel andere manier van denken en handelen. Bodem en water vormen hierin niet alleen een uitdaging, maar ook een kans. Door deze systemen richtinggevend te maken in de ruimtelijke inrichting, kan een toekomstbestendig en klimaatbestendig landschap worden gecreëerd dat robuust is en in balans met het gebruik. Daarmee is niet alleen het bodem- en watersysteem, maar zijn ook de gebruiksfuncties beter bestand tegen de veranderende omstandigheden.



Inleiding

Hoe nu verder:

Binnen dit onderzoek is de feitelijke kennis over het landschap en het bodem- en watersysteem van het Oer-IJ gebied inzichtelijk en bruikbaar gemaakt. Het heeft daarnaast bruikbare adviezen opgeleverd voor wat betreft het proces: ‘welke stappen zijn er nodig als je een bepaald gebied vanuit het perspectief van het bodem- en watersysteem wil gaan ontwikkelen’.

Tijdens de werksessies hebben ook mogelijke denkrichtingen voor ontwikkeling van het landschap vanuit het bodem- en watersysteem bij nieuwe ruimteclaims, en op een grotere schaal, de revue gepasseerd. Dat leverde interessante gesprekken en nieuwe inzichten op.

Het onderzoeksresultaat dat in dit document terecht is gekomen is meer gericht op mogelijke ruimtelijke interventies op de kleine, meer lokale schaal.

Dit onderzoek is een eerste (en beperkte) bijdrage aan het antwoord op de kernvraag "wat is er nodig om bestuurders te helpen bij het maken van gefundeerde keuzes, zodat zij vervolgens beslissingen kunnen nemen voor het klimaatbestendig maken van het Oer-IJ gebied?"

Door de deelnemers van de eerdere twee werksessies werd na afloop van de eindpresentatie op deze vraag gereflecteerd.

Het terugkerende advies vanuit de deelnemers was om dit onderzoek aan te vullen met het inzichtelijk maken van mogelijke ruimtelijke interventies op een grotere schaal.

Dat zou enerzijds kunnen door het aanvullen van de opsomming van mogelijke ruimtelijke interventies (hoofdstuk 4) op die grotere schaal: op gebiedsniveau, regionale en landelijke schaal, gekoppeld aan de opgaven en processen zoals in dit onderzoek zijn gedestilleerd.

Het opstellen van scenario's voor het klimaatbestendig ontwikkelen van het Oer-IJ gebied werd daarnaast als belangrijk instrument genoemd voor het inzichtelijk maken van keuzes op de grotere schaal. Met behulp van scenario's kunnen keuzes op gebiedsniveau beter inzichtelijk gemaakt worden aan de hand van integraal ontwerpend onderzoek. De gevolgen van die keuzes

voor het bodem- en watersysteem zouden onderzocht (en waar mogelijk uitgerekend) kunnen worden, met een toetsing van de gevolgen op de lagere schaal, zoals benoemd in dit document. Dat zou ook voor andere facetten in het landschap kunnen die in dit onderzoek niet zijn meegenomen, zoals de gevolgen voor natuur(ontwikkeling), recreatie, landbouw en/of andere economische opbrengsten, bebouwing (woningbouw, energie, bedrijvigheid), etc.

Onderdeel van een dergelijke studie met scenario's is de samenhang op een grotere schaal dan het gebiedsniveau. Voor wat betreft het bodem- en watersysteem gaat het dan bijvoorbeeld over afwegingen voor piekwaterberging en grootschalige waterbuffering, maar ook over het identificeren van gebieden die minder of meer geschikt zijn voor grotere nieuwe ontwikkelingen. Met een methode van ‘adaptieve ontwikkelpaden’ zou vervolgens onderzocht kunnen worden hoe een perspectief of scenario gerealiseerd kan worden, welke keuzes daarbij voorliggen en in welke volgorde keuzes gemaakt kunnen worden en hoe die zich tot elkaar verhouden. Met een dergelijke benadering wordt het makkelijker voor bestuurders om afwegingen te kunnen maken op verschillende schalen tegelijkertijd.

Onderdeel van een meer integraler onderzoek naar mogelijke ruimtelijk interventies is ook het onderzoek naar andere interventies die niet alleen vanuit bodem- en watersysteem vandaan komen, bijvoorbeeld waarbij gebruik gemaakt wordt van beplanting voor het verbeteren van het bodem- en watersysteem, zoals o.a. fyto-remediatie; waarbij bepaalde gewassen verontreinigingen uit de bodem, het water of de lucht verwijderen of het risico ervan beheersen.

Tenslotte werd een pleidooi gehouden voor het opstellen van een verhaal over het Oer-IJ gebied (integraal en gericht op geschiedenis en ruimtelijke kwaliteit); dit zou kunnen helpen om het gebied meer in de schijnwerpers te zetten en daarmee ook de kansen te vergroten om middelen voor ontwikkeling vrij te spelen.

Opbouw van dit document (deel A)

Dit document bestaat uit vijf hoofdstukken en 1 bijlage:

1. Analyse van het huidige landschap, bodem- en watersysteem;
2. Analyse van de ontwikkelingen die op het gebied afkomen;
3. Een beschrijving van de processen en opgaven in het landschap;
4. Een beschrijving van mogelijke ruimtelijke interventies voor het toekomstbestendig maken van het systeem;
5. Adviezen met voorbeelden voor de ontwikkeling van een klimaatbestendig landschap;

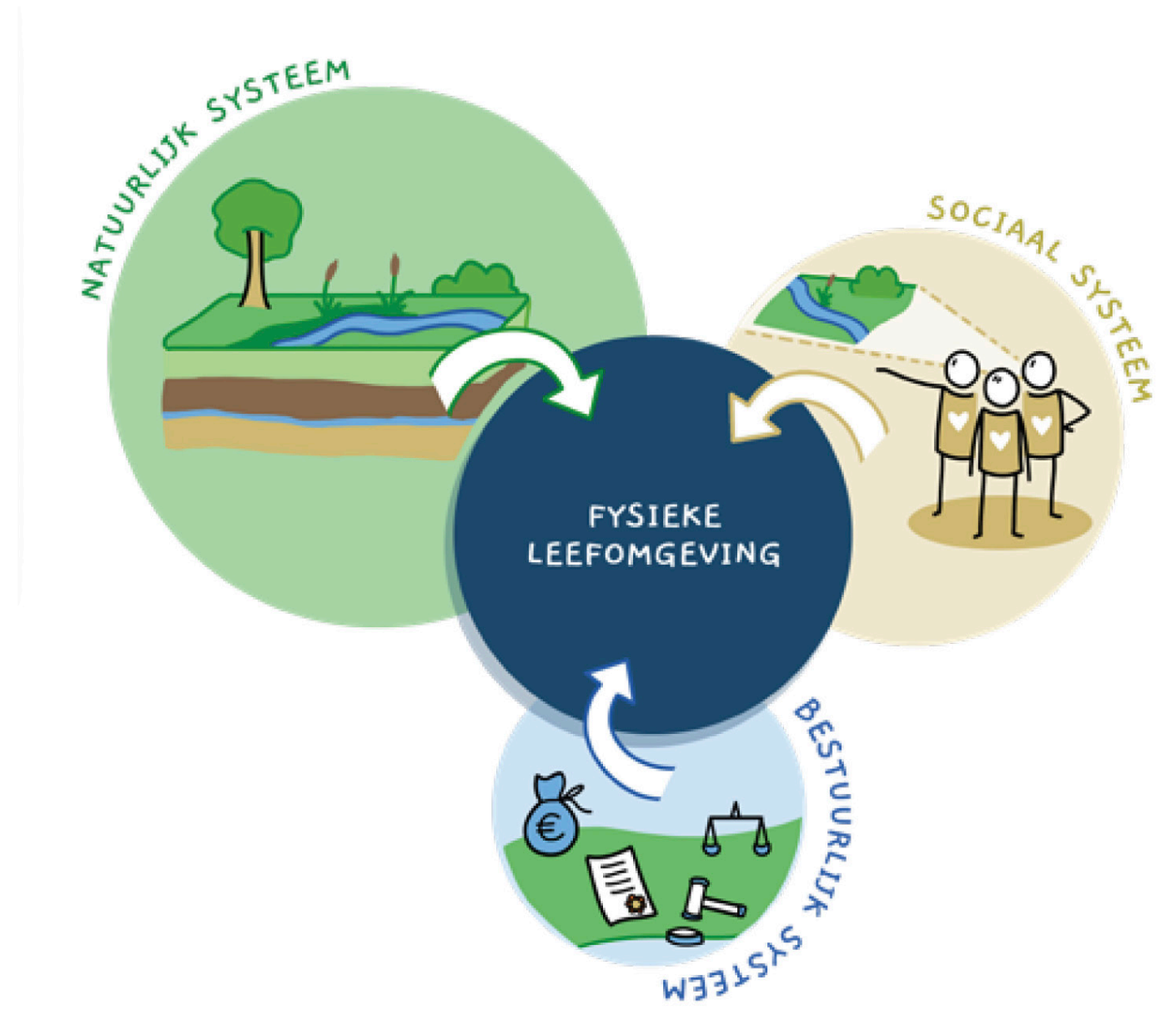
B Bijlage met 1 casus

Naast dit document (deel A) is ook een deel B document dat bij dit onderzoek hoort; met achtergrondinformatie van de onderzoeken.

Bij het maken van dit document is waar mogelijk de systematiek van de Wageningen University & Research (WUR) gehanteerd, waarin een integrale analyse wordt gemaakt van de ruimtelijke, bestuurlijke en sociale dimensies. Deze systematiek biedt een integrale benadering waarbij het bodem- en watersysteem niet los wordt gezien van de bestuurlijke en sociale context:

1. Ruimtelijke analyse: hierbij wordt gekeken naar de fysieke eigenschappen van het gebied, zoals bodemstructuren, geomorfologie, bodemtypen, hydrologie, en poldereenheden. Het doel is om te identificeren hoe deze systemen een duurzame basis kunnen vormen voor toekomstige ontwikkelingen.
2. Bestuurlijke analyse: hierin worden beleidsstukken onderzocht op welke functies op welke plekken in het gebied gepland worden, of er overlappende ruimteclaims zijn en of er integrale afwegingen aan de keuzes ten grondslag liggen die ook het bodem- en watersysteem meewegen.
3. Sociale analyse: in dit onderdeel wordt gekeken naar de rol van maatschappelijke actoren, zoals bewoners, ondernemers, stichtingen en natuurorganisaties.

In dit onderzoek ligt de nadruk op de ruimtelijke en (in mindere mate) de bestuurlijke dimensie van het Oer-IJ gebied, waarbij de interactie tussen bodem, water en ruimtelijke inrichting centraal staat. De sociale dimensie is in deze verkenning niet uitgewerkt, maar is ook belangrijk voor toekomstige besluitvorming over de ruimtelijke ontwikkelingen van het gebied.



Bron: "In negen rondes water en bodem sturend maken in de planvorming"; WENR, RO magazine 10-2024



Hoofdstuk 1

Analyse huidige landschap

Paleogeografische ontwikkeling

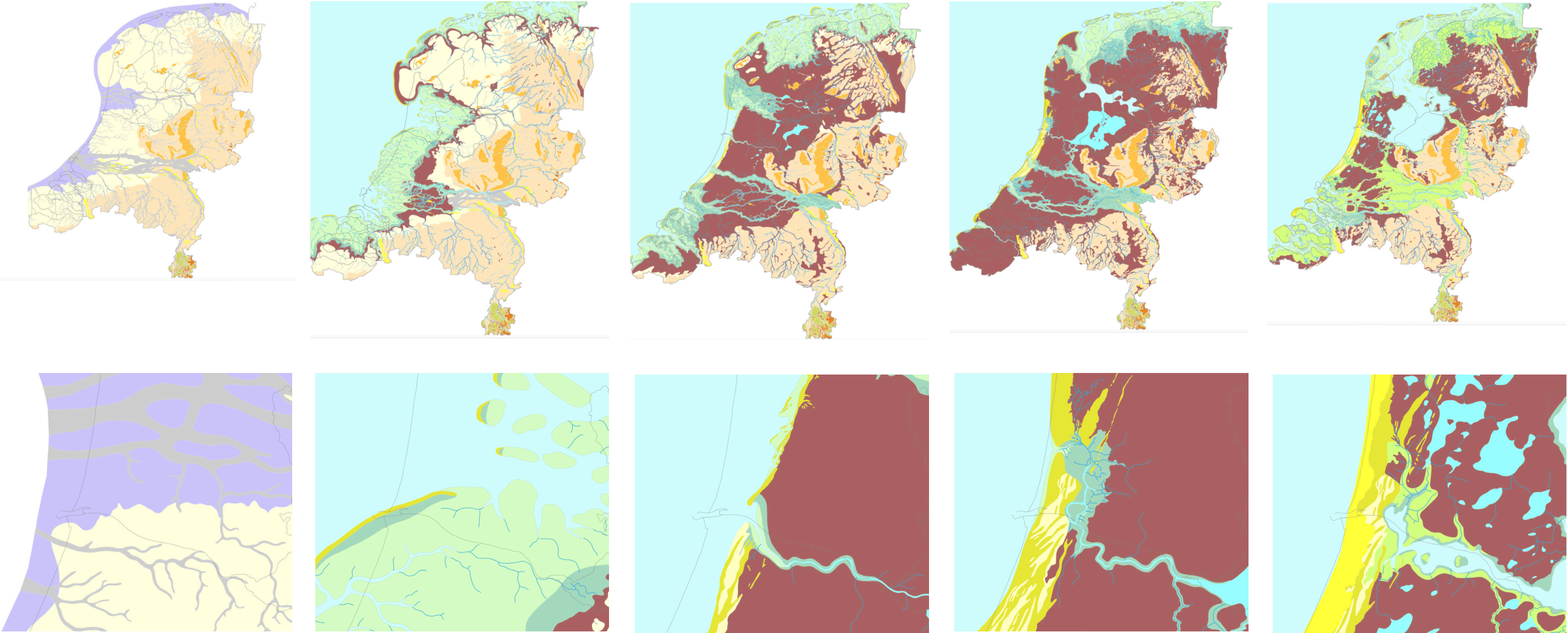
9.000 v. Chr
Het klimaat warmt op

5.500 v. Chr
Het water stijgt

2.750 v. Chr
De kustlijn sluit zich

250 v. Chr
Wisselend getij

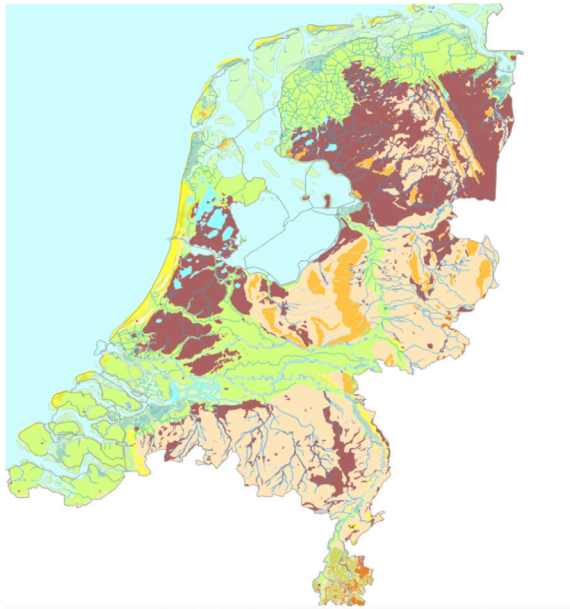
1.250 n. Chr
Kwelders en rivieren worden bedijkt



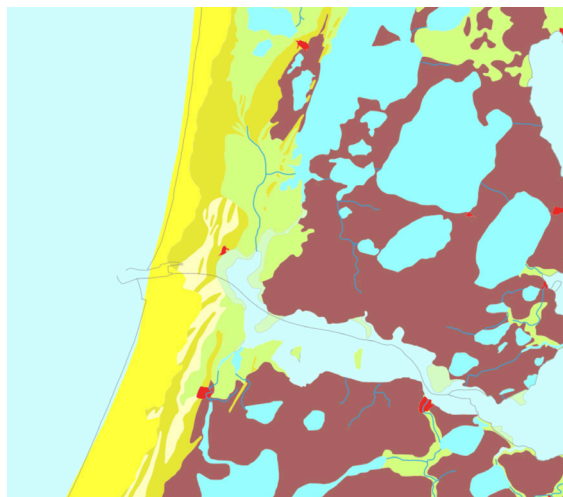
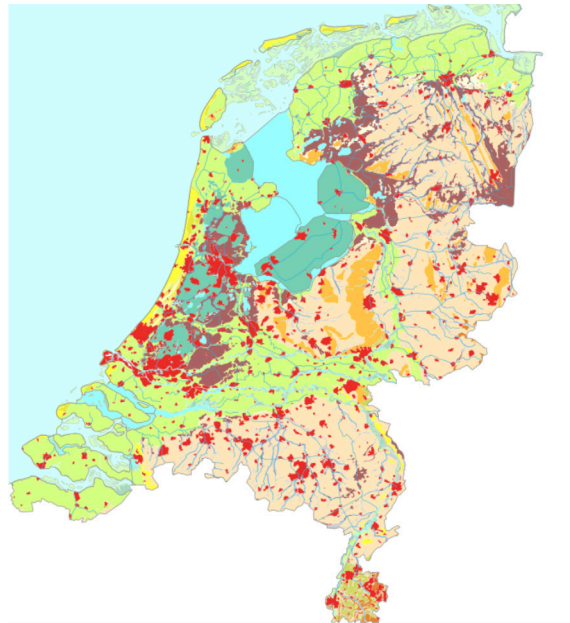
Bron: RCE; paleogeografische kaarten
Voor legenda bij deze kaartbeelden: zie bijlage 2

Ontstaansgeschiedenis Oer-IJ gebied

1.500 n. Chr
De mens maakt het landschap



2.000 n. Chr
Een door de mens geschapen land



Het landschap van het Oer-IJ gebied is gevormd door een combinatie van natuurlijke processen en menselijke ingrepen in het verleden. Het bodem- en watersysteem van het Oer-IJ gebied is voortdurend in beweging geweest; als gevolg van veranderend klimaat, verschillen in zeespiegel, constante verplaatsing van waterlopen (waaronder het IJ) en processen zoals getijdengeuldynamiek en de verlanding van veen. De ecologie paste zich hieraan aan: de soortensamenstelling van flora en fauna veranderde mee en beïnvloedde op haar beurt het landschap. Inzicht in de dynamiek van het bodem- en watersysteem helpt bij het begrijpen van het huidige landschap.

Oer-IJ: van open zeearm tot veengebied

Rond 3000 v.Chr. bestond het gebied nog uit een open verbinding met de zee, zonder duinenrij. In de eeuwen daarna ontstonden geleidelijk strandwallen en duinen, die het Oer-IJ uiteindelijk afsloten van de Noordzee (rond 200 v.Chr).

Gedurende de Romeinse tijd (100 n.Chr.) veranderde het watersysteem verder. De Zuiderzee raakte verbonden met de Waddenzee, en het Oer-IJ begon in een andere richting te stromen. Door de slechtere afwatering ontstonden uitgestrekte veengebieden, waarin oligotroof (voedselarm) en eutroof (voedselrijk) veen zich ontwikkelden.

Middeleeuwen: veenvorming en ontginning

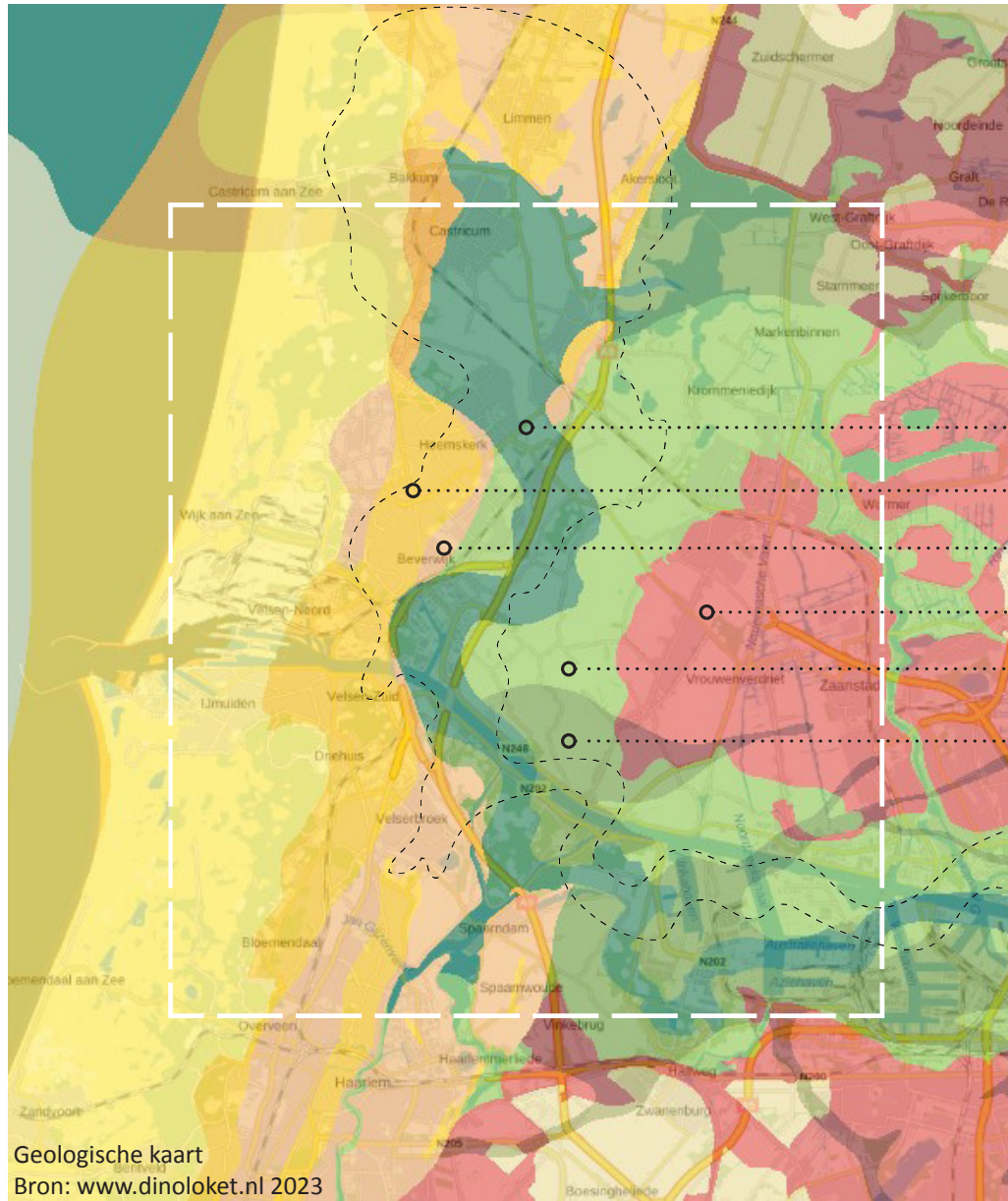
Tot in de Vroege Middeleeuwen (800-950 n.Chr.) ging de veenvorming onverminderd door. In deze periode bereikten de centrale delen van veenkoepels hoogtes van 3 tot 4 meter boven NAP. Vanaf ongeveer 1250 n. Chr. wordt ook de mens een landschapsvormer; door het watersysteem te reguleren door middel van o.a. dijken, sluizen, gemalen en nieuwe watergangen, ontstonden er andere condities in het landschap. Dit leidde tot grootschalige ontwatering, waardoor het veenoppervlak inklonk en oxideerde.

Veenafgraving, overstromingen en waterbeheersing

Door voortdurende ontwatering zakte het maaiveld in de 17e eeuw verder tot rond of onder het NAP-niveau. Dijken boden bescherming, maar braken regelmatig. Door de overstromingen werd klei afgezet. In de 19e eeuw leidde de aanleg van dijken, kanalen en gemalen tot grootschalige drooglegging. Door de inzet van stoomgemalen vanaf 1850 kon men veenplassen zoals het IJ-meer definitief droogleggen. Het maaiveld zakte hierdoor nog verder, vaak 1 tot 2 meter onder NAP. Intensief waterbeheer maakte intensief landgebruik mogelijk, wat leidde tot verstedelijking, grootschalige landbouw en een dicht infrastructuurnetwerk. Zo kreeg het Oer-IJ gebied zijn huidige vorm.

Onderzoek naar de ontstaansgeschiedenis en landschapsvormende processen biedt inzicht in de kansen en beperkingen voor toekomstige ontwikkelingen in het Oer-IJ gebied.

Geologie en geomorfologie



Getijdengeul afzettingen, lokaal bedekt door overige getijden afzettingen

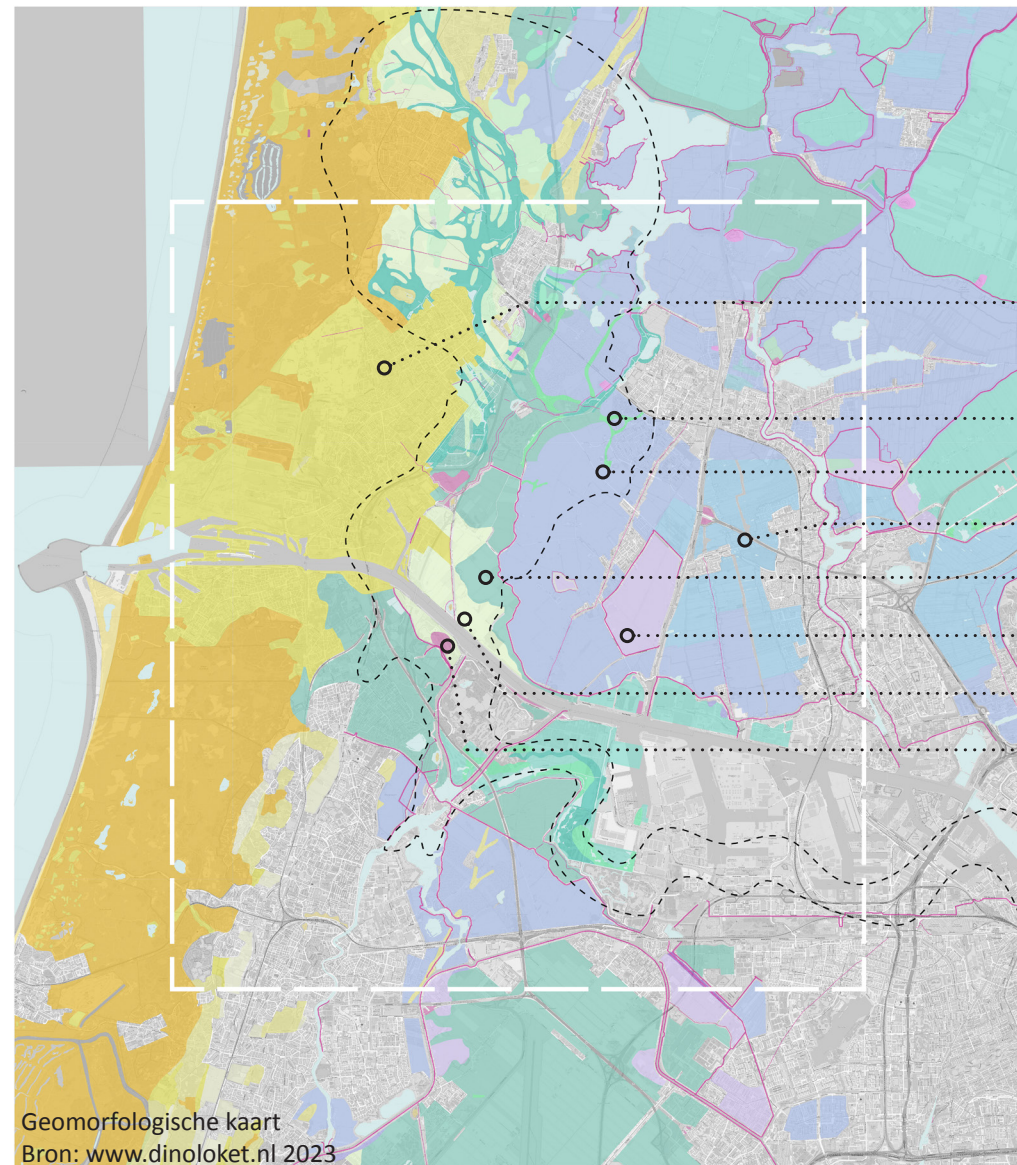
Zandige strand- en vooroever afzettingen

Getijden afzettingen en/of kustveen op strand- en vooroever afzettingen

Kustveen op oudere getijden afzettingen

Getijdenafzettingen op kustveen op oudere getijden afzettingen

Getijdenafzettingen op kustveen op oudere getijdengeul afzettingen



· M92 Vlake ontstaan door afgraving en/of egalisatie van duinen of strandwallen

... B71 Getij-inversierug

... M81 Ontgonnen veenvlakte

... M82 Ontgonnen veenvlakte met petgaten

... M72 Vlake van getij-afzettingen

... M83 Veenrestvlakte

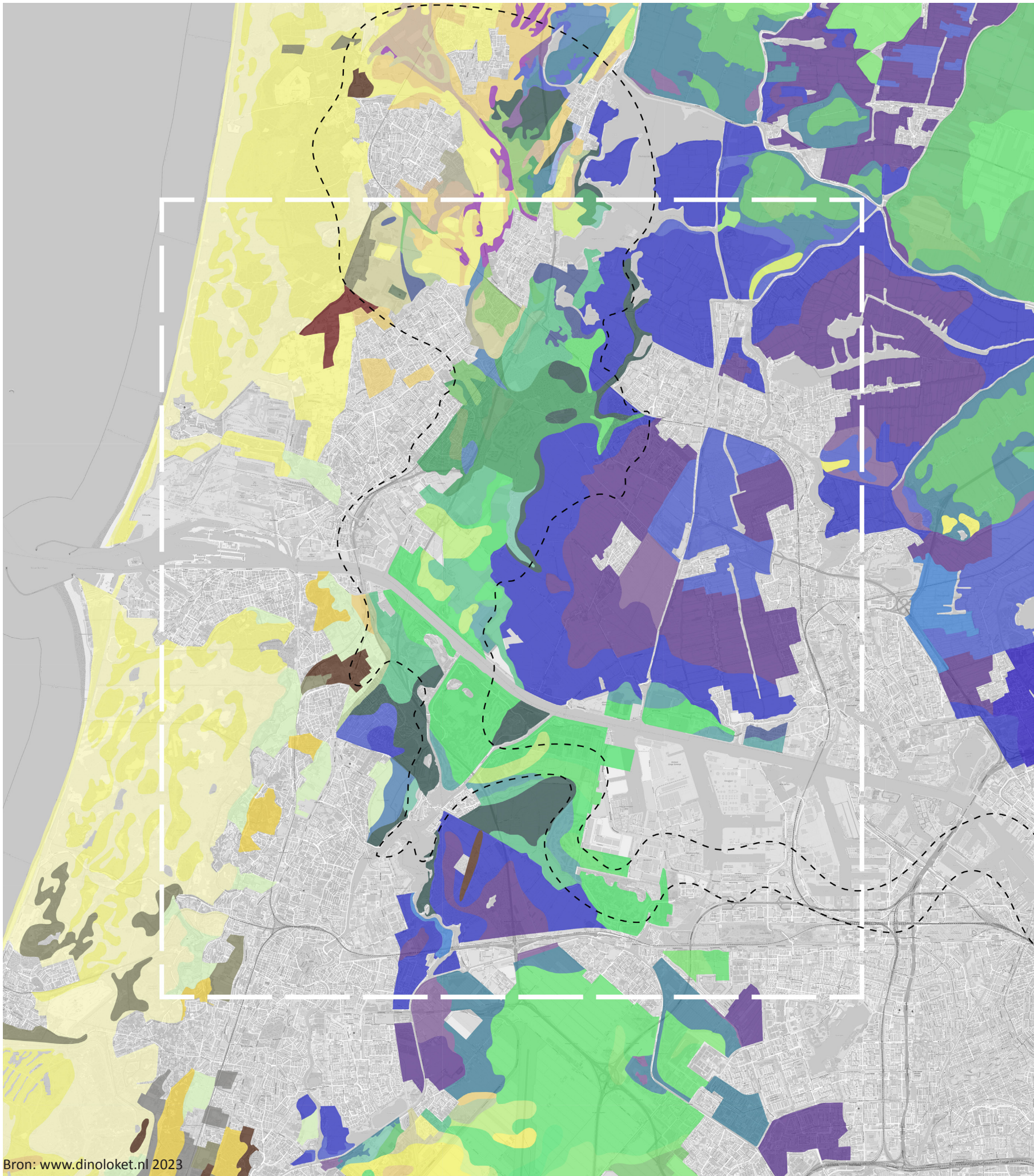
... { M43 Binnendelta-vlakte

... F91 Plateau-achtige storthoop,
opgehoogd, opgespoten terrein of
kunstmatig eiland

De paleogeografische kaartbeelden-reeks (zie vorige pagina's), biedt inzicht in de ontstaansgeschiedenis van het Oer-IJ gebied. Waar de geologische kaart inzicht biedt in de oudere vormingsgeschiedenis onder invloed van natuurlijke processen, geeft de geomorfologische kaart een beeld van de jongere vormingsprocessen, waaronder de menselijke invloed op het landschap. De bodemkaart toont wat er in de bovenste 1,5 m van het huidige landschap aan bodemsoorten aanwezig is.

Bodemsoorten

- Beekeerdgrond (leemarm en zwak lemig fijn zand)
- Vorstvaaggrond (leemarm en zwak lemig fijn zand)
- Kalkhoudende enkeerdgrond (matig fijn zand)
- Hoge zwarte enkeerdgrond (leemarm en zwak lemig fijn zand)
- Kalkhoudende vlakvaaggrond (matig fijn zand)
- Waardveengrond op zeggeveen, rietzeggeveen of broekveen
- Koopveengrond op zeggeveen, rietzeggeveen of broekveen
- Koopveengronden op zavel of klei (beginnend ondieper dan 1.2 m)
- Drechtvaaggrond (zware klei, kalkarm)
- Nesvaaggrond (klei, kalkarm)
- Poldervaaggrond (klei, kalkarm)
- Poldervaaggrond (klei, knippig)
- Poldervaaggrond (klei, kalkrijk)
- Poldervaaggrond (zware klei, kalkrijk)
- Drechtvaaggrond (klei, kalkrijk)
- Kalkrijk grond



Bron: www.dinoloket.nl 2023

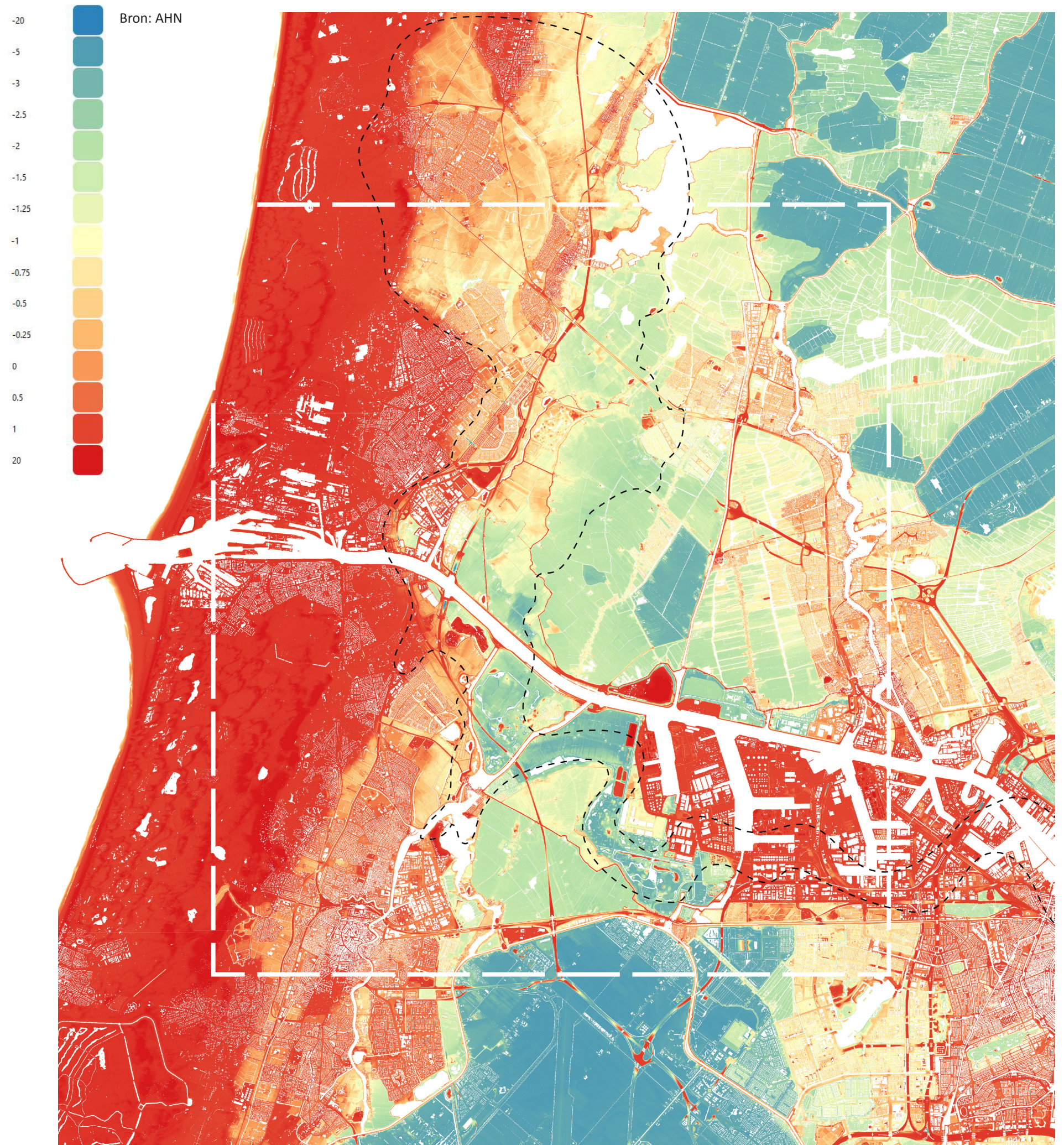
Hoogteligging

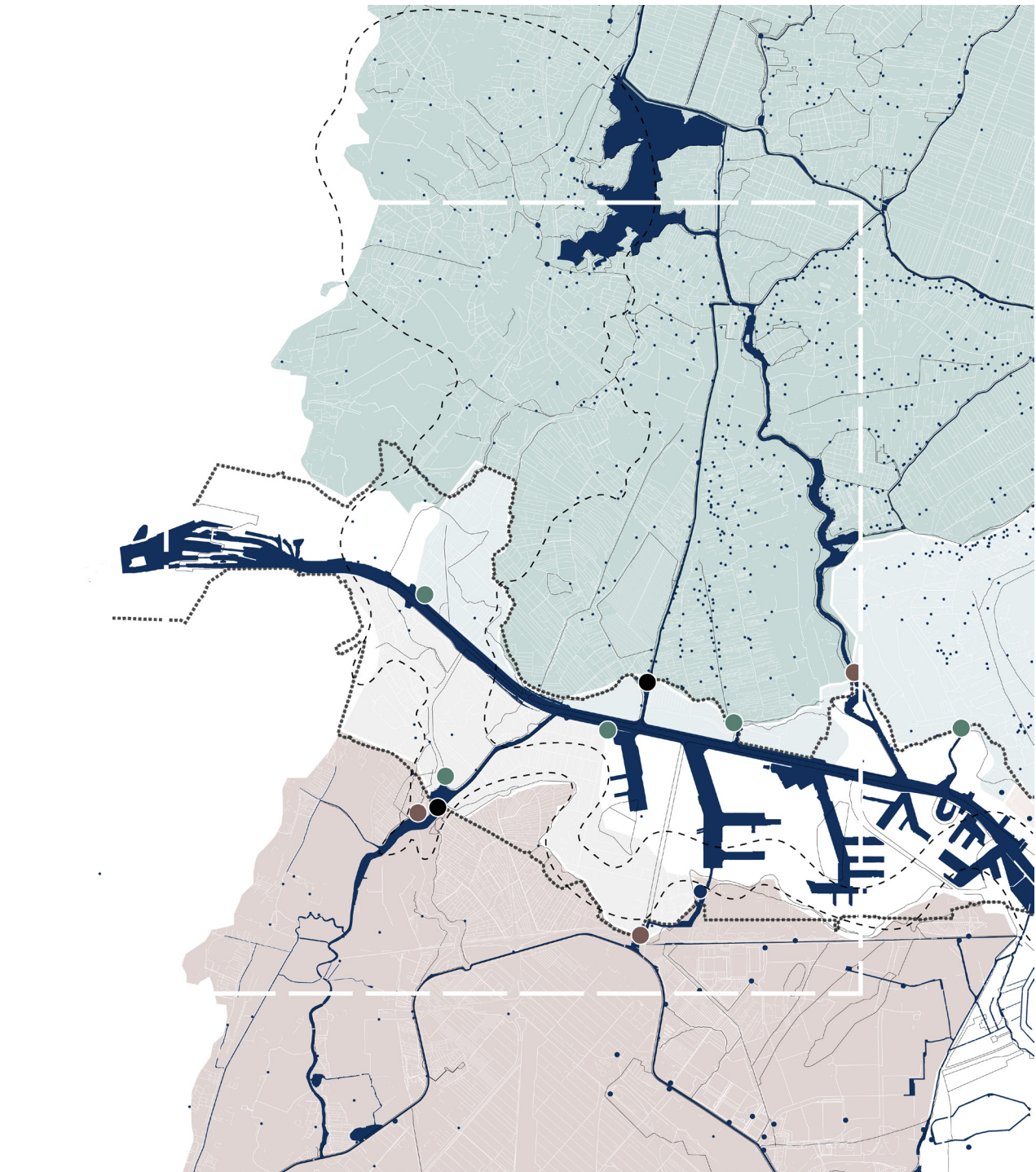
In de hoogtekaart zijn zowel de resultaten van de geomorfologische processen (hogere duinen en lagere klei- en veengebieden), als de verdere menselijke invloed op het landschap (zoals de diep ontgonnen Assendelver Veenpolder) herkenbaar.

De op de rechterbladzijde opgenomen kaartbeelden van het huidige watersysteem laten in grote lijnen zien hoe het watersysteem in elkaar zit; met als belangrijkste hoofdaders het Noordzeekanaal en de twee boezemsystemen (Schermer- en Rijnlandse boezem). Tal van kunstwerken zoals gemalen, stuwen, sluizen en duikers reguleren de waterpeilen in de boezems en de polders.

De boezemsystemen hebben een dubbele functie: aanvoeren en afvoeren van water, waardoor de stroomrichting varieert. Het Zaangemaal, gemaal Halfweg, en gemaal Spaarndam pompen water naar het Noordzeekanaal. Bij aanvoer wordt water uit het IJsselmeer, Markermeer, de Lek en het Amsterdam-Rijnkanaal ingelaten en via de boezem naar het Oer-IJ gebied geleid.

De kaarten laten zien dat de waterlopen niet overal direct gekoppeld zijn aan het hoogteverloop in het gebied, waardoor er intensieve bemaling nodig is. De waterpeilen binnen de polders zijn wel grotendeels gerelateerd aan de hoogtes van het landschap, hoewel er per polder grote verschillen bestaan in drooglegging (het oppervlakte waterpeil t.o.v. het maaiveld) ten behoeve van het landgebruik.

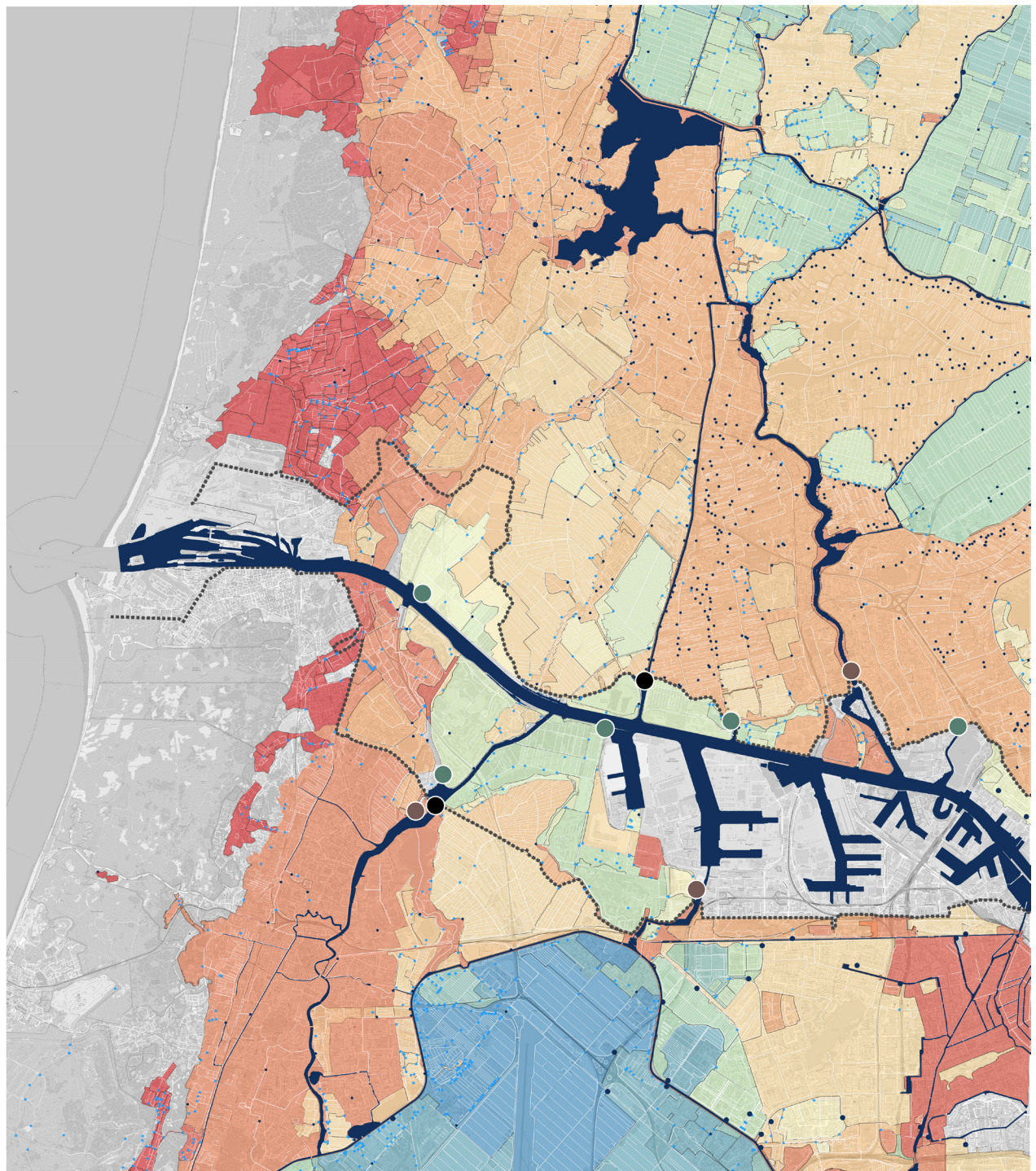




Boezemgebieden en stroomrichting

- Schermerboezem
- Rijnlandse Boezem
- Sluis
- Poldergemaal
- Boezemgemaal
- Dijk Noordzeekanaal
- Dijken

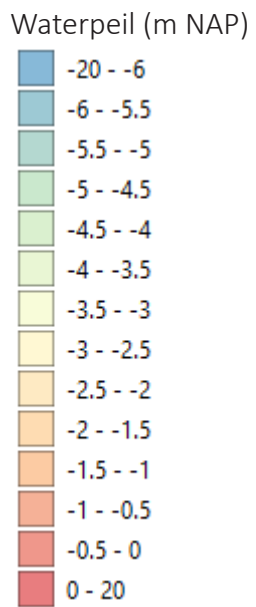
Bron: getekend op basis van de 'Legger bestanden' van waterschappen



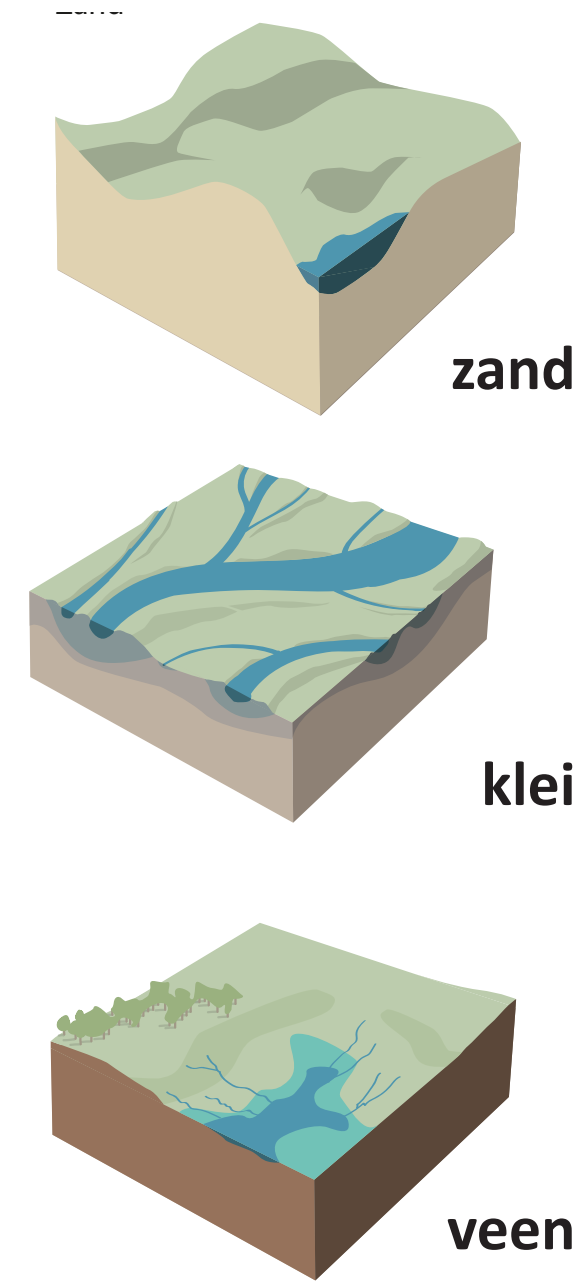
Oppervlaktewaterpeil en dijken

- Boezempeil
- Sluis
- Poldergemaal
- Boezemgemaal
- Dijk Noordzeekanaal

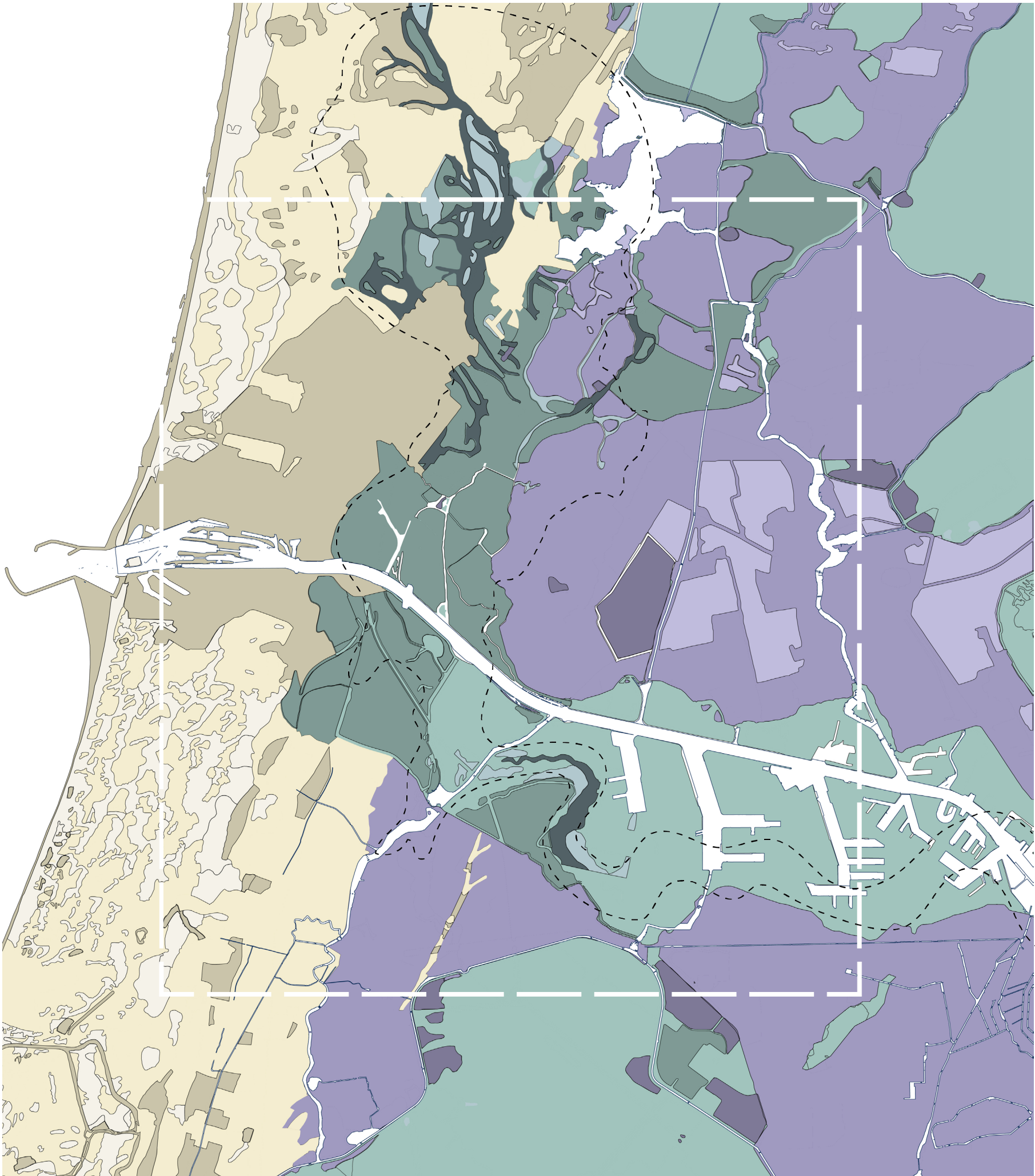
Bron: waterpeil (zomer / max / vast) getekend op basis van 'Legger bestanden' van waterschappen

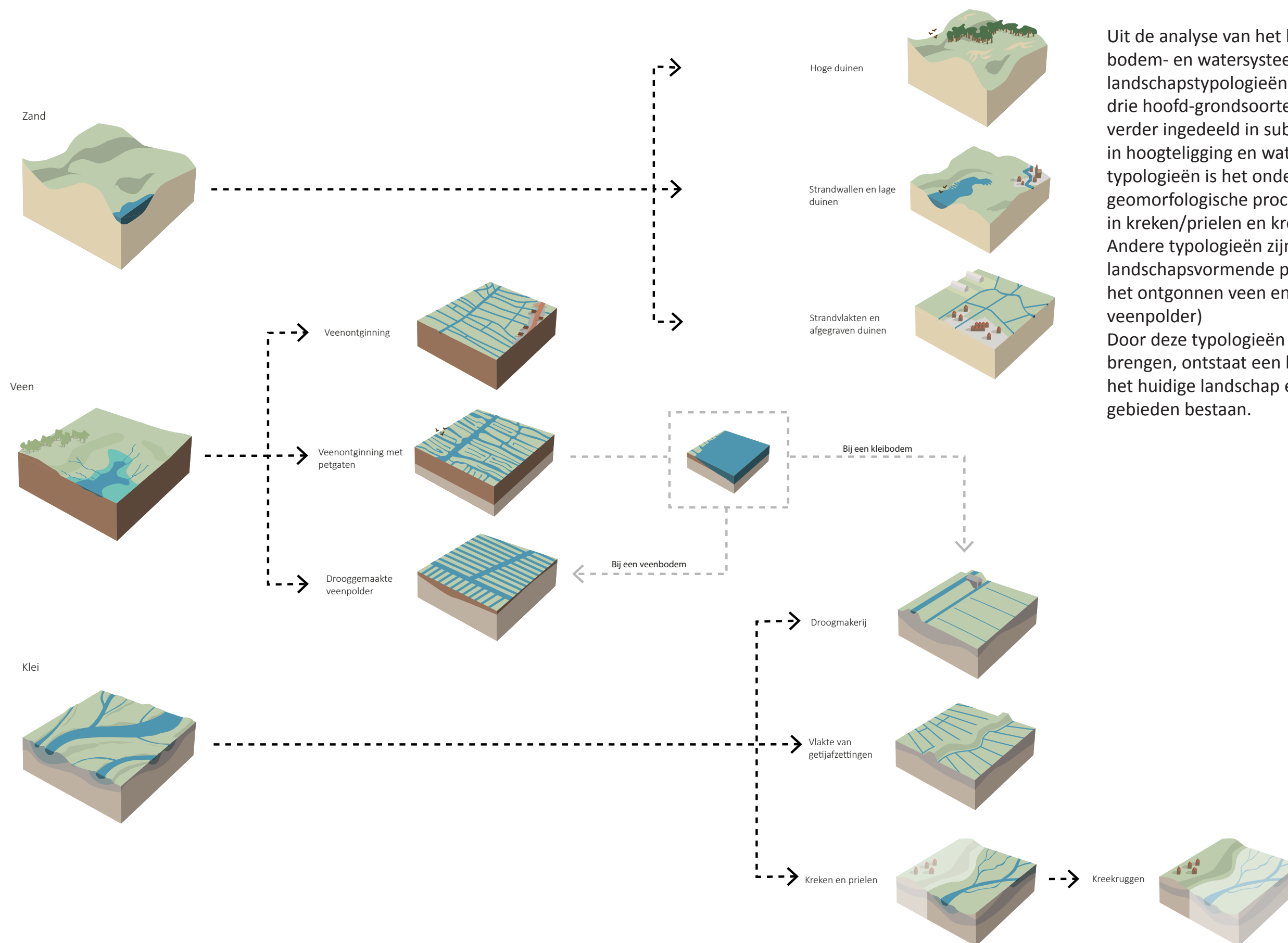


Landschapstypologieën in het Oer-IJ gebied



- Zand
- Strandwallen en lage duinen
 - Hoge duinen
 - Strandvlakten en afgegraven duinen
- Klei
- Vlakte van getij afzettingen (incl. binnendelta)
 - Kreken en prielen
 - Kreekruigen
 - Droogmakerijen
- Veen
- Ontgonnen veen
 - Veenrestvlakte
 - Veenvlakte met petgaten

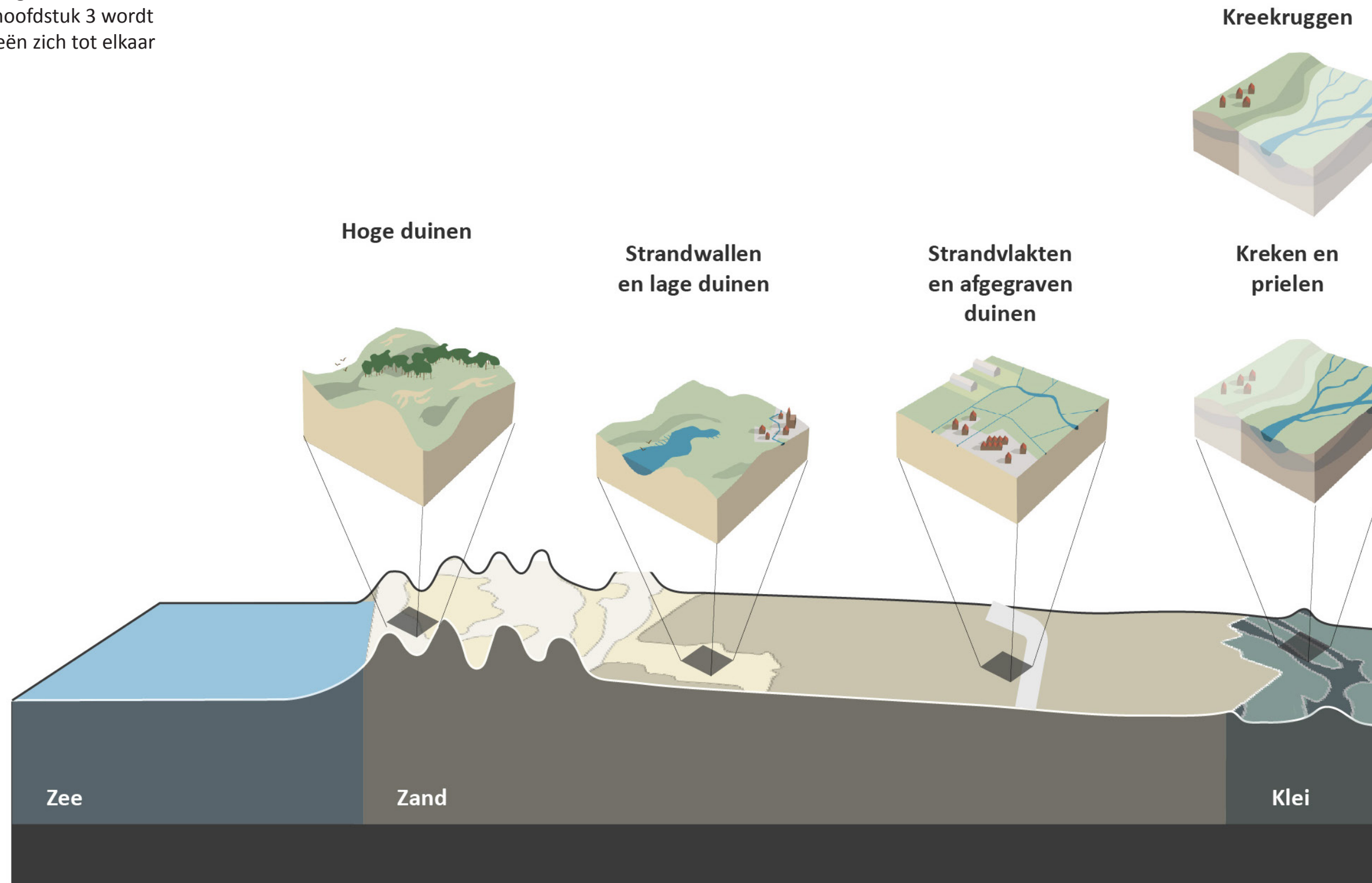


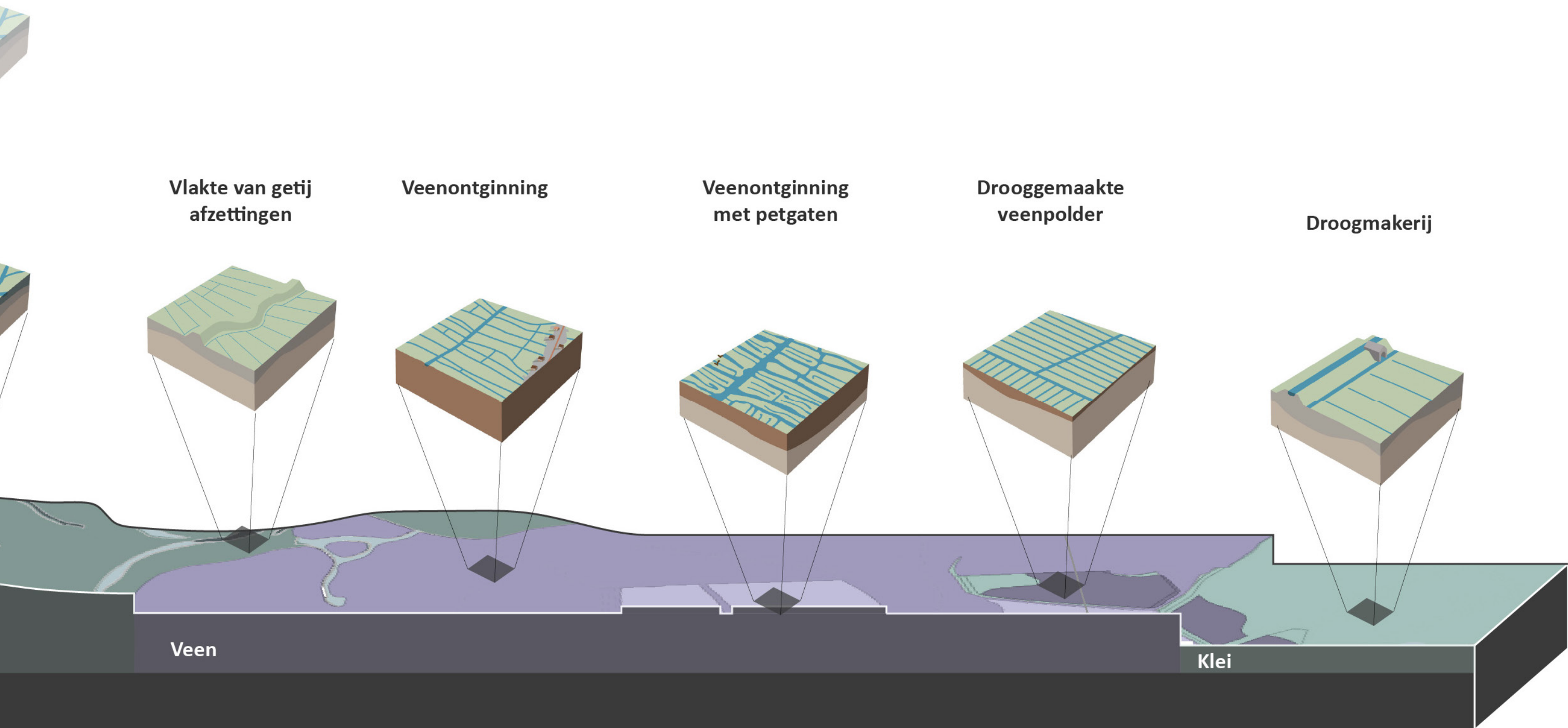


Uit de analyse van het huidige landschap en haar bodem- en watersysteem zijn voor het Oer-IJ gebied landschapstypologieën afgeleid. Het Oer-IJ gebied kent drie hoofd-grondsoorten: zand, klei en veen. Deze zijn verder ingedeeld in sub-typologieën met verschillen in hoogteligging en watersysteem. Bij sommige typologieën is het onderscheid gebaseerd op natuurlijke geomorfologische processen, zoals het onderscheid in kreken/prieden en kreekruigen in het kleigebied. Andere typologieën zijn gebaseerd op menselijke landschapsvormende processen; zoals de typologie van het ontgonnen veen en de veenrestvlakte (drooggemaakte veenpolder). Door deze typologieën te definiëren en in kaart te brengen, ontstaat een beter beeld van de kenmerken van het huidige landschap en welke verschillen tussen (deel-)gebieden bestaan.

Doorsnede Oer-IJ gebied

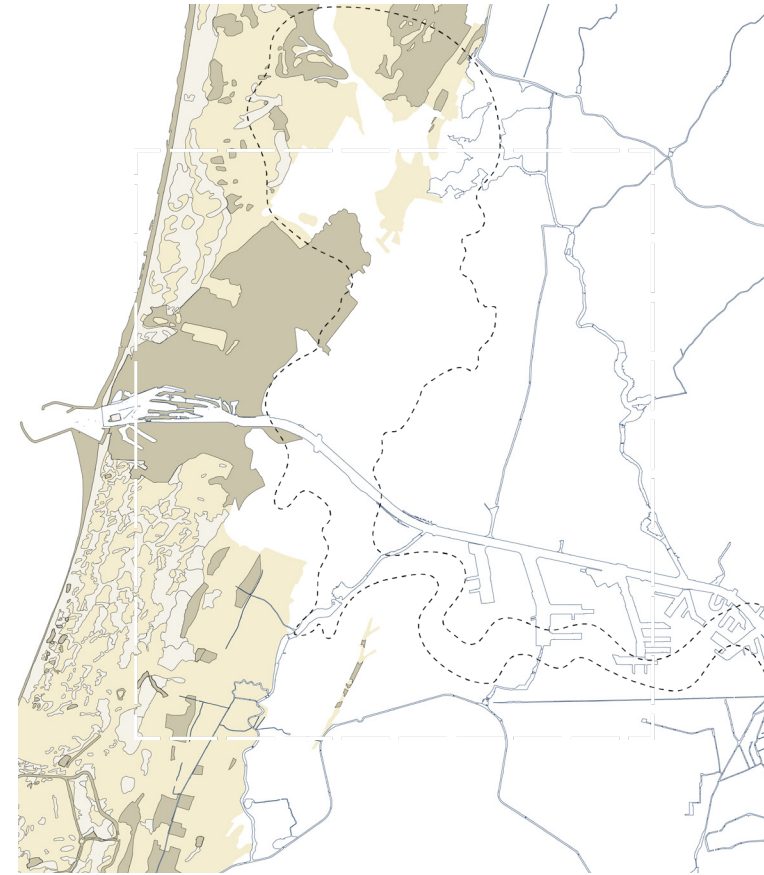
De doorsnede geeft een overzicht van het Oer-IJ gebied, van de duinen tot het veen en de droogmakerijen. In hoofdstuk 3 wordt verder uitgelegd hoe de verschillende typologieën zich tot elkaar verhouden en elkaar beïnvloeden.



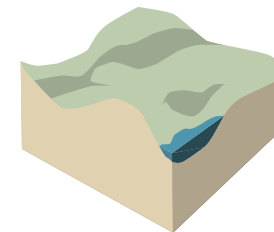


Kenmerken landschapstypologieën

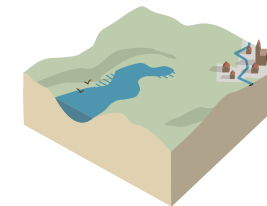
Hiernaast zijn de kaarten te zien van de gebieden die onderscheiden kunnen worden op basis van de grondsoort: zand, klei of veen. In het eerste (hoofd-) tegeltje wordt een oerversie geïllustreerd van het landschap dat hierbij hoort. De subcategorieën die daarnaast weergegeven zijn, vormen goed herkenbare landschapstypologieën die elk hun eigen karakter en verschijningsvorm hebben. Elk van deze typologieën kent ook typische eigenschappen van het bodem- en watersysteem.



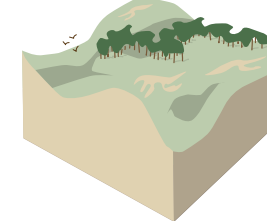
Zand



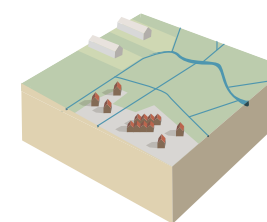
Strandwallen en lage duinen



Hoge duinen



Strandvlakten en afgegraven duinen



Zand:

Zand bestaat voornamelijk uit korrels van verweerd gesteente, meestal kwarts. Het heeft een grove structuur en goede drainagecapaciteiten. Dit maakt zandgrond ideaal voor gewassen die niet van natte voeten houden. Zand bevat weinig voedingsstoffen en organisch materiaal, waardoor het vaak bemesting nodig heeft om vruchtbaar te blijven. Zand heeft een hoge draagkracht en is daardoor geschikt als fundering voor wegen en gebouwen.

De westzijde van het gebied wordt gekenmerkt door de zandgronden van de duinen en strandwallen, de strandvlakten en de afgegraven duingebieden.

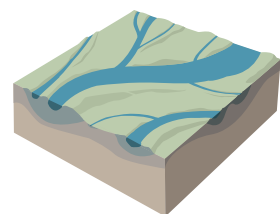
De strandwallen en lage duinen zijn soms wat oudere afgevlakte duinen waarop vaak verstedelijking te vinden is, en soms gewoon de lage duinen waartussen af en toe duinmeertjes liggen. De richting van de duinen en strandwallen is overwegend parallel aan de kust.

De hoge duinen liggen dicht bij de kust en vormen de droogste en hoogste zandgebieden, met slechts zeer specifieke bijbehorende beplanting.

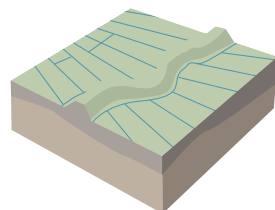
Met name in de buurt van Beverwijk en Castricum zijn grote gebieden afgegraven. Samen met de strandvlakten (gebieden tussen duinen en strandwallen) vormen deze gebieden vlakke, en in cultuur genomen landschappen.



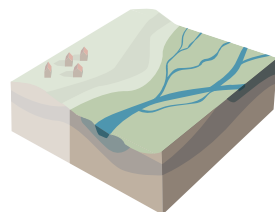
Klei



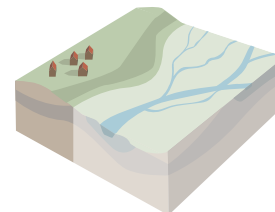
Vlakte van getijafzettingen



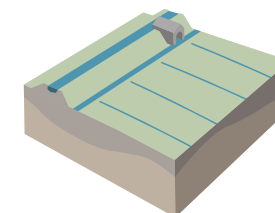
Kreken en prielen



Kreekrukken



Droogmakerijen



Klei:

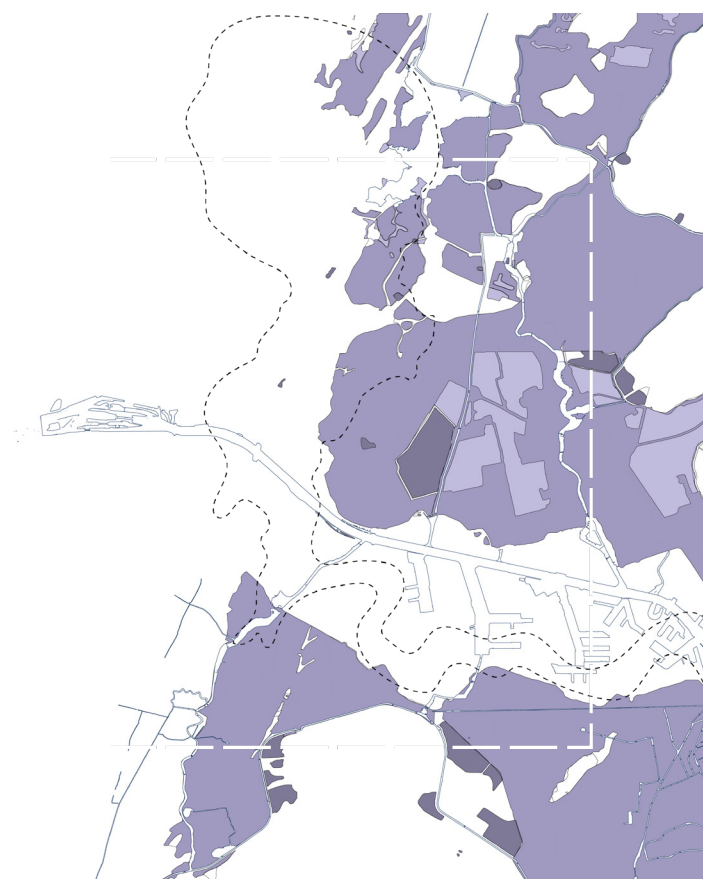
Klei bestaat uit zeer fijne deeltjes die ontstaan door de verwerking van gesteenten en heeft een dichte structuur. Het houdt water en voedingsstoffen goed vast, wat het een vruchtbare bodemsoort maakt. Kleigrond is moeilijk te bewerken, vooral als hij nat is. In droge toestand is klei stevig, maar bij natte omstandigheden verliest het snel zijn stabiliteit en kan het vervormen.

Het gebied waar het Oer-IJ het langst heeft gestroomd vormt het centrale kleigebied. Daarnaast zijn ook de droogmakerijen goed herkenbaar met hun kleibodems. Een vlakte van getijafzettingen is een laaggelegen gebied dat gevormd is door sedimentatie onder invloed van getijdenstromingen. Sediment werd door de getijdenwerking gelijkmatig afgezet.

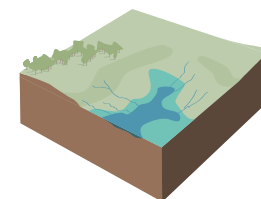
De kreken (diepere geulen) en prielen (ondiepere zijgeulen) en kreekrukken zijn ontstaan in de tijd dat de zee hier nog binnen stroomde. De kreken en prielen zijn lager gelegen gebieden waar het water bij eb terug naar zee stroomde. De vormen die de zee maakte zijn nog goed in het landschap te zien.

Kreekrukken zijn iets verhoogde zandigere ruggen in het landschap. Tijdens perioden van hoge waterstand en overstromingen zetten deze kreken zanderiger en grover sediment af, terwijl het fijnere slib in de omliggende gebieden bezonk.

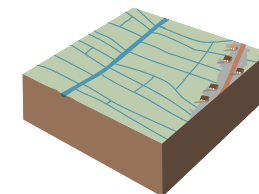
De droogmakerijen zijn drooggemalen, voormalige meren die veelal een kleibodem hebben en gekenmerkt worden door hun diepe ligging.



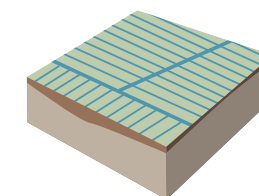
Veen



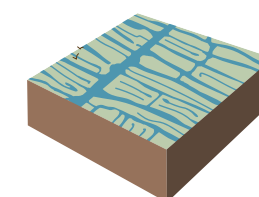
Ontgonnen veen



Restveenvlakke



Veenvlakke met petgaten



Veen:

Veen ontstaat uit de opeenstapeling van niet volledig verteerde plantenresten in natte omstandigheden, waardoor het rijk is aan organisch materiaal. Dit maakt veengrond zeer vruchtbaar, maar tegelijkertijd gevoelig voor inklinking en oxidatie wanneer het wordt drooggelegd. Veen heeft een zeer lage draagkracht. Bouwen op veen vergt dus relatief veel extra maatregelen.

De verschillen in de typologieën zijn voornamelijk het gevolg van verschillende vormen van ontginning, of verschillen in stadia van ontginning.

In ontgonnen veengebied is het veen deels afgegraven (als turfwinning) en drooggelegd/ontwaterd. Door de ontwatering oxideert het veen en zakt het maaiveld, wat veelal leidt tot een complex waterbeheer. De veengebieden zijn meestal in gebruik als weidegebied.

Een restveenvlakke is een drooggemalen meer en daarmee ook een soort droogmakerij. Alleen is niet al het veen verdwenen. De verkaveling is nog rationeler dan bij ontgonnen veen en de ligging is lager.

Een veenvlakke met petgaten is ook gevormd door turfwinning. Smalle watergangen (petgaten) werden gegraven en de turf werd op de kavels (legakkers) te drogen gelegd. Vaak verdwenen delen van de legakkers door afkalving en erosie, waardoor een waterrijk landschap met plassen en eilanden overbleef.

An aerial photograph of a winding river or canal flowing through a lush green landscape. The river is bordered by tall, golden-brown reeds in the foreground and middle ground. To the right of the river, there is a dense forest of trees. In the background, several white wind turbines are visible against a clear sky. The overall scene is a mix of natural and man-made elements.

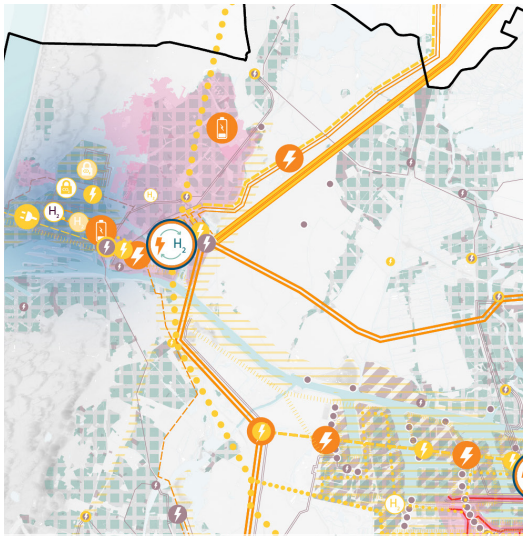
Hoofdstuk 2

Analyse huidige beleid en plannen

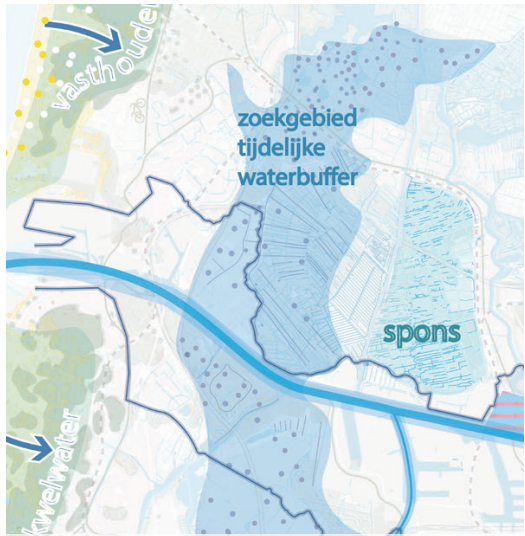
Vastgesteld beleid en andere plannen



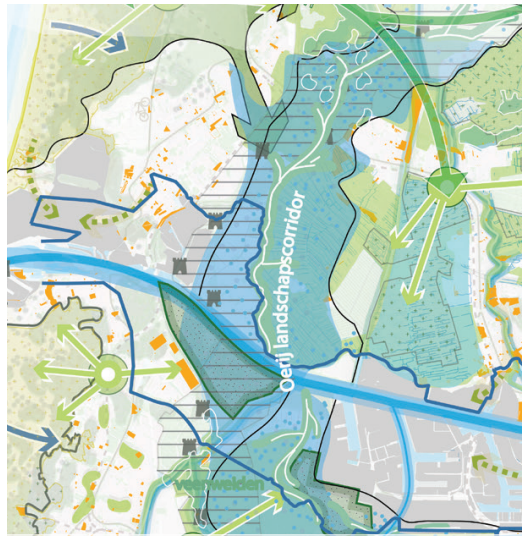
Verstedelijking



Energie

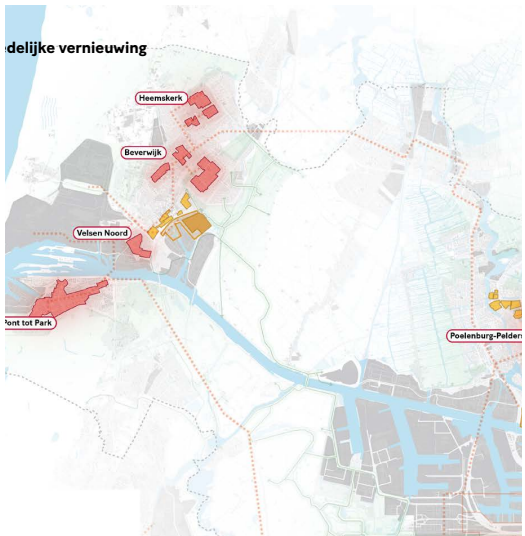


Water

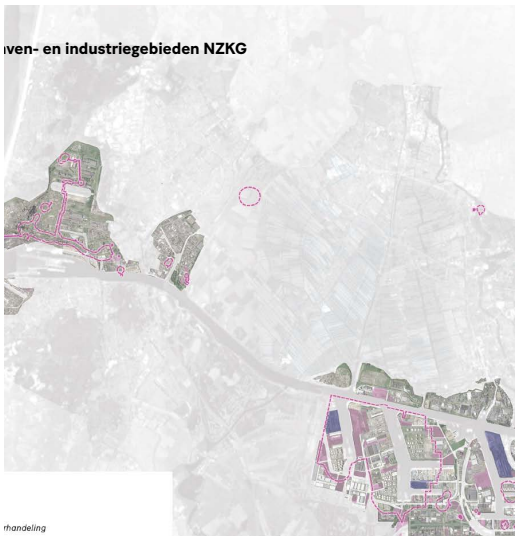


Groenblauw netwerk

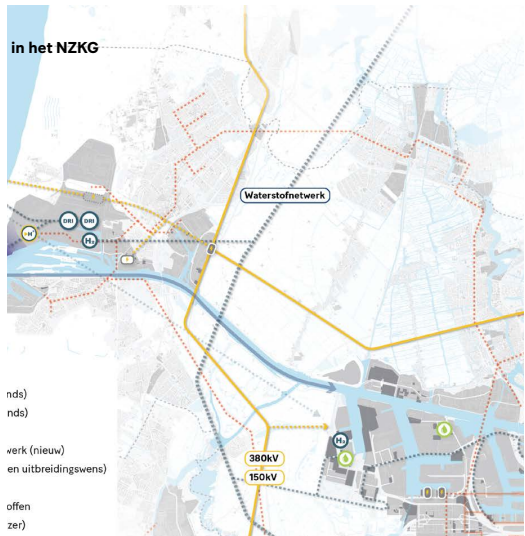
De planologische druk op het Oer-IJ gebied is groot: vanuit verschillende organisaties worden nieuwe ontwikkelingen en functies op dit gebied geprojecteerd. Dit hoofdstuk analyseert het vigerend beleid en andere plannen om inzichtelijk te maken waar de beleids- en planningsdruk in het gebied ligt en om welke functies het daarbij gaat. In deze analyse is het beleid onderzocht zoals gedefinieerd in de ontwikkelingsperspectieven van de twee NOVEX-gebieden MRA (uitgave 3 november 2021) en NZKG (uitgave 19 december 2023).



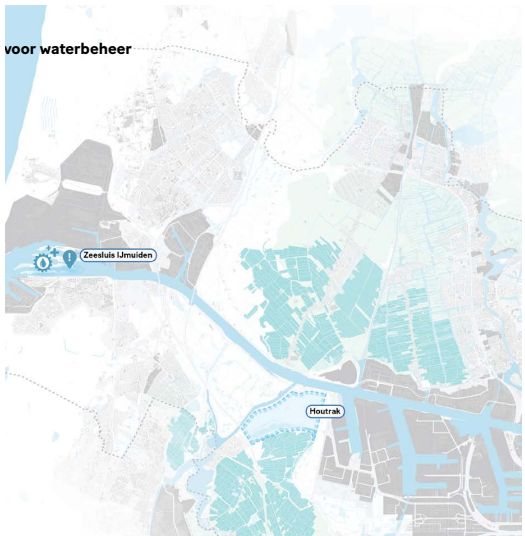
Woningbouw



Haven/industrie

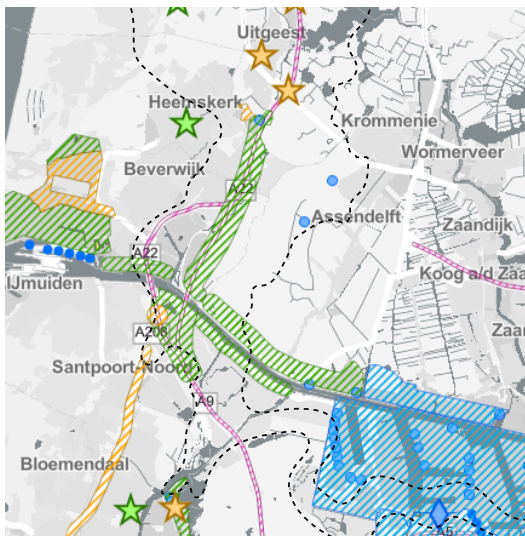


Energie

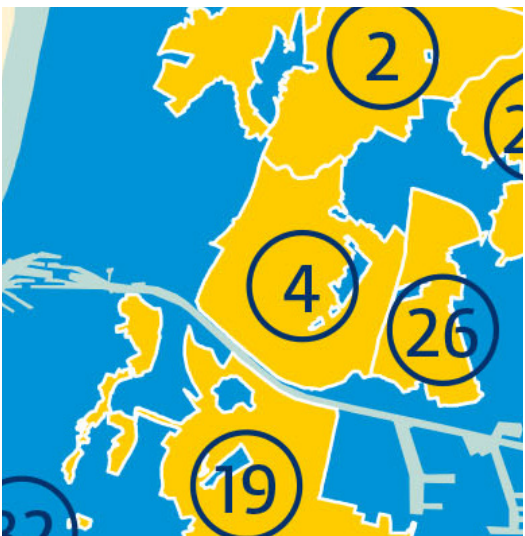


Waterbeheer

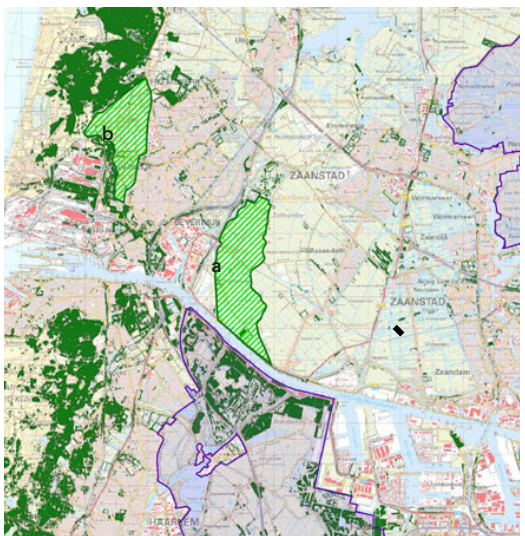
Daarnaast zijn plannen van de provincie Noord-Holland meegenomen, zoals de Regionale Energie Strategie (RES) en verschillende beschermingsregimes: Bijzonder Provinciaal Landschap (inmiddels Beschermd Landschap genoemd), UNESCO-gebieden en natuurgebieden (NNN en Natura 2000). Ook is gekeken naar een aantal andere plannen, zoals de Bossenstrategie van het College van Rijksadviseurs (CRa) en de Gebiedsvisie 'Groene Long' van De Groene Combinatie.



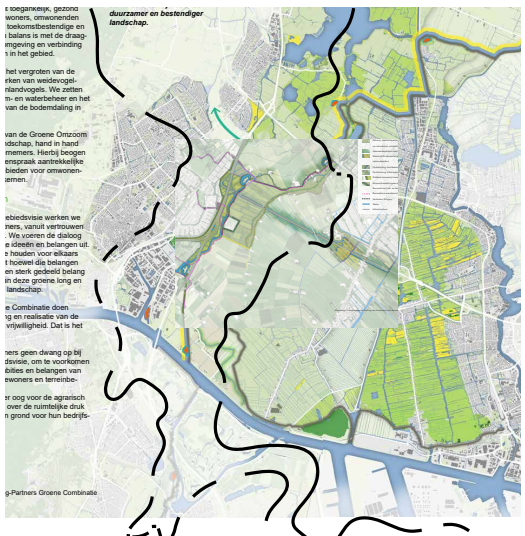
RES (Provincie NH)



Bijzonder Prov. Landschap



Bossenstrategie CRa

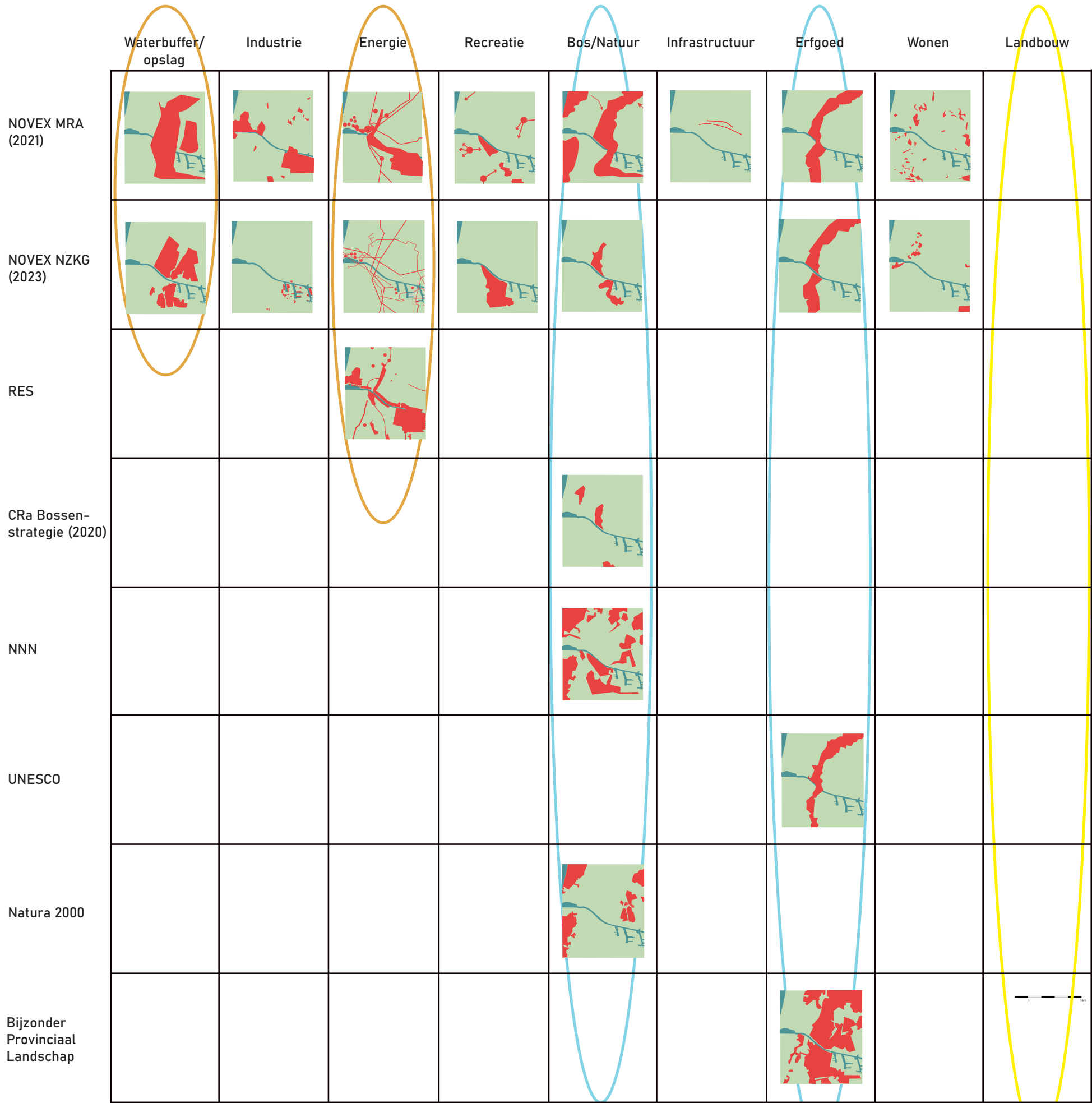


Gebiedsvisie Groene Long

NOVEX = Nationale Omgevingsvisie Executiekraft, MRA = Metropoolregio Amsterdam en NZKG = Noordzeekanaalgebied

Bron: "Het verstedelijkingsconcept Metropoolregio Amsterdam 2030/2050", 2021; "Ontwikkelperspectief Noordzeekanaalgebied", 2023

Analyse beleid en plannen



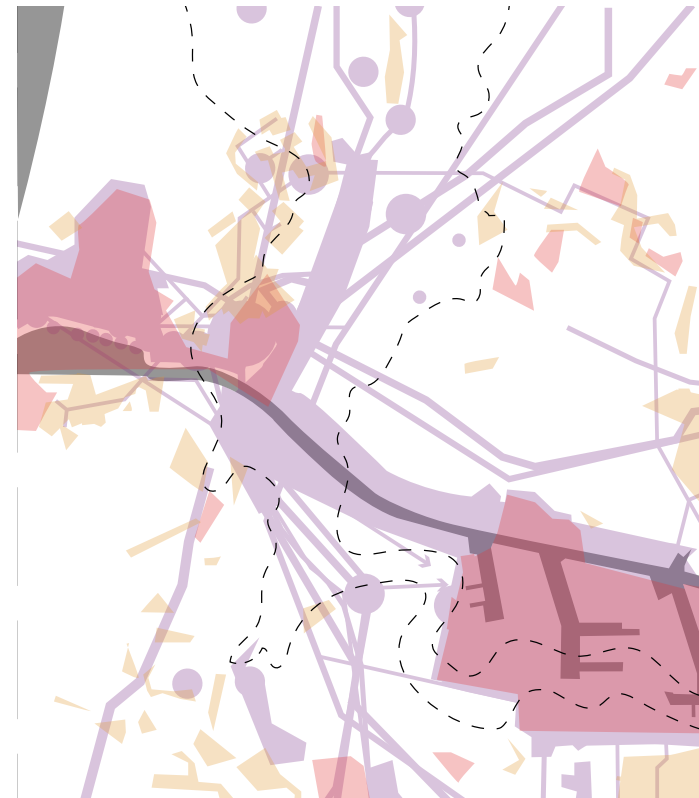
De gevonden ruimtelijke claims uit de onderzochte beleidsstukken en plannen zijn geïnventariseerd en in heldere en vergelijkbare kaartbeelden omgezet (zie bijlage 3), en daarna geanalyseerd. Door de kaartbeelden per thema te groeperen en in de tabel hiernaast op te nemen, wordt duidelijk welke thema's in het Oer-IJ gebied de ‘ruimtevragers’ van de toekomst zullen zijn. Wat bij de analyse opvalt is dat er veel ruimteclaims zijn voor piekwaterberging en energie. De thema’s bos/natuur en cultuurhistorisch erfgoed worden in bijna alle stukken genoemd als beschermd gebied, maar ook als mogelijk toe te voegen of uit te breiden functie in het gebied. Ook opvallend is het ontbreken van nieuwe plannen en ruimteclaims voor landbouw in de onderzochte documenten.

Analyse ruimteclaims in beleid en plannen

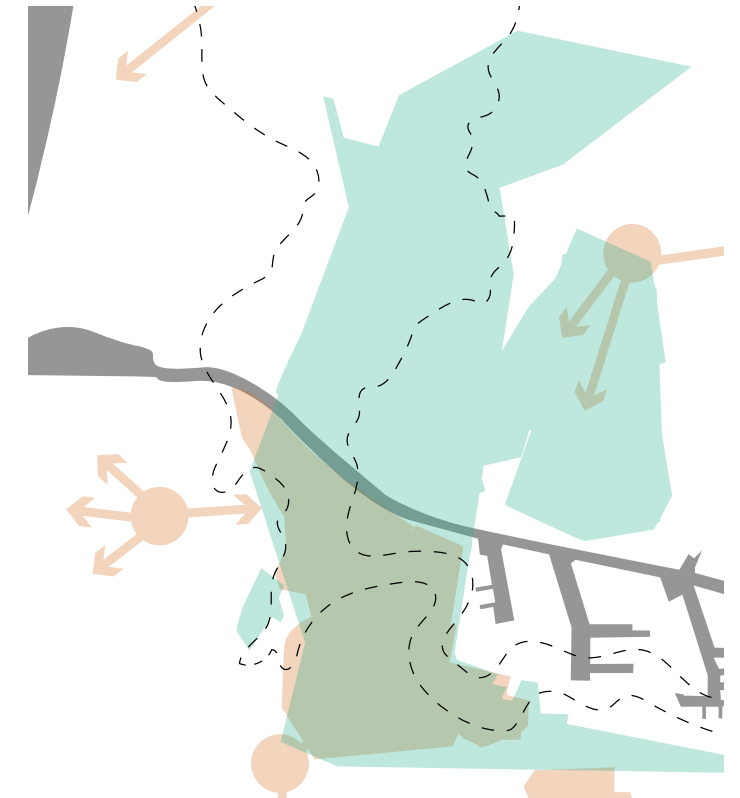
Er is ook geanalyseerd waar in het gebied de verschillende ruimteclaims (per thema) worden geprojecteerd. Zo wordt inzichtelijk waar bijvoorbeeld plannen zijn om te gaan bouwen (woningbouw, industrie en energie) en waar ruimte wordt gevraagd voor water en/of recreatie. Ook wordt met deze werkwijze goed zichtbaar waar overlappende en conflicterende ruimteclaims liggen, zoals bijvoorbeeld de voorgestelde ruimtelijke reserveringen voor bebouwing en piekwaterberging. In bijlage 2 worden nog aanvullende kaartbeelden getoond uit deze analyse.

De conclusiekaart van deze analyse laat zien in welke gebieden de grootste overlappende of conflicterende ruimteclaims liggen:

1. Aan de oostzijde van Beverwijk, waar vooral verschillende soorten bebouwing worden voorgesteld.
2. In een groot gebied ten noorden en zuiden van het Noordzeekanaal en tussen Beverwijk en de havens van Amsterdam, waar overlappende ruimteclaims zijn voor water(-opslag), bos en natuur, erfgoed en recreatie, maar ook energie en infrastructuur.
3. In de Houtrakpolder ten westen van het huidige havengebied van Amsterdam, waar een zoekgebied voor piekwaterberging ligt, een zoekgebied voor een nieuwe 380KV hoogspanningsstation (met alle energie-infrastructuur die daarbij hoort) en een reservering voor een nieuwe havenbekken ligt.



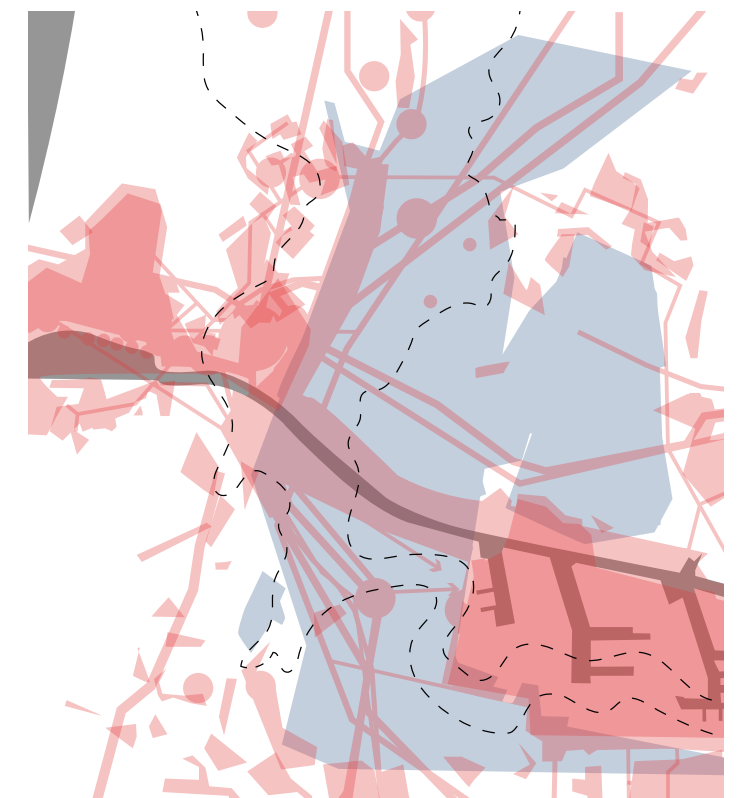
Woningbouw / industrie / energie



Water / recreatie

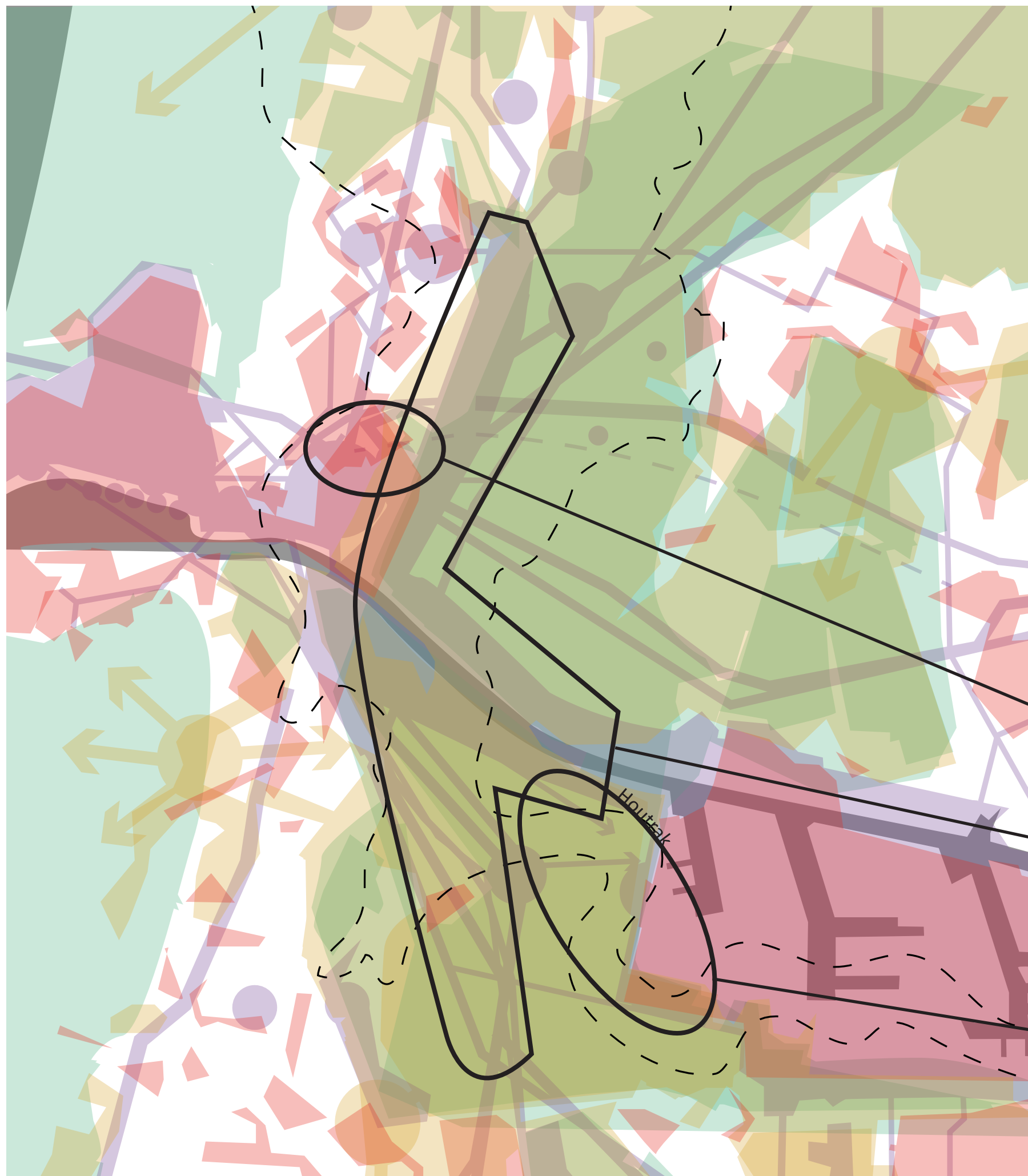


Beschermd (erfgoed) / industrie



Bebouwd / water

Conclusiekaart met overlappende en conflicterende ruimteclaims



Waterbuffer/opslag
Bos / natuur

Wonen
Industrie

Energie
Infrastructuur

Erfgoed
Recreatie

Overlappende en conflicterende ruimteclaims voor wonen, energie en industrie

Overlappende en conflicterende ruimteclaims voor waterbuffer/opslag & bos/natuur, energie & Infrastructuur en erfgoed & recreatie

De Houtrakpolder is een zoekgebied voor waterberging, maar ook voor ontwikkeling van het energienetwerk en een nieuwe havenbekken

Beleid en ambities plangebied overstijgend



Parijs 2015 Internationaal Verdrag

Naast de geanalyseerde ruimteclaims zijn er ook (gebiedsoverstijgende) ambities, wetten en plannen die geen directe ruimteclaim op het gebied leggen, maar die wel van invloed zullen zijn op de ruimtelijke ontwikkeling in het Oer-IJ gebied.

Belangrijke Europese en nationale ambities en uitvoeringsprogramma's komen voort uit het internationale klimaatverdrag zoals opgesteld in Parijs in 2015. Een deel van de in 2015 benoemde ambities komen terug in Europees beleid zoals de Europese natuurherstelwet die de Europese raad na Parijs 2015 heeft voorgesteld en uiteindelijk in juni 2024 heeft vastgesteld. In de Europese natuurherstelwet is vastgelegd dat in 2030 tenminste 20% van de ecosystemen (land- en zeegebieden) van de EU hersteld is, en in 2050 alle aangetaste ecosystemen. Deze Europese wet is op landelijk niveau vertaald in het klimaatakkoord en de klimaatwet van 2019, en de Wet stikstofreductie en natuurverbetering die sinds 1 juli 2021 geldt.

Klimaatwet:

In de klimaatwet is bepaald dat in 2050 de uitstoot van broeikasgassen moet zijn verminderd met 95% ten opzichte van 1990. Een belangrijk tussendoel ligt in 2030 wanneer 49% verminderd moet zijn. Een belangrijk tweede doel van de wet is een 100% CO2-neutrale elektriciteitsproductie in 2050. In het Oer-IJ gebied speelt dit vooral bij bodemdaling in veenweide gebieden (CO2-uitstoot), energietransitie en zware industrie in de IJmond en de Amsterdamse Haven.

Stikstof:

Als een project stikstof uitstoot, dan moet de initiatiefnemer onderzoeken of de activiteit vergunningplichtig is op grond van de Omgevingswet (Ow). Voor het verlenen van die vergunning beoordeelt het bevoegd gezag, gemeente of provincie, of negatieve effecten op natuurdoelen binnen Natura 2000-gebieden kunnen worden uitgesloten.

Vanaf 2015 was binnen Nederland het Programma Aanpak Stikstof (PAS) van kracht, en nu staan we aan de start van het Programma Natuur; een gezamenlijk programma van het Rijk en alle provincies waarin ook wordt samengewerkt met Rijkswaterstaat als uitvoeringsinstantie en terreinbeheerders Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten en LandschappenNL. Programma Natuur richt zich op herstel van de Natura 2000-gebieden, die gevoelig zijn voor stikstof, en loopt (inclusief de 2e fase) tot 2032. De maatregelen in Programma Natuur richten zich voornamelijk op het tegengaan van verdroging, het realiseren van ecologische verbindingen, verminderen van verstoring en verbeteren van de waterkwaliteit. Uiteindelijk moet dit leiden tot systeemherstel. De overheid wil dat in 2030 74% van de stikstofgevoelige natuur in Natura-2000-gebieden de zogeheten 'kritische depositiewaarden' (KDW) niet meer overschrijdt.

Kaderrichtlijn Water:

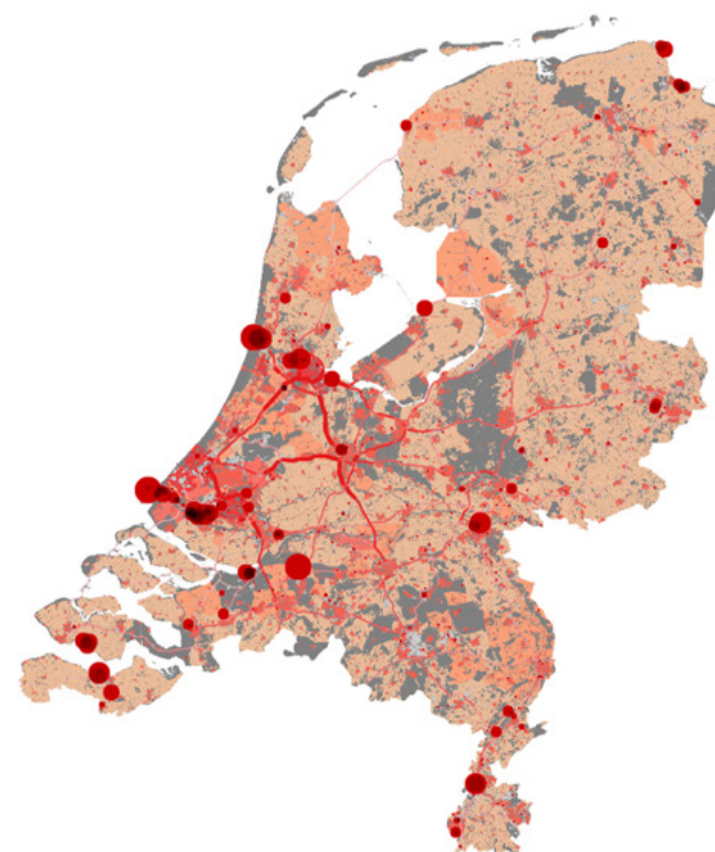
Daarnaast is de Kaderrichtlijn Water (KRW) belangrijk. Deze Europese richtlijn is erop gericht om de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater te verbeteren, en is in 2000 door de Europese Unie (EU) vastgesteld. Al het water in Nederland moet in 2027 een goed leefgebied vormen voor de planten en dieren die er thuishoren. Ook moet er redelijk eenvoudig drinkwater van te maken zijn. De KRW is ook in de Nederlandse Waterwet opgenomen. (bron: rijksoverheid.nl, wetten.overheid.nl en rijkswaterstaat.nl)



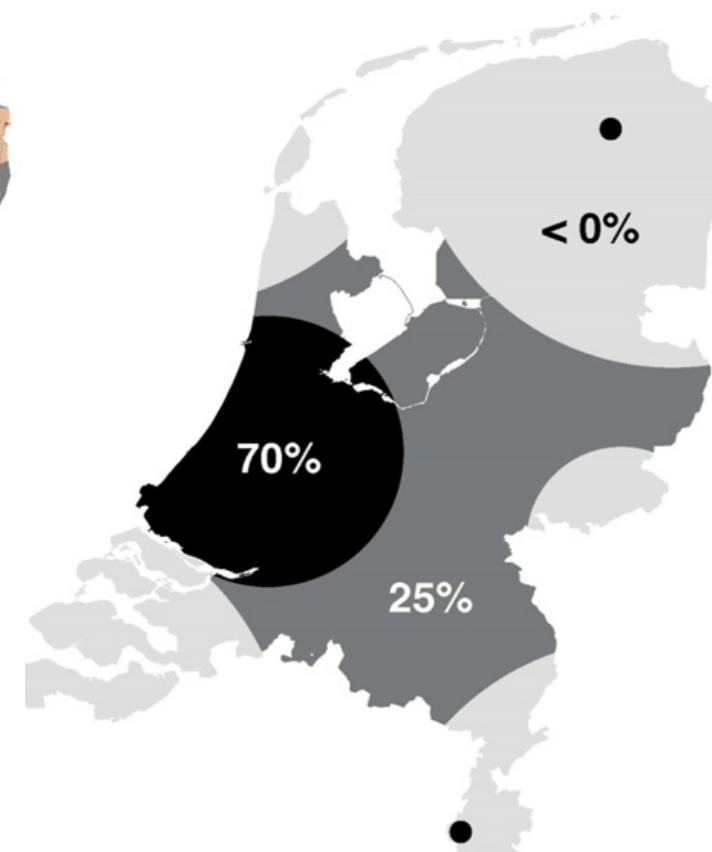
Andere opgaven en wensen die op rijksniveau spelen zijn bijvoorbeeld verbeeld in de reeks van kaartbeelden van Panorama Nederland, zoals door het College van Rijksadviseurs in 2018 is opgesteld. Deze opgaven zijn nog steeds actueel: de klimaatadaptatie, de energietransitie, de woningbouwopgave en de landbouwtransitie.



Droge voeten & een koel hoofd
Klimaatadaptatie



Parijs halen
Energietransitie



Eén miljoen woningen
Woningbouwopgave



Kringlooplandbouw
Landbouwtransitie

An aerial photograph of a winding river or canal flowing through a lush green landscape. The river is bordered by tall, golden-brown reeds in the foreground and middle ground. The surrounding fields are vibrant green, and a line of trees runs along the right bank. In the far background, several white wind turbines are visible against a clear sky.

Hoofdstuk 3

Analyse processen en opgaven

Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de hydrologische dynamiek binnen het bodem- en watersysteem van het Oer-IJ gebied. Het concept 'sponswerking' is hierbij essentieel. Met begrip van dit concept kunnen verschillende partijen door dezelfde (spons-)bril naar een bodem- en watersysteem kijken. Het concept maakt de gevolgen van verschillende processen (de 'drukfactoren') op dit systeem begrijpelijk. Op die manier is het mogelijk om vanuit gedeelde inhoudelijke kennis na te denken over mogelijke aanpassingen (aan de 'stuurknoppen') en maatregelen (ruimtelijke interventies) voor een toekomstbestendig bodem- en watersysteem.

In dit hoofdstuk wordt in de tabellen het woord 'drukfactor' gebruikt. Hieronder verstaan we een proces dat één of meer van de benodigde (a)biotische omgevingscondities uit balans brengt.

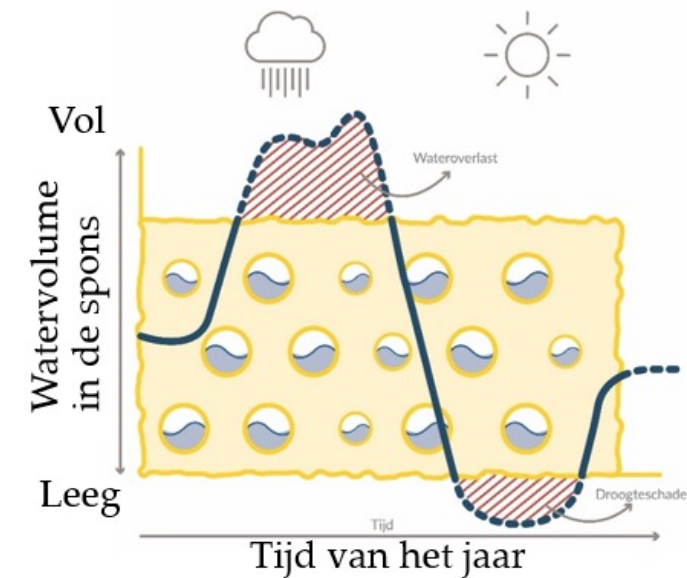
Het Sponsconcept

Het concept van het bodem- en watersysteem als spons laat op hoofdlijnen zien hoe de natuurlijke dynamiek van de hoeveelheid water in een systeem door de tijd heen verandert en hoe dit de functies in een systeem beïnvloedt. Een groot deel van de bodem- en waterkwantiteitsopgaven in het Oer-IJ gebied kunnen middels dit concept op begrijpelijke wijze toegelicht en gevisualiseerd worden.

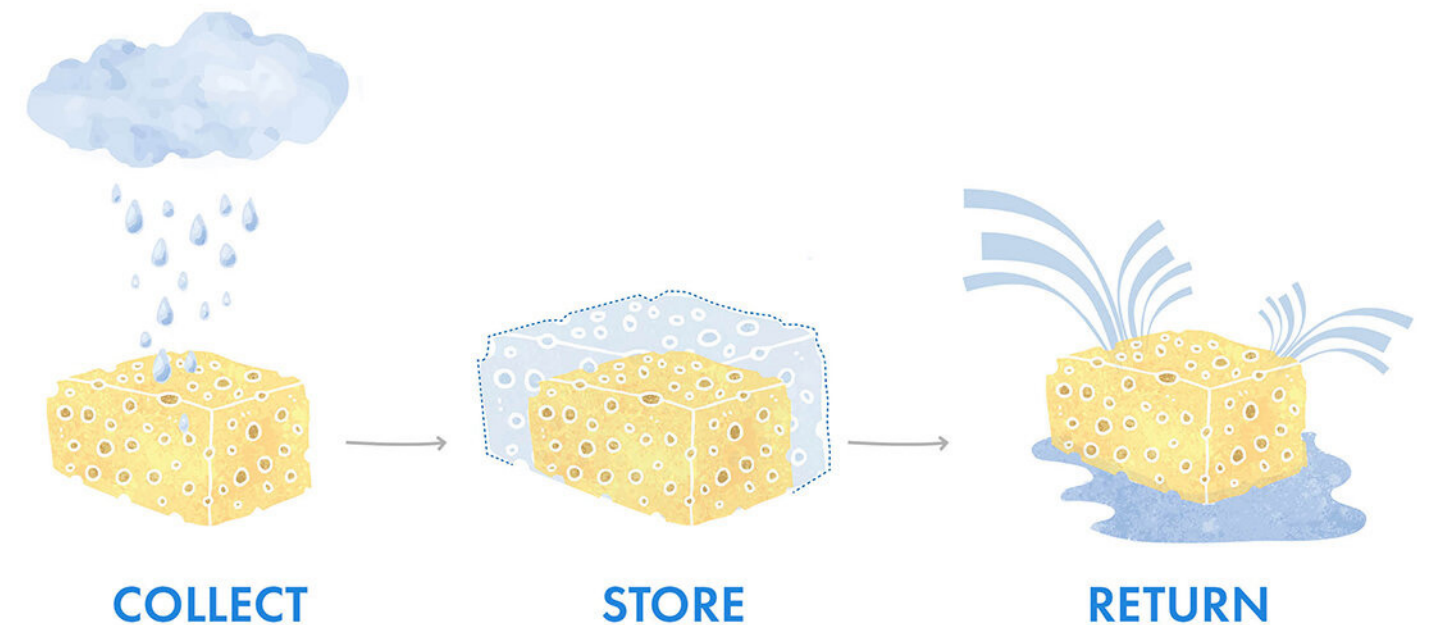
Het concept van de sponswerking toont een systeem (een spons) dat voor een deel gevuld is met water. De hoeveelheid water in het systeem wordt weergegeven op de y-as. De hoeveelheid water in de spons varieert door het jaar heen, zoals gevisualiseerd op de x-as. Meestal zit er in de winter veel water in het systeem (oppervlakte- en grondwater), in de zomer zit er juist minder water in het systeem.

In dit concept gaan we ervan uit dat de grootte van de spons wordt bepaald door het landgebruik (de functies in het systeem). Bijna alle soorten landgebruik hebben een bepaalde hoeveelheid water nodig waarbij dat type landgebruik goed functioneert. Als dit watervolume wordt overschreden ontstaat er 'wateroverlast', en wanneer er juist te weinig water is, is er 'droogteschade'.

Bijvoorbeeld bij een conventioneel landbouwperceel: de oppervlaktewaterpeilen, grondwaterstanden en het bodemvocht worden vrij precies afgestemd op de landbouwfunctie. Er moet immers voldoende water zijn om het gewas goed te laten groeien. Maar ook niet te veel, want als er na een piekbui te lang sprake is van te hoge grondwaterstanden, of er staat water op het veld, is dit ook schadelijk voor het gewas. Voor deze landbouwfunctie is er een gewenste marge waarbinnen het watervolume blijft, dit is ook het geval voor andere functies zoals bebouwing, natuur, recreatie, infrastructuur, etc.



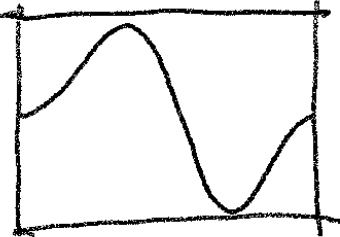
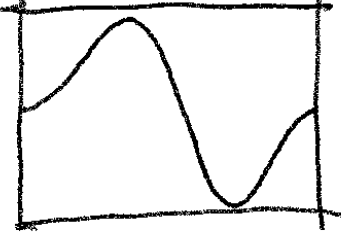
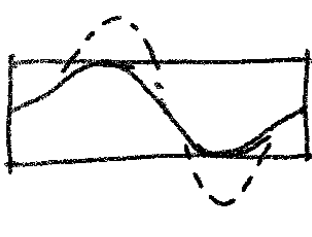
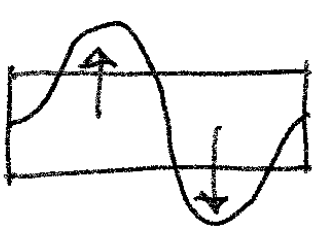
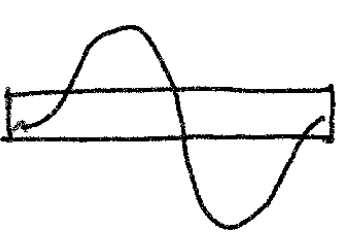
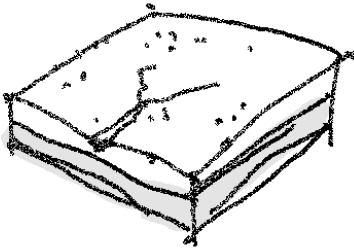
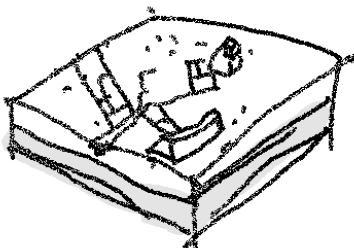
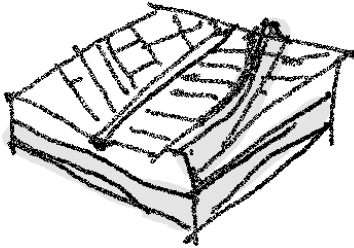
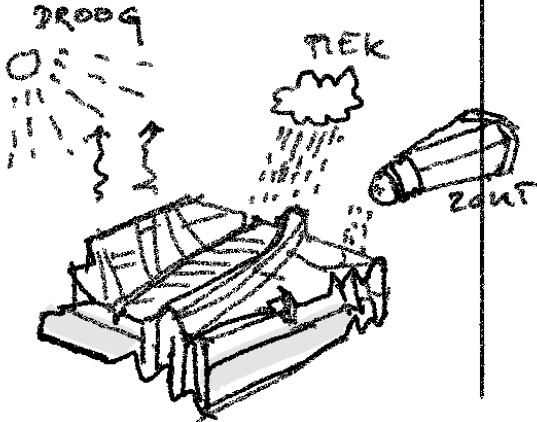
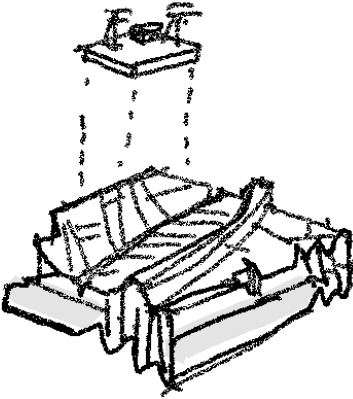
beeld: Hydrologic



beeld: de Urbanisten

Sponswerking door de tijd; ontwikkelingen in het bodem- en watersysteem van het Oer-IJ

Het landschap van het Oer-IJ gebied is door duizenden jaren van natuurlijke processen en menselijk ingrijpen gevormd tot wat het nu is. Van een open zeeverbinding rond 3000 v. Chr. tot de inpoldering, ontginningen en verstedelijking van de afgelopen eeuwen. Het bodem- en watersysteem heeft zo invloed gehad op het landgebruik en andersom. De tijdlijn is hieronder weergegeven. Deze begint in de periode voordat de mens zijn intrede deed in het Oer-IJ gebied en loopt door tot de nabije toekomst. Voor verschillende tijdstappen wordt gekeken naar de ontwikkeling van het landschap. Aan de hand van het sponsconcept wordt gekeken hoe deze ontwikkeling (op een hoog abstractieniveau) impact heeft gehad op het bodem- en het watersysteem.

Tijdstappen	T = 0 Natuurlijk systeem; gebruik en ondergrond in balans	T = 1 Eerste gebruik door de mens in balans met bodem en water. Gebruik volgend aan ondergrond	T = 2.1 = nu Maakbaarheid van het systeem door de mens = uitgangspunt. Water- en bodem-systeem is onhoudbaar voor de verre toekomst	T = 2.2 = nu Klimaatverandering zorgt voor toenemende extremen die het systeem onhoudbaar maken	T = 3 = toekomst Extra ruimteclaims zonder aandacht voor het bodem- en watersysteem
Water					
Bodem					
Landschap					

Het natuurlijk systeem zonder menselijke invloed (T=0)

Voordat de mens zich in het Oer-IJ gebied vestigde, was het bodem- en watersysteem constant in beweging. Natuurlijke processen zoals klimaatverandering, zeespiegelstijging- en daling, een verandering in de loop van het IJ, en de verlanding van veen beïnvloedden het landschap. Deze dynamiek leidde tot ecologische successie: de soortensamenstelling van flora en fauna en complete habitattypen pasten zich aan de veranderende omstandigheden aan.

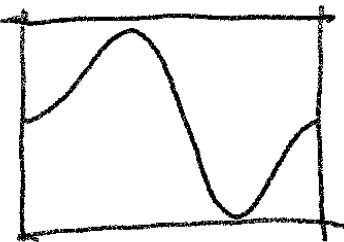
De hoeveelheid water in het systeem varieerde steeds. Op sommige momenten was het zeer nat, op andere momenten juist een stuk droger. In de illustratie hiernaast wordt dat getoond met het grafiekje met een grote amplitude in de rij 'water'. De vegetatie die er groeide paste goed bij het bodem- en watersysteem (anders zou deze hier niet groeien). De ‘spons’ is hier getekend met natuurlijke dynamiek zonder beperkingen. Er was alleen natuur, die steeds meebewoog met de veranderende condities.

Toen de eerste mensen op vaste plaatsen gingen wonen in het Oer-IJ gebied keken ze zorgvuldig naar de dynamiek die in dit systeem plaatsvond. Ze vestigden hun huizen op de hogere plekken die van nature beter beschermd waren tegen hoogwater en in eerste instantie werd landbouw bedreven in de gebieden die er van nature heel geschikt voor waren (vruchtbare bodems, niet vaak te droog, maar ook niet vaak te nat). Ook het type landbouw werd afgestemd op de natuurlijke condities. Wat de mens in het landschap deed, paste heel goed bij de bodem en de (spons-) dynamiek die van nature in de systemen voorkomt. Uiteraard werd er ook al bemesting en ontwatering toegepast, maar op de schaal van het gehele Oer-IJ gebied had dit in eerste instantie weinig impact. In de tijdlijn is te zien dat de bodem vitaal is en dat de natuurlijke dynamiek van het volume water door een jaar heen goed binnen de spons past.

Tijdstappen

T = 0
Natuurlijk systeem;
gebruik en ondergrond
in balans;

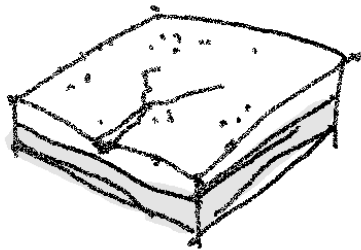
Water



Bodem



Landschap

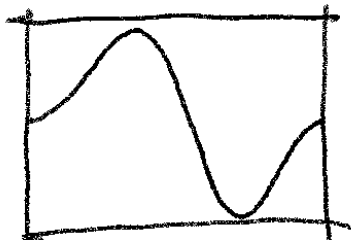


Eerste gebruik door de mens in balans met bodem en water (T=1)

Tijdstappen

T = 1
Eerste gebruik door de mens in balans met bodem en water. Gebruik volgend aan ondergrond

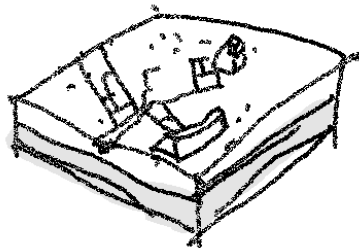
Water



Bodem



Landschap



In de loop der tijd komen er steeds meer mensen wonen en werken in het Oer-IJ gebied. Er vinden enkele grote ontwikkelingen plaats: dorpen groeien uit tot steden, infrastructuur wordt aangelegd, de landbouw wordt geïntensiveerd, het Noordzeekanaal wordt aangelegd en resterende natuurgebieden worden waar mogelijk in stand gehouden. Grote delen in het Oer-IJ gebied waren van nature niet geschikt om te wonen, voor infrastructuur of om landbouw te bedrijven. Voor de landbouw waren veel van de klei- en veengebieden grote delen van het jaar te nat en richting de zandduinen was de grond vaak te droog. De mens greep in om de natuurlijke variatie van het volume water in de systemen te controleren en te beperken zodat deze wel geschikt werden voor de gewenste functies. Door de aanleg van een ingenieus waterbeheersysteem konden relatief ‘constante’ en ‘voorspelbare’ condities gecreëerd worden, waarbij extremen in watervolume veel minder voorkwamen. Door o.a. bedijking werd bewoning op veel meer plekken mogelijk, en door strak waterpeilbeheer met constante afvoer en aanvoer werd de landbouwproductie flink opgeschroefd.

Ontwikkeling van menselijke invloed tot aan de huidige situatie (T=2.0)

Nieuwe functies konden een plek vinden omdat de variatie in het watervolume in het systeem werd ingeperkt door de mens. In de figuur hiernaast is de impact van dit menselijke ingrijpen in het (spons)systeem gevisualiseerd: een afname van de variatie in watervolume door de tijd en tegelijkertijd een verkleining van de spons omdat de ‘vrijgekomen’ ruimte is ingenomen door de nieuwe functies.

Door het intensieve gebruik zijn water- en bodemvitaliteit achteruit gegaan. Vanuit stedelijke gebieden, industrie en landbouw zijn steeds meer vervuilende stoffen in het systeem gebracht. Bemesting, belasting en verstoring door intensief agrarisch gebruik (veelal monocultuur) zorgden voor een achteruitgang van de chemische, fysische en biologische processen in de bodem. Enkele cruciale functies van een vitale bodem zijn daardoor onder druk komen te staan: de kringloopprocessen, de afbraakprocessen, het plaagwerend vermogen, de vruchtbaarheid (voor gewassen en natuur), en het watervasthoudend vermogen.

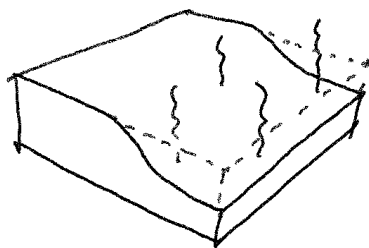
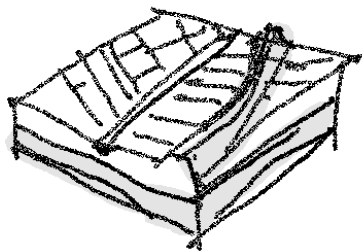
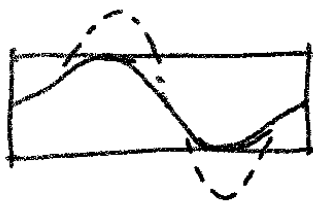
Tijdstappen

Water

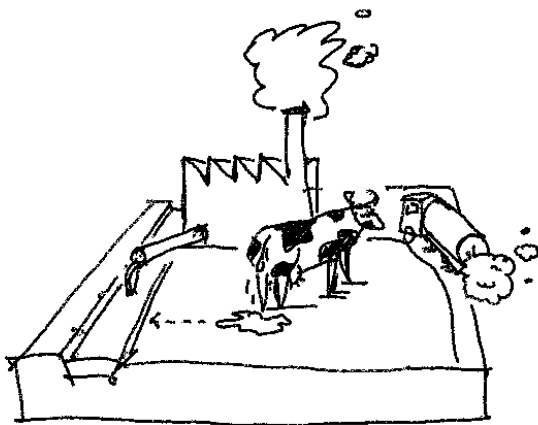
Bodem

Landschap

T = 2.0 = nu
maakbaarheid van het
systeem door de mens
= uitgangspunt. Water-
en bodem-systeem is
onhoudbaar voor de
verre toekomst



Intensieve ontwatering;
bodemdaling

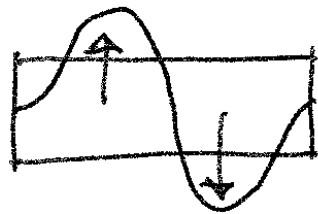


Intensivering landgebruik;
verontreiniging, wateroverlast

Tijdstappen

T = 2.1 = nu
klimaatverandering
zorgt voor toenemende
extremen die het systeem
onhoudbaar maken

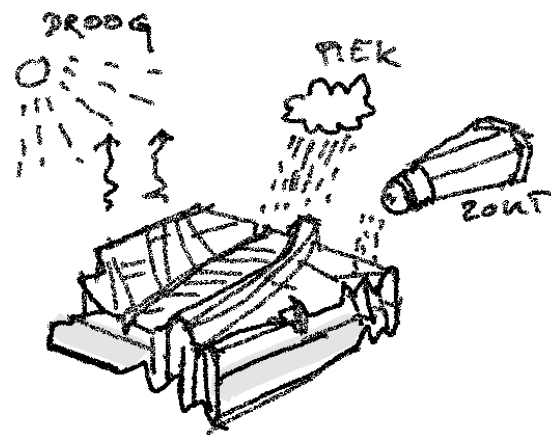
Water



Bodem



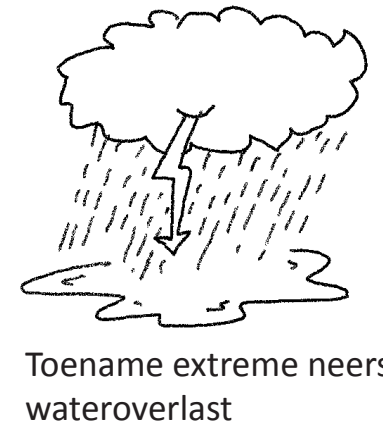
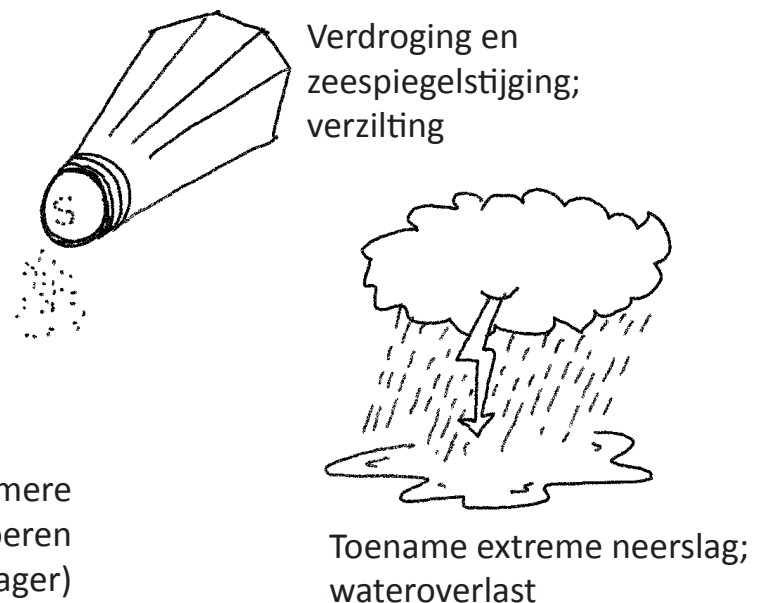
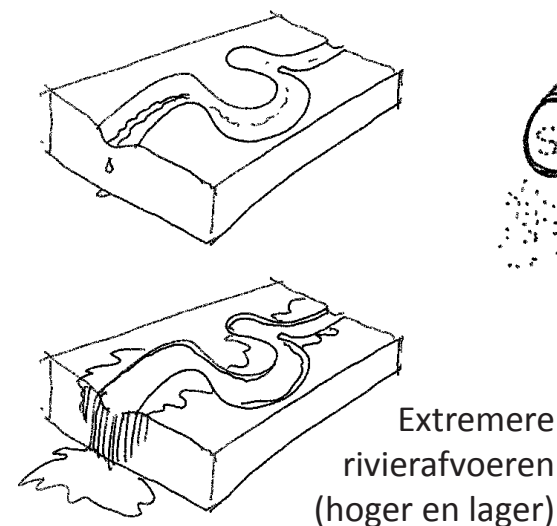
Landschap



Door de uitstoot van broeikasgassen en de opwarming van de aarde is het Nederlandse klimaat de afgelopen decennia veranderd en het zal in de toekomst blijven veranderen. Klimaatverandering ligt ook ten grondslag aan enkele processen die invloed hebben op het bodem- en watersysteem van het Oer-IJ gebied en daarmee ook gezien kunnen worden als 'drukfactoren':

- De kans op extreme neerslag neemt toe: in de winterperiode valt meer neerslag, maar ook in de zomerperiode neemt de kans op extreme piekbuien toe.
- De kans op te weinig neerslag neemt toe: door een toename van de verdamping en een afname van de neerslag neemt het neerslagtekort in de zomermaanden toe.
- Het wordt warmer: periodes van extreme hitte zullen vaker voorkomen en de temperatuur zal tijdens deze hittegolven hoger liggen.
- De zeespiegel stijgt: grote delen van het Oer-IJ gebied zullen dieper onder de zeespiegel komen te liggen. Er stroomt meer zout zeewater, via grond- en oppervlaktewater, het land binnen.
- Rivierwatertoevoer verandert: als gevolg van smeltende gletsjers verandert de Rijn steeds meer van een smeltwaterrivier met voorspelbare seizoensfluctuaties naar een regenwaterrivier met een grilligere afvoer. In de zomer zullen hierdoor vaker (extreem) lage afvoeren optreden, in de winter en het voorjaar mogelijke (extreem) hoge afvoeren.

Deze klimatologische processen ('drukfactoren' op het systeem) hebben een overeenkomst: de extremen worden extremer. Daar waar de dynamiek in het systeem de afgelopen jaren door mensen is ingeperkt, doet klimaatverandering het tegenovergestelde. Droogtes worden droger, natte periodes worden natter. Maar het aanwezige landgebruik functioneert alleen goed bij een beperkte dynamiek. In de tijdlijn is te zien dat de variatie in het systeem weer toeneemt maar dat de spons niet meegroeit. Het systeem is minder robuust geworden. Het gevolg hiervan is dat de kans op overstromingen, wateroverlast en droogte toeneemt. Ook de vitaliteit van de bodem en de waterkwaliteit gaan verder achteruit.



Verwachte toekomst: extra ruimteclaims zonder aandacht voor het bodem- en watersysteem (T=3.0)

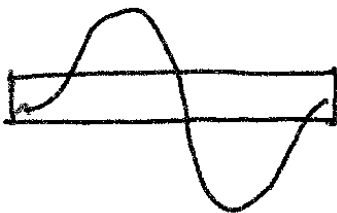
De vraag naar inpassing van nieuwe functies in het Oer-IJ gebied neemt alleen maar toe (zie hoofdstuk 2). Ook komen functies met verschillende eisen aan de systemen nog dichter bij elkaar te liggen waardoor conflicterende belangen zullen toenemen. Een voorbeeld hiervan is een nat natuurgebied in het veen grenzend aan een veenweidepolder waar ontwatering en bemesting noodzakelijk zijn om het huidige type landbouw te kunnen blijven bedrijven. Als er bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen te weinig rekening gehouden wordt met de toekomstbestendigheid van de systemen, dan is de kans groot dat de kwetsbaarheid van deze systemen verder toeneemt.

In de tijdlijn is te zien hoe de spons door processen onder invloed van menselijk handelen verder verkleint, terwijl de extremen in het Oer-IJ gebied door klimatologische processen wordt vergroot. Mensen passen al decennialang verschillende maatregelen toe om de variatie in het systeem te beperken en de bestaande, gecontroleerde toestand te behouden. Deze maatregelen zijn echter kostbaar en eindig. In de toekomst zal het gebied daardoor steeds vaker te maken krijgen met verschillende vormen van schade, onder andere in euro's, kwaliteit van leven, biodiversiteit en materieel.

Tijdstappen

T = 3 = toekomst
Extra ruimteclaims
zonder aandacht voor het
bodem- en watersysteem

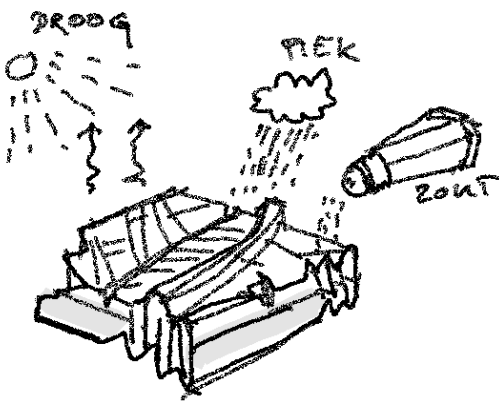
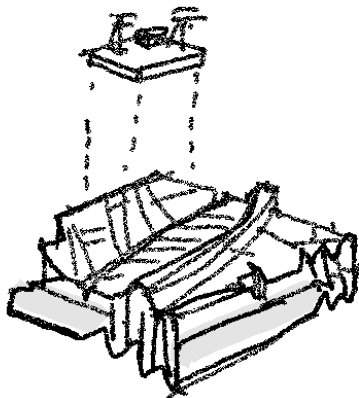
Water



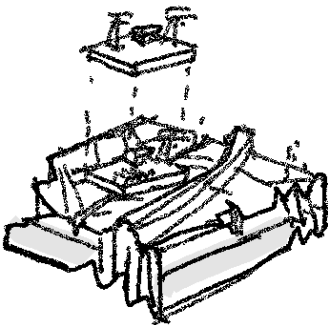
Bodem



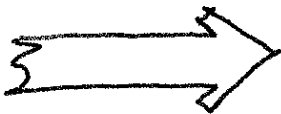
Landschap



Bodem- en watersysteem
verslechteren door
klimaatveranderings-
processen



aanvullende vragen en
functies in het landschap
zonder aandacht
voor de bodem- en
watersystemen

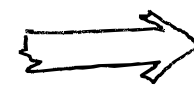
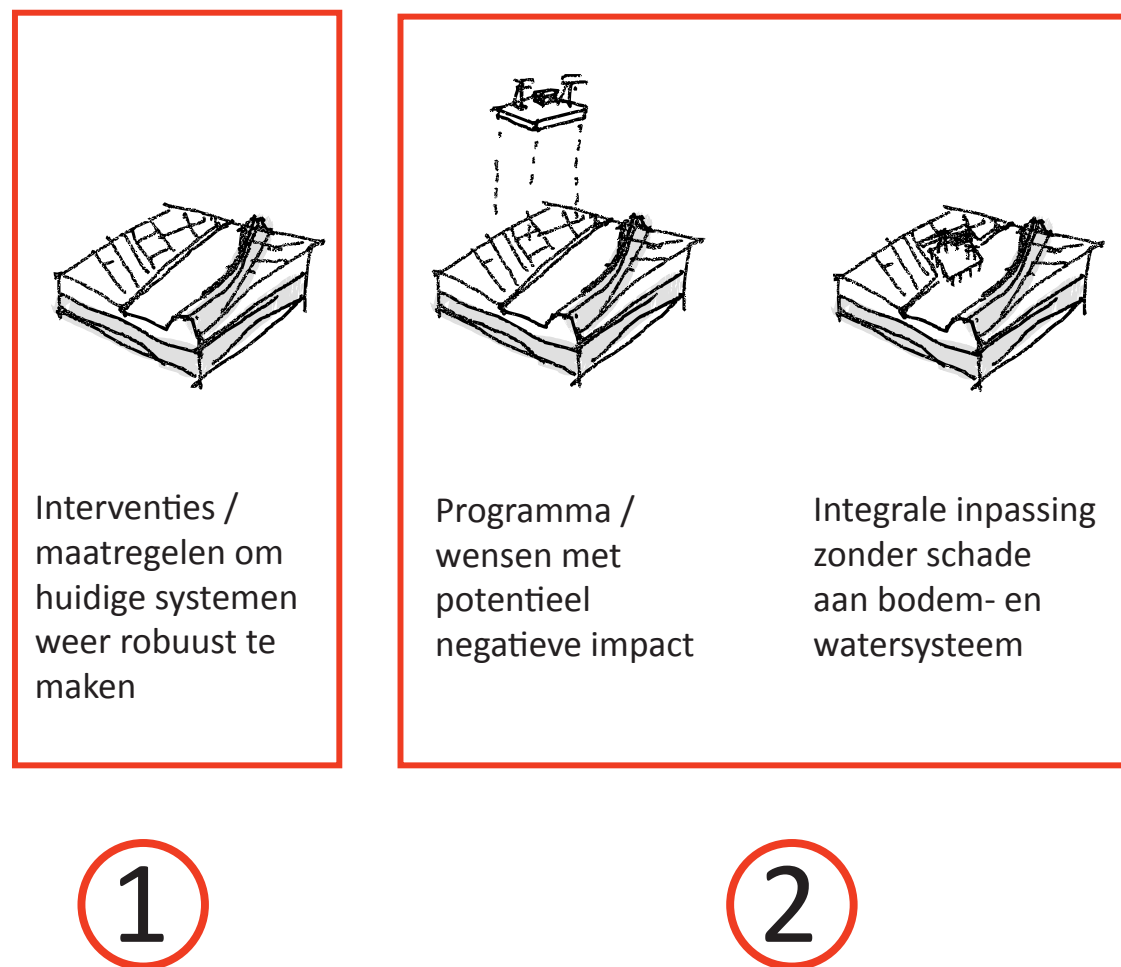


Schade in
» Euro's,
» Kwaliteit
» Biodiversiteit
» Materieel

Het alternatief: bodem en water als bepalende factor voor ruimtelijke ontwikkelingen (T=3.1)

Als alternatief voor de huidige ontwikkelingen en het hiervoor geschetste toekomstbeeld kan eerst worden gekeken naar mogelijkheden om de 'spons van het huidige systeem weer te vergroten' (zie '1' in het schema). Het vergroten van de 'spons' kost ruimte en maatwerk is nodig bij de uitwerking. Voor het Oer-IJ gebied is het noodzakelijk om het systeem als geheel én de onderliggende subsystemen verder te analyseren. Dit helpt om kwetsbaarheden in kaart te brengen en te bepalen waar op een effectieve manier meer 'ruimte' in het bodem- en watersysteem gebracht kan worden. In hoofdstuk 4 worden enkele voorbeelden van mogelijke ruimtelijke interventies (maatregelen) gegeven.

Vervolgens (of parallel hieraan) kunnen nieuwe ruimteclaims robuust worden ingepast (zie '2' in het schema). Hierbij worden principes als 'water en bodem sturend', 'niet afwentelen' en 'klimaat robuust' als uitgangspunt gebruikt. Het is daarbij belangrijk maatwerk te leveren en er voor te zorgen dat de impact van een nieuwe ontwikkeling geëvalueerd kan worden.



Robuust nieuw
landschapstype

Overzicht van processen en de gevolgen

Op eerdere bladzijdes zijn de verschillende klimatologische processen en de processen onder invloed van menselijk handelen aan bod gekomen. Deze tabel toont een overzicht van deze processen (‘drukfactoren’ op het systeem) en laat zien welke gevolgen ze hebben op het bodem- en watersysteem van het Oer-IJ gebied.

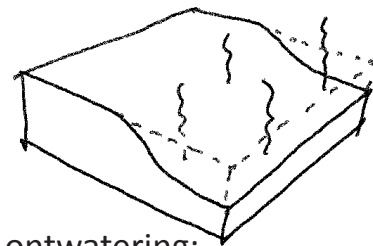
Drukfactor	Gevolgen
Te weinig regenwater i.c.m. te veel verdamping	Watertekorten, droogteschade, verslechterde waterkwaliteit (verzilting en verontreinigingen)
Te veel regenwater	Wateroverlast, overstromingsrisico, verslechtering waterkwaliteit (verontreinigingen)
Zeespiegelstijging	Overstromingsrisico, verslechtering waterkwaliteit (verzilting)
Te grote rivierdebieten	Overstromingsrisico
Te kleine rivierdebieten	Watertekorten, droogteschade, verslechterde waterkwaliteit (verzilting en verontreiniging)
Toename hitte	Hittestress
Ontwatering t.b.v. landgebruik	Bodemdaling (met o.a. fysieke gevolgen zoals funderingsschade), CO2-emissie
Intensivering landgebruik	Afname bodemvitaliteit, afname bergend vermogen en infiltratiecapaciteit, verslechtering waterkwaliteit

aanvullende processen (niet bodem- en watersysteem gerelateerd):

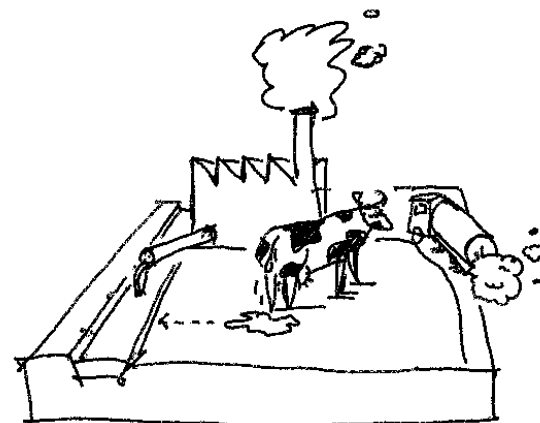
- afname biodiversiteit
- toename CO2 uitstoot



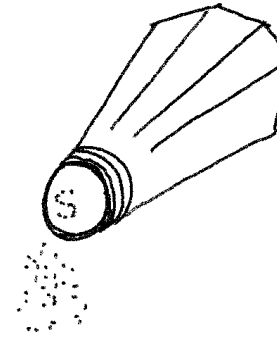
Toename neerslagtekort;
droogte



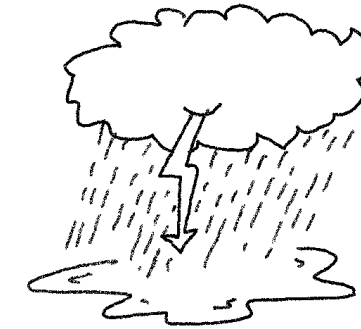
Intensieve ontwatering;
bodemdaling



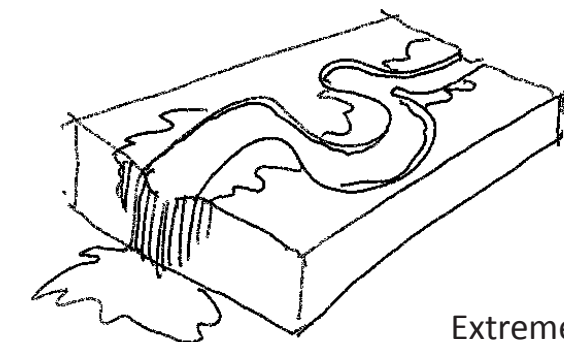
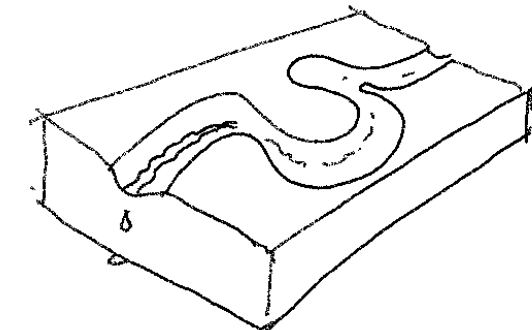
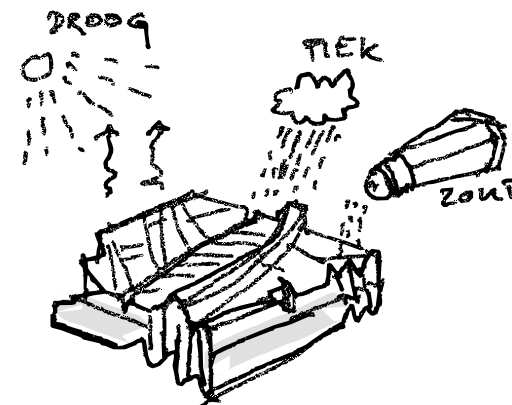
Intensivering landgebruik;
verontreiniging, wateroverlast



Verdroging en zeespiegelstijging;
verzilting

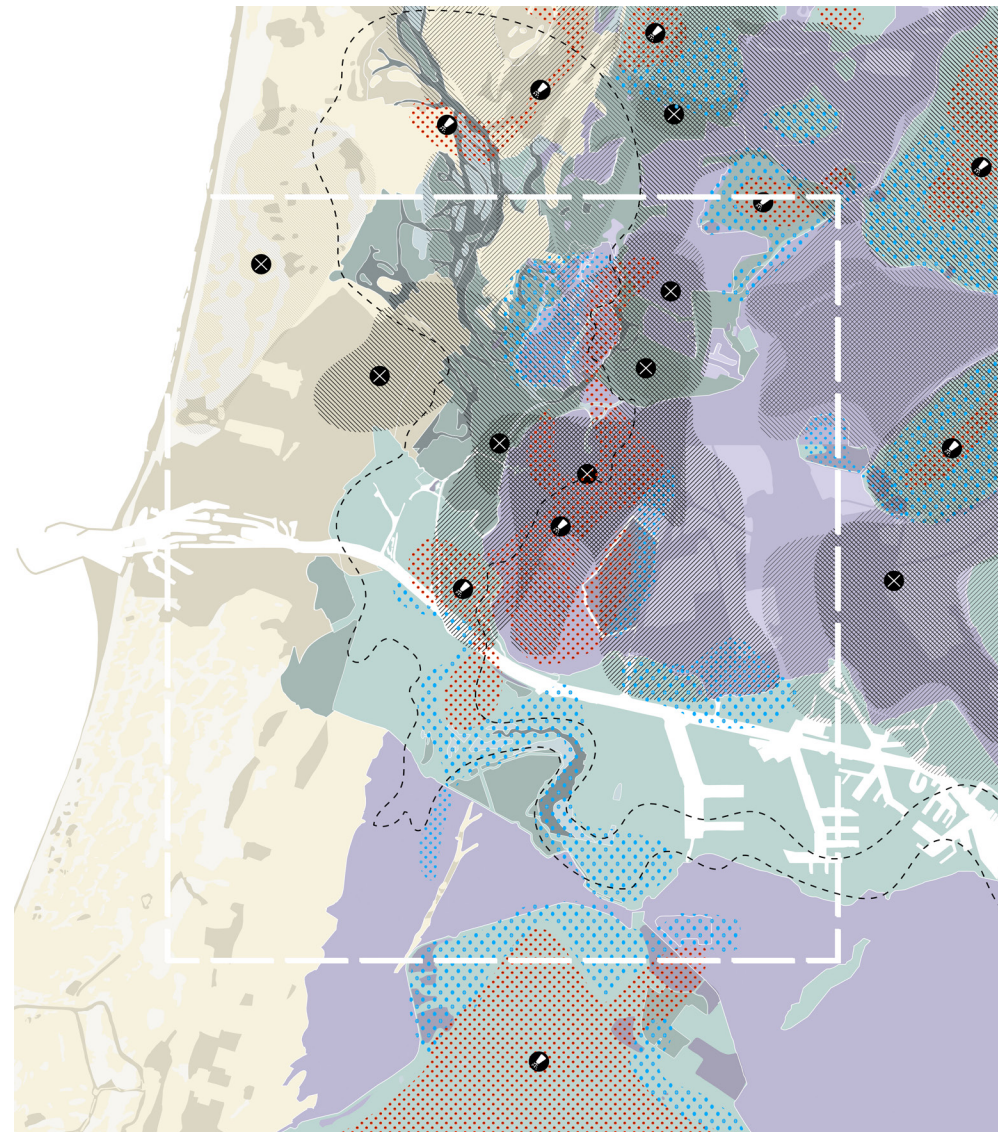


Toename extreme neerslag;
wateroverlast

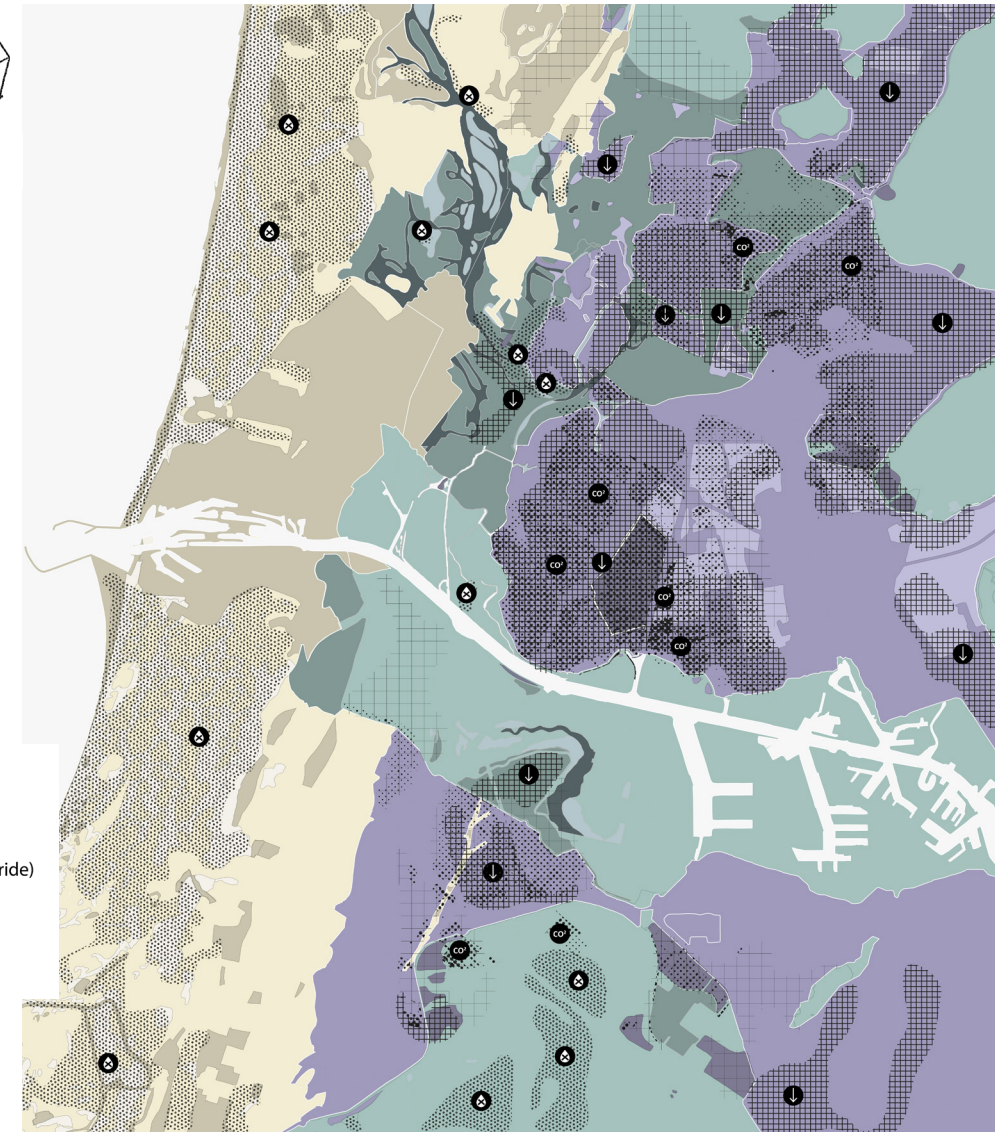
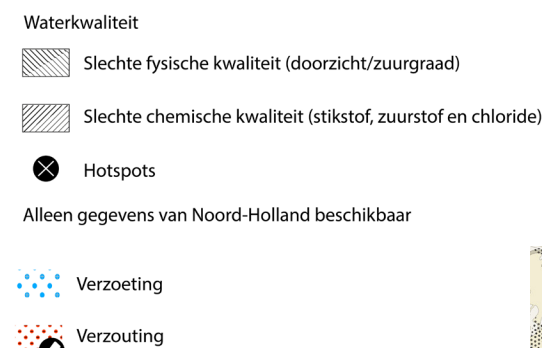
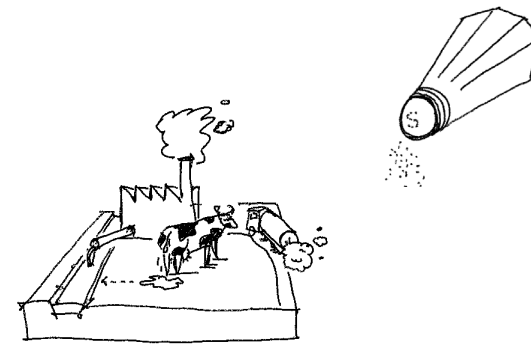


Extremere
rivierafvoeren
(hoger en lager)

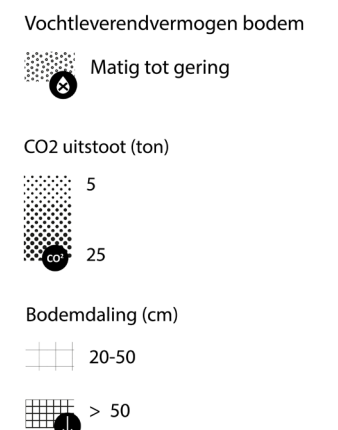
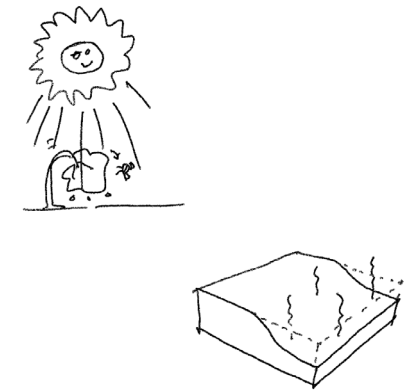
Waar manifesteren deze processen zich in het gebied?



Locaties verslechtering waterkwaliteit; verontreiniging en verzilting



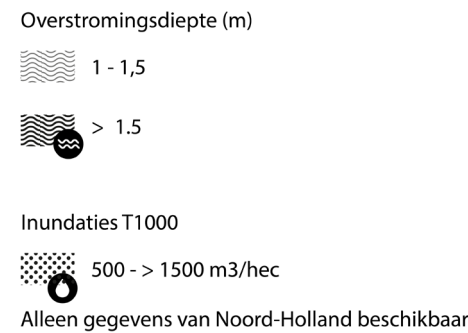
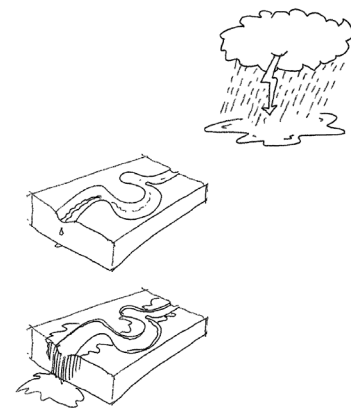
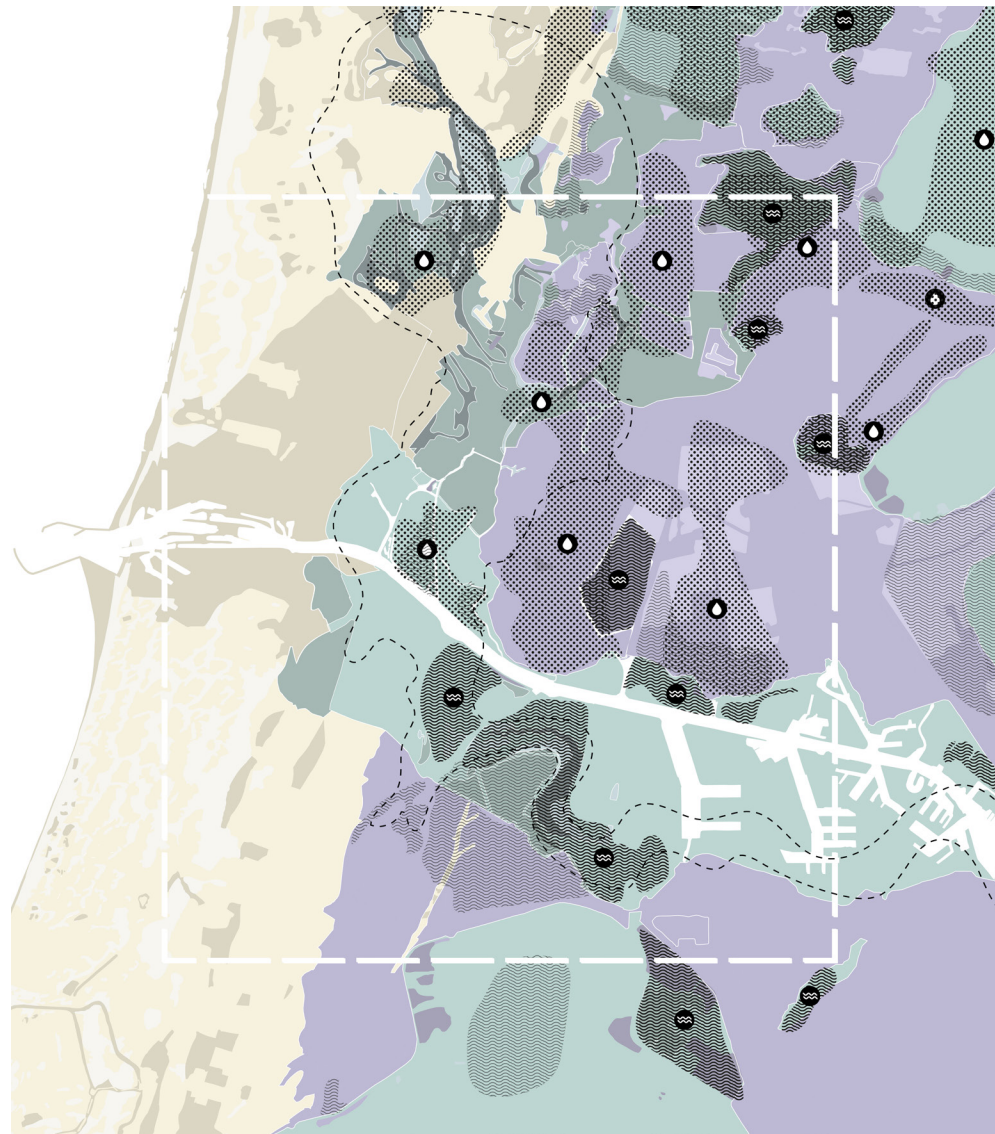
Locaties bodemdaling, CO2 uitstoot en vochtleverend vermogen



Op basis van de meest recente toets aan de Kader Richtlijn Water (KRW) is aangegeven waar de waterkwaliteit (chemisch en/of ecologisch/fysisch) niet voldoet aan de gestelde eisen. De chemische toestand van het oppervlaktewater is vrijwel overal in het gebied 'slecht'. Ook de ecologische toestand voldoet niet overal en is in de meeste gebieden 'matig' tot 'slecht'.

Daarnaast speelt verzilting vanuit het grondwater een belangrijke factor in het Oer-IJ gebied. Zout is historisch aanwezig in de ondergrond, vanuit oude zeebodems en door de voormalige invloed van het zoute water van de Zuiderzee en het Oer-IJ op de veenbodems. Het zout stroomt met het grondwater naar het oppervlaktewater. Grote delen van het gebied worden momenteel actief doorgespoeld met oppervlaktewater om de zoutconcentraties te beperken. In de kaart wordt aangegeven hoe deze zoutflux in de toekomst kan veranderen als gevolg van zeespiegelstijging, bodemdaling, en het vrijkomen van zout uit de bodem.

Voor heel Nederland is in kaart gebracht hoe snel de bodem de komende decennia naar verwachting zal dalen. Door veenoxidatie zijn de veengebieden binnen het Oer-IJ gebied het meest kwetsbaar voor bodemdaling, vooral de polders met lage grondwaterstanden als gevolg van ontwatering en toenemende neerslagtekorten. Ook in de kleigebieden komt bodemdaling voor. Het NOBV (Nationaal Onderzoeksprogramma Broeikasgassen Veenweiden) heeft middels het SOMERS (Soil Organic Matter Emission Registration System) modelberekeningen gedaan voor de hoeveelheid CO2 die er in het gebied wordt uitgestoten als gevolg van veenoxidatie. Deze gebieden zijn opgenomen in het onderzoek en maken onderdeel uit van bovenstaand kaartbeeld.



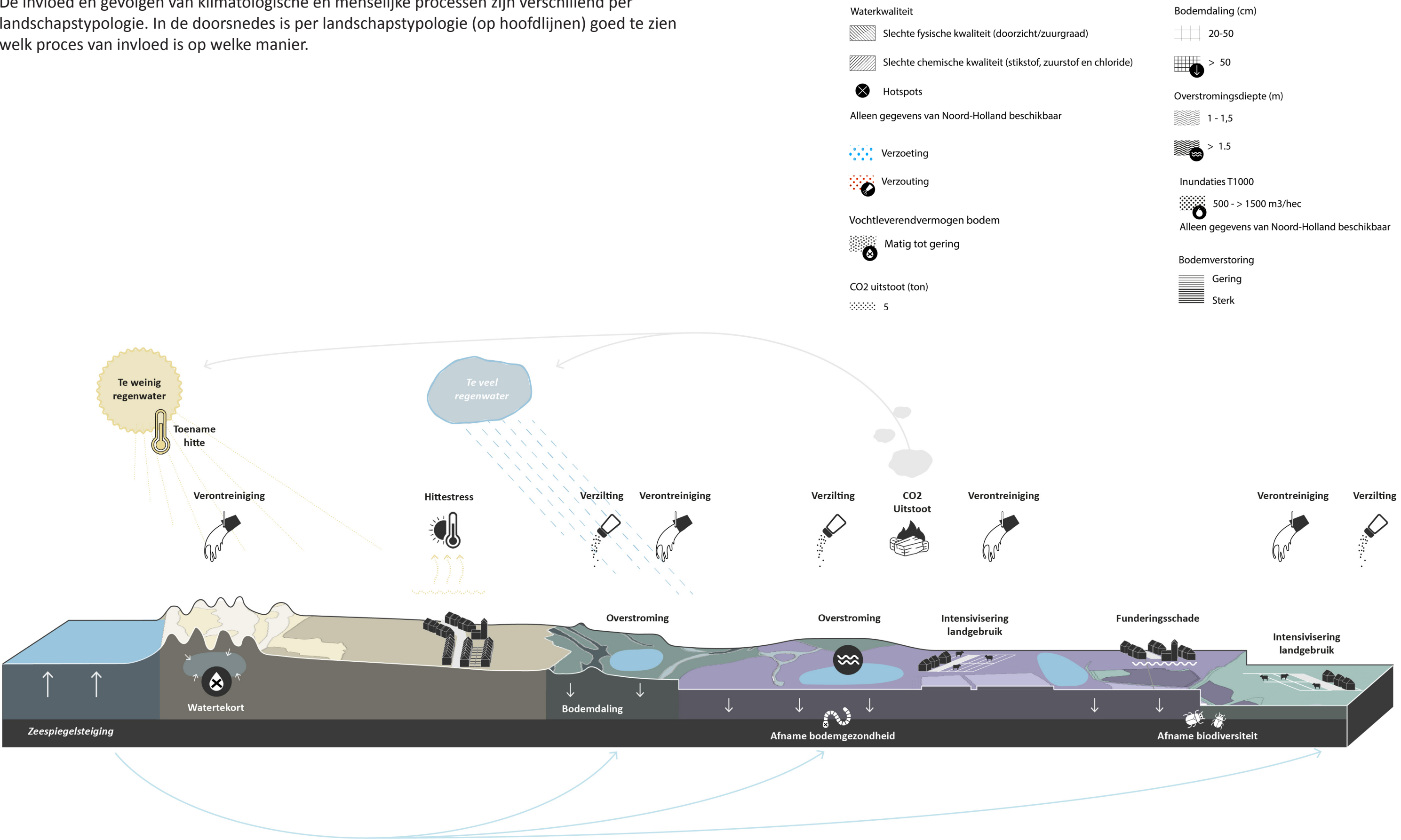
Locaties overstromingsdiepte mede in relatie tot het hoofdwatersysteem (bv piekbuien of geen afvoer)

Extreem veel neerslag in korte tijd kan leiden tot wateroverlast. Deze kaart geeft een overzicht van gebieden die volgens modelberekeningen, vaak vanwege hun lage ligging, het meest kwetsbaar zijn voor wateroverlast. Daarnaast is in de kaart opgenomen in hoeverre de kans op overstromingen (vanuit het hoofdwatersysteem) in de toekomst toeneemt door extreme neerslag in combinatie met hogere rivierafvoeren en hogere zeespiegelstanden.

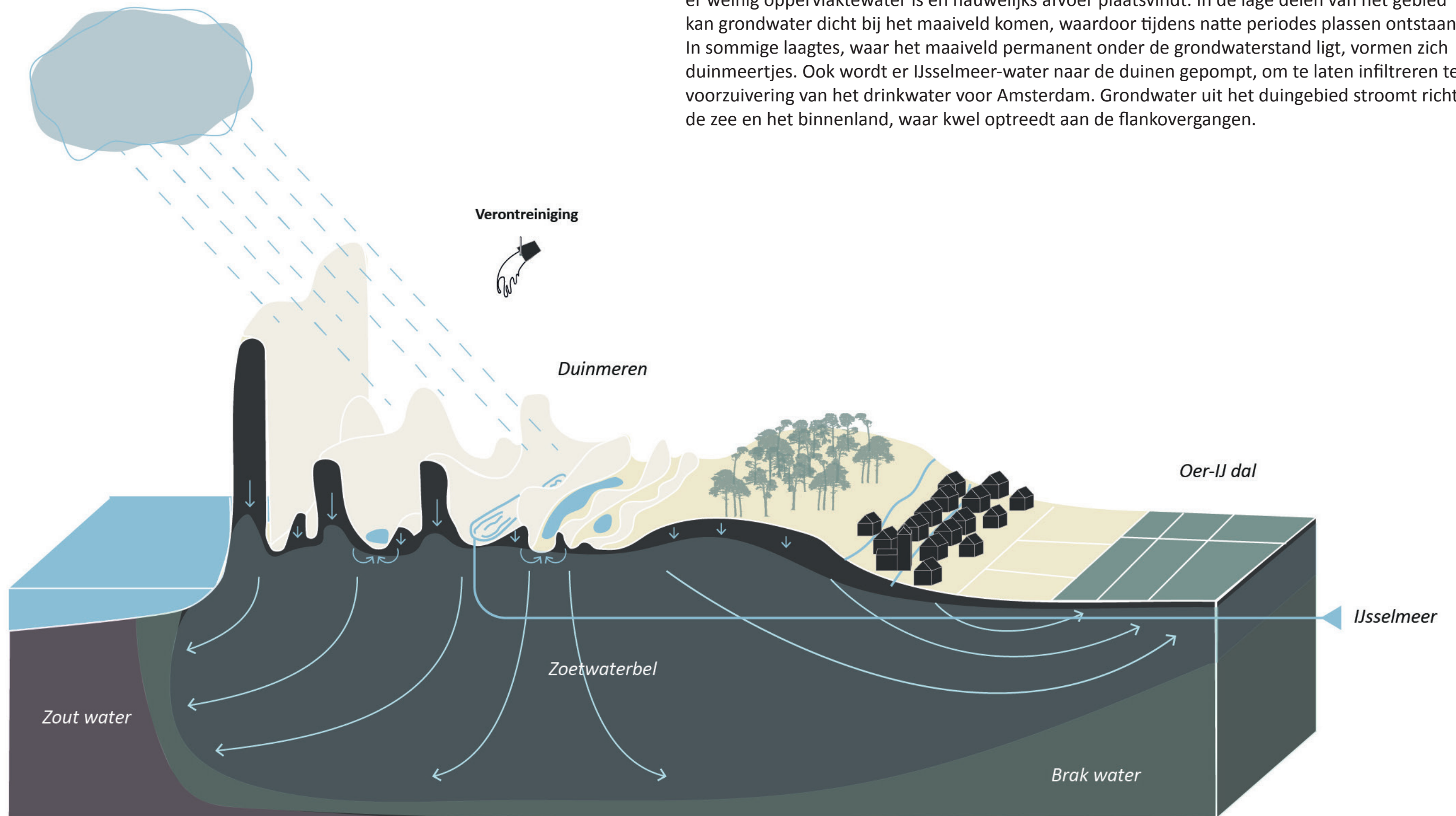
Een belangrijk proces dat veel invloed heeft op grote delen van het Oer-IJ gebied, zijn de steeds nijpender zoetwatertekorten. Hier is helaas geen kaartmateriaal van te krijgen of op te stellen aan de hand van beschikbare data. De vraag naar zoetwater neemt toe door o.a. meer verdamping in de zomer, mogelijke vernattingsmaatregelen tegen veenoxidatie, en een grotere doorspoelvraag om het oppervlaktewater zoet te houden. Het aanbod van zoet oppervlaktewater neemt in de zomer juist af door minder neerslag en lagere rivierafvoeren. Dit leidt tijdens zeer droge periodes tot schaarste op het hoofdwatersysteem, zoals in het IJsselmeer, de Lek en het Amsterdam-Rijnkanaal. De tekorten zijn het grootst op de plekken waar de vraag het grootst is, locatie specifieke zoetwatertekorten worden o.a. in het Deltaprogramma Zoetwater onderzocht.

Processen per landschapstypologie

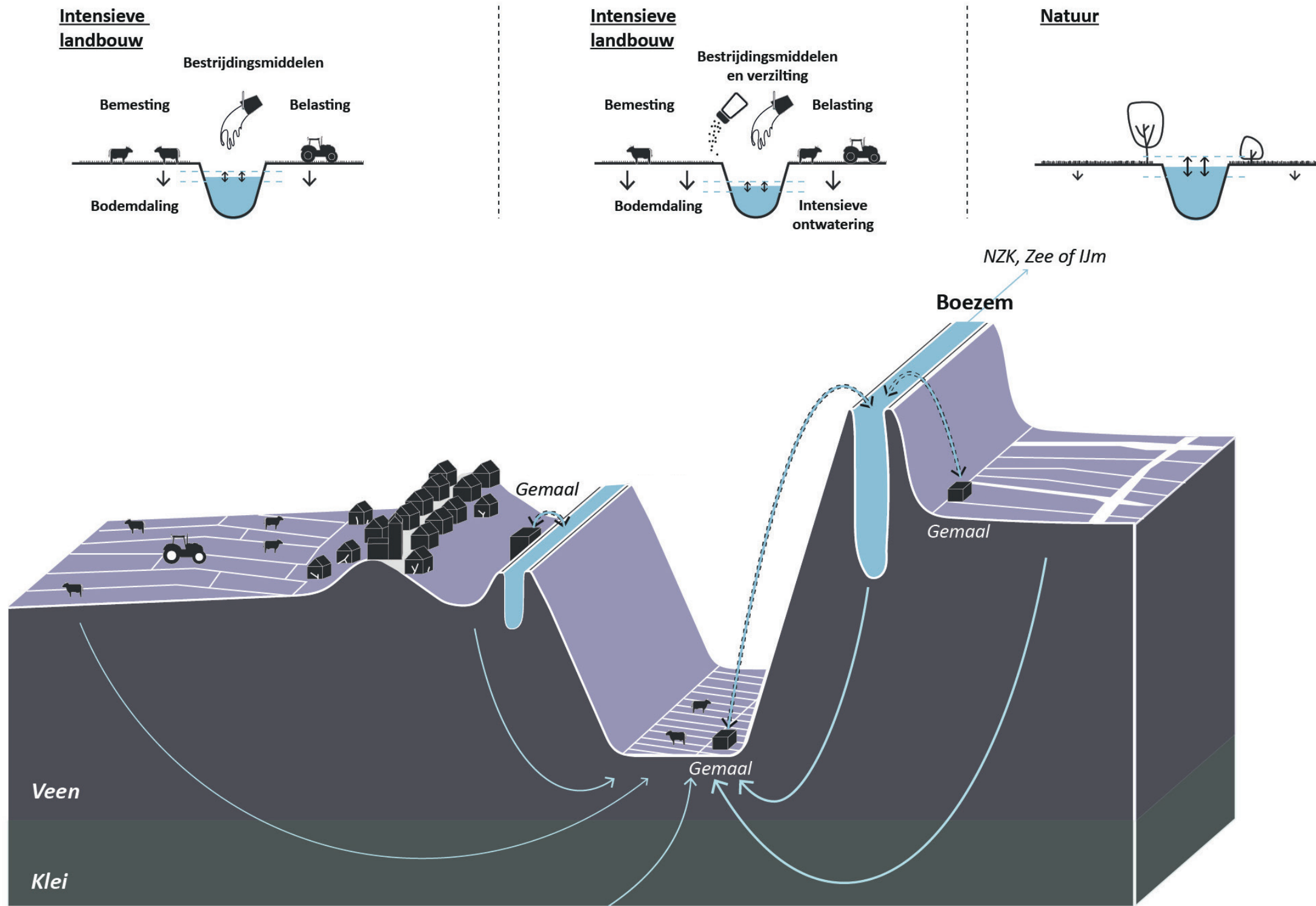
De invloed en gevolgen van klimatologische en menselijke processen zijn verschillend per landschapstypologie. In de doorsnedes is per landschapstypologie (op hoofdlijnen) goed te zien welk proces van invloed is op welke manier.



Het zandgebied heeft, met uitzondering van de overgang naar de kleigronden, een waterbeheer zonder kunstmatig in stand gehouden waterpeilen en kent een vrij afwaterend systeem. Door de zandige ondergrond infiltreert het grootste deel van de neerslag direct in de bodem, waardoor er weinig oppervlaktewater is en nauwelijks afvoer plaatsvindt. In de lage delen van het gebied kan grondwater dicht bij het maaiveld komen, waardoor tijdens natte periodes plassen ontstaan. In sommige laagtes, waar het maaiveld permanent onder de grondwaterstand ligt, vormen zich duinmeertjes. Ook wordt er IJsselmeer-water naar de duinen gepompt, om te laten infiltreren ter voorzuivering van het drinkwater voor Amsterdam. Grondwater uit het duingebied stroomt richting de zee en het binnenland, waar kwel optreedt aan de flankovergangen.

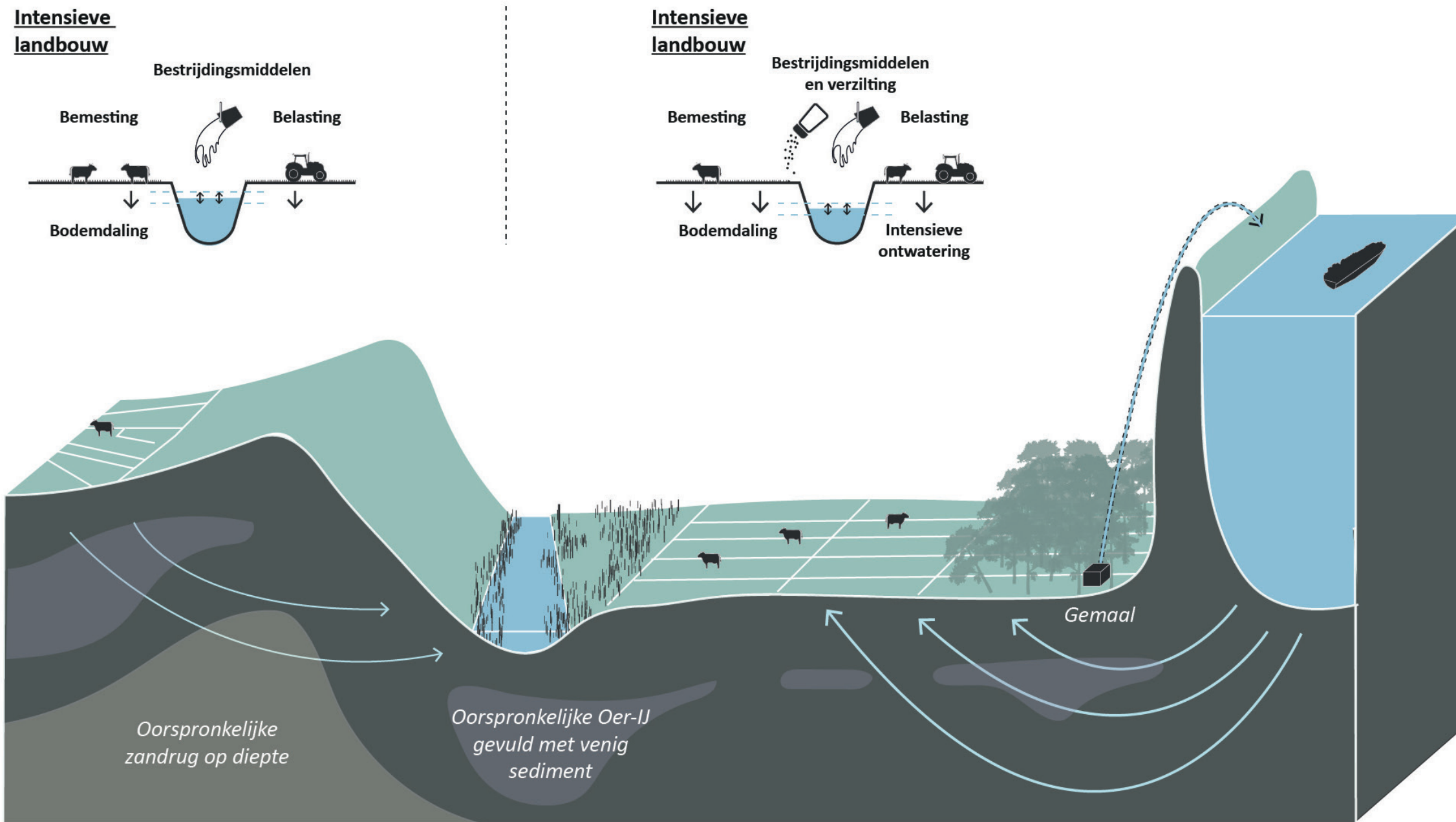


Processen in veen typologie



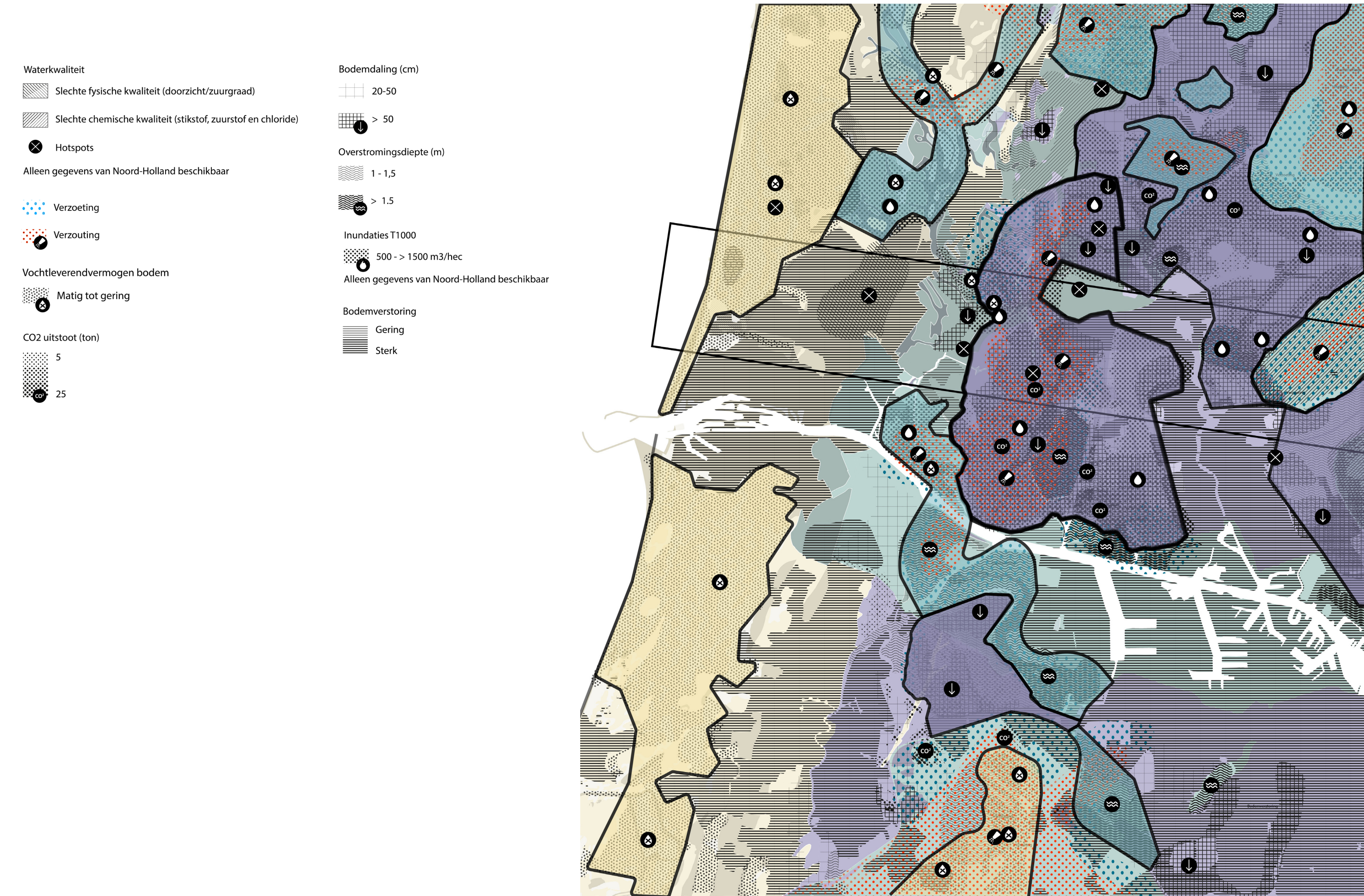
Het watersysteem in het veengebied van het Oer-IJ wordt gekenmerkt door intensieve ontwatering, waarbij grote drooglegging en kleine peilfluctuaties optreden. In gebieden met minder intensieve landbouw is de drooglegging gemiddeld, terwijl extensieve natuurgebieden een kleinere drooglegging en grotere peilfluctuaties hebben. De bodem wordt in intensieve landbouwgebieden zwaar belast door bemesting, zware machines en meerdere oogsten per jaar. Bebouwing vond van oudsher plaats op hogere zandgronden, maar breidde zich later uit naar het lagere, slappere veen. Polders pompen het teveel aan water naar de hoger gelegen boezem, die afvoert naar het Noordzeekanaal of IJsselmeer. Diep grondwater stroomt naar de laagste polders, waar veel kwel optreedt, soms verzilt door oude getijdesedimenten.

Processen in klei typologie



Het watersysteem in het kleigebied van het Oer-IJ heeft oppervlaktewaterpeilen die volledig kunstmatig in stand worden gehouden, met een kleine drooglegging en wateraanvoer vanuit de boezem onder vrij verval. Afvoer gebeurt via gemalen. In hoger gelegen klei gebieden vindt relatief veel infiltratie plaats. Er is beperkte infiltratie op locaties met klei- en veenlagen in de ondergrond. Intensieve landbouw kent hier minimale oppervlaktewaterpeilfluctuaties. In de Houtrakpolder is de oorspronkelijke Oer-IJ geul, gevuld met weinig baggersediment, als plas-dras moerasgebied teruggebracht, met zowel meanderende als rechtlijnige watergangen. In de Houtrakpolder zorgt sterke kwel vanuit het Noordzeekanaal voor licht verzilt grondwater, wat invloed heeft op de vegetatie.

Conclusiekaart: waar stapelen de processen en opgaven zich op?



Conclusiekaart processen en opgaven op hoofdlijnen

legenda:

-  Droogte
-  Kwetsbaar voor overstromingen
en bodemdaling
-  CO2 uitstoot en bodemdaling
-  Verzilting

Wanneer de gevolgen van de huidige processen op het bodem- en watersysteem gezamenlijk weergegeven worden op één kaart, valt te zien hoe verschillende opgaven op eenzelfde landschapstypologie samenvallen. In sommige gebieden, vooral de laaggelegen veengebieden, komen veel opgaven samen. In andere gebieden, zoals het hoge duinzandgebied, spelen slechts enkele specifieke opgaven.

- Het hoger gelegen duinzandgebied kent met name droogteproblemen
- In de binnenduinstrand is bodemverstoring één van de belangrijke opgaven (bodemkwaliteit)
- Het kleigebied kent meerdere opgaven tegelijkertijd: waterkwaliteit, bodemdaling, vochtleverend vermogen van de bodem en een verhoogde kans op overstromingen
- Het veengebied heeft de meeste gestapelde opgaven: waterkwaliteit, bodemdaling (met CO2 uitstoot) en neerslagtekort, verhoogde kans op overstromingen en zoetwatertekort.

An aerial photograph of a winding river or canal flowing through a lush green landscape. The river is bordered by tall, golden-brown reeds in the foreground. To the right of the river, there is a dense forest of bare trees. In the background, several white wind turbines are visible against a clear sky. The overall scene depicts a natural water system integrated with a modern landscape.

Hoofdstuk 4

Analyse mogelijke ruimtelijke interventies voor een toekomstbestendig bodem- en watersysteem

4

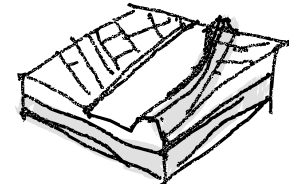
Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de mogelijke ruimtelijke interventies om tot een klimaatrobuust bodem- en watersysteem te komen. Vanuit eerdere analyses worden in dit hoofdstuk mogelijke aanpassingen (aan de 'stuurknoppen') en maatregelen (ruimtelijke interventies) voor een toekomstbestendig bodem- en watersysteem aangegeven. In de tabellen wordt opnieuw het woord 'drukfactor' gebruikt. Hieronder verstaan we een proces dat één of meer van de benodigde (a)biotische omgevingscondities uit balans brengt. Daarnaast is in de tabellen het woord 'stuurknoppen' aangehouden. Hieronder verstaan we specifieke systeemkenmerken die bij aanpassing daarvan een effect op het bodem- en watersysteem hebben.

Voor een daadwerkelijk voorstel voor mogelijke aanpassingen is het nodig om een integrale gebiedsvisie op te stellen en gebiedsgebonden ontwerpen te maken, waarbij alle natuurlijke en landschappelijke systemen integraal worden meegenomen en mogelijke maatregelen worden afgewogen binnen realistische kaders. Het opstellen van een dergelijke integrale gebiedsvisie was geen onderdeel van dit onderzoek. Maar om toch meer inzicht te geven in welke maatregelen mogelijk zijn voor de verschillende opgaven in het Oer-IJ gebied, worden er binnen dit onderzoek een aantal benoemd. De maatregelen die hier genoemd worden, zijn maar een deel van alle mogelijke maatregelen, en kunnen niet zonder verder onderzoek toegepast worden.

In dit hoofdstuk wordt uitgelegd welke ruimtelijke interventies mogelijk zijn om zowel het bodem- als het watersysteem te verbeteren. Aan de hand van de Assendelver Veenpolder wordt uitgelegd hoe een samenhangend geheel aan mogelijke maatregelen kan zorgen voor een ontwikkeling naar een klimaatrobuust landschap.

1



Interventies /
maatregelen om
huidig systeem weer
robuust te maken

Mogelijke ruimtelijke interventies voor een toekomstbestendig bodem- en watersysteem

Drukfactor	Gevolgen	Stuurknoppen
Te weinig regenwater i.c.m. te veel verdamping	Watertekorten, droogteschade, verslechterde waterkwaliteit (verzilting en verontreinigingen)	Wateraanvoer, buffercapaciteit, vochtvasthoudend vermogen van de bodem, acceptatie / normering / adaptatie of transitie van functie
Te veel regenwater	Wateroverlast, overstromingsrisico, verslechtering waterkwaliteit (verontreinigingen)	Waterafvoer, bergingscapaciteit in de bodem, het oppervlaktewater en op het maaiveld., bedijking, compartimentering, acceptatie / normering / adaptatie of transitie van functie
Zeespiegelstijging	Overstromingsrisico, verslechtering waterkwaliteit (verzilting)	Bedijking en compartimentering, doorspoeling, acceptatie / normering / adaptatie of transitie van functie
Te grote rivierdebieten	Overstromingsrisico	Bedijking en compartimentering, ruimte voor de rivier
Te kleine rivierdebieten	Watertekorten, droogteschade, verslechterde waterkwaliteit (verzilting en verontreiniging)	Buffercapaciteit, vochtvasthoudend vermogen van de bodem, acceptatie / normering / adaptatie of transitie van functie
Toename hitte	Hittestress	beplanting, bodemvocht, grondwater, waterpeil en schaduw
Ontwatering t.b.v. landgebruik	Bodemdaling (met o.a. fysieke gevolgen zoals funderingsschade), CO2-emissie	bodemvocht, grondwater, waterpeil, aan- en afvoer.
Intensivering landgebruik	Afname bodemvitaliteit, afname bergend vermogen en infiltratiecapaciteit, verslechtering waterkwaliteit (verontreiniging), afname biodiversiteit	Extensivering landgebruik

Er is een aantal mogelijke ruimtelijke interventies die kunnen worden ingezet om de gevolgen van de huidige invloedrijke processen te beperken en bestaande uitdagingen aan te pakken. In de tabel hiernaast wordt bij elk gedefinieerd proces (de ‘drukfactor’) met bijbehorende gevolgen, aangegeven welke ‘stuurknoppen’ kunnen worden ingezet.

Een simpel voorbeeld van een ‘stuurknop’ is de ‘wateraanvoercapaciteit’. Er zijn verschillende maatregelen denkbaar om de wateraanvoer capaciteit te vergroten, zoals ‘een nieuw gemaal’, ‘een nieuwe watergang’, of ‘verruiming van een duiker’. Op bladzijde 56 wordt de informatie in deze tabel aangevuld met een groslijst met maatregelen die gebruikt kunnen worden om aan de 'stuurknoppen' te draaien.

Vitalere bodem en waterkwantiteit-opgave; landgebruik aanpassen en 'spons' vergroten

Met betrekking tot mogelijke interventies voor de waterkwantiteitsopgaven in het Oer-IJ gebied (wateroverlast en droogteschade) kan het sponsconcept goed toegepast worden. Op het hoogste abstractieniveau zijn er twee mogelijke maatregelen om de wateroverlast en de droogteschade te verkleinen:

- a) Het landgebruik aanpassen
- b) De ruimte voor dynamiek in het systeem (de spons) vergroten

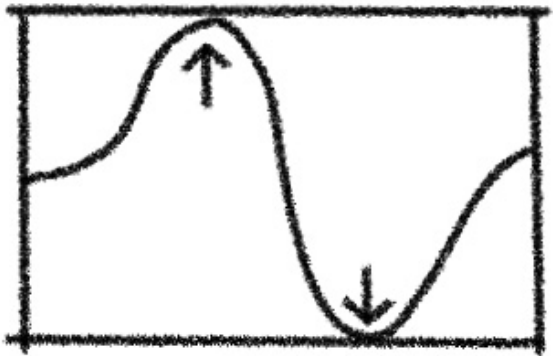
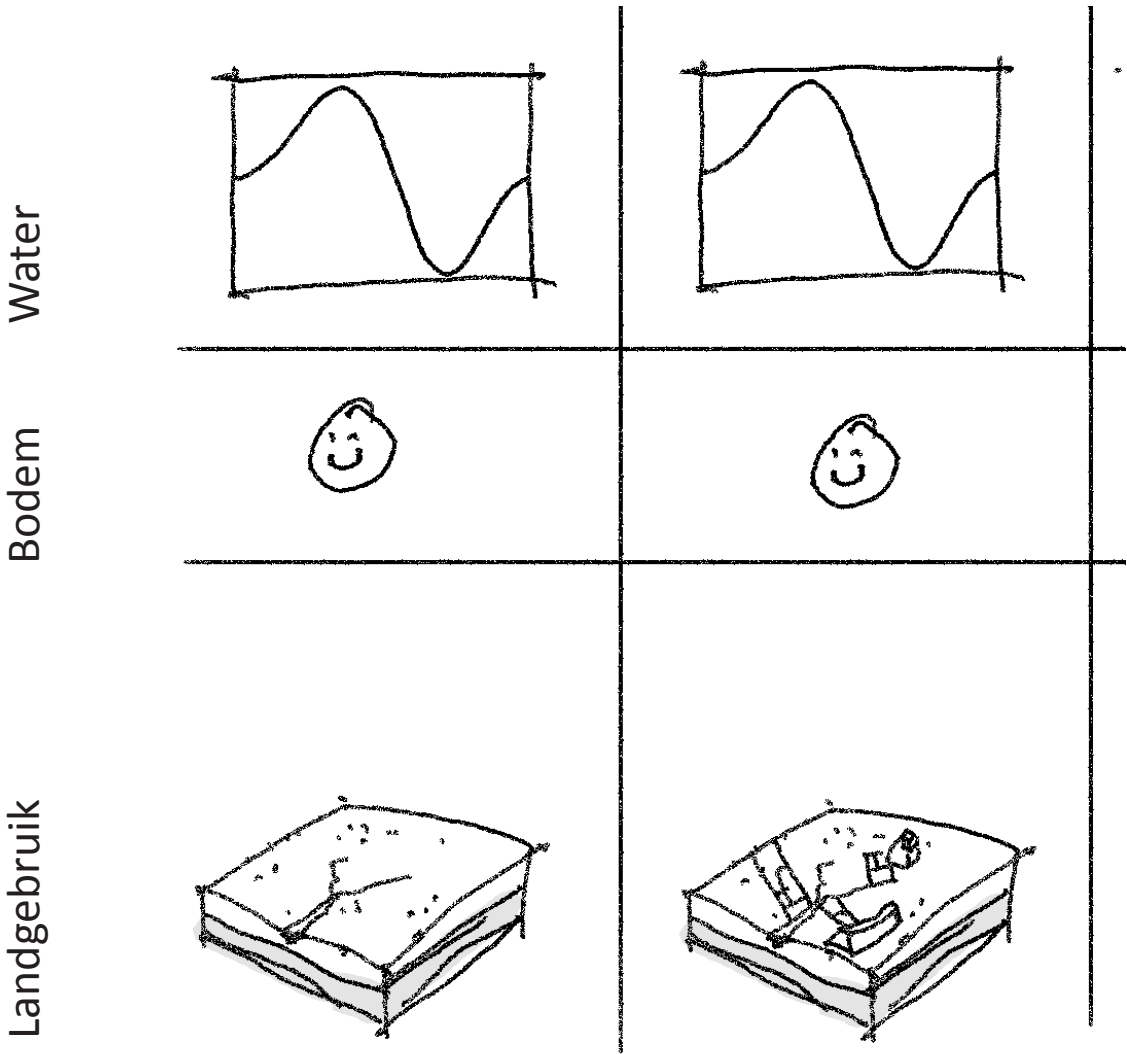
a) Het landgebruik aanpassen

De mogelijkheden om de variatie van het volume water in het systeem te blijven verkleinen zijn eindig. In toekomstige droge periodes is er niet altijd voldoende water beschikbaar in de Nederlandse rivieren en meren om aan de watervraag te voldoen. Ook ontstaat er wateroverschot op het moment dat neerslag uit steeds extremere piekbuien in meer gebieden direct wordt afgevoerd, via de boezemsystemen op het buitenwater. De belangrijkste mogelijke ruimtelijke interventie is het aanpassen van het landgebruik naar een landgebruik dat meebeweegt met veel meer en langere droge periodes en meer wateroverschot. Hiervoor is het vaak nodig om het huidige landgebruik aan te passen of adaptief te maken zodat het landschap met een grotere variatie in weersextremen kan omgaan. Het aanpassen van wateroverlast-normeringen is een voorbeeld van een maatregel waardoor er vaker water op het land mag staan tijdens extreme piekbuien.

Bij het aanpassen van het landgebruik kan bijvoorbeeld gedacht worden aan landbouw die in de drogere gebieden aangepast wordt aan de omstandigheden, zoals ‘droge landbouw’ als extensieve veeteelt, of tuinbouw met gewassen die vooral in het voorjaar groeien en in de zomer minder water nodig hebben. Zoals bepaalde soorten courgettes, pompoen, aardappel en mais. En voor gebieden met wateroverschot kan gedacht worden aan ‘natte teelten (paludicultuur)’ zoals bijvoorbeeld cranberries, lisdodde, riet, watermunt, en engelwortel. En in natuurgebieden zal de huidige meer statische natuur aangepast kunnen worden naar natuur die meebeweegt met grotere verschillen in droge en natte periodes, zoals nu al gebeurt in de natuurgebieden binnen het programma “ruimte voor de rivier”.

b) De spons vergroten

Het vergroten van de spons kan door het systeem klaar te maken voor grotere of kleinere volumes water zonder dat er schade ontstaat, door het landschap anders in te richten. Aanpassingen als het vergroten van de buffercapaciteit kan in grote delen van het Oer-IJ gebied plaatsvinden, waardoor er tijdens droge periodes meer gebiedseigen zoetwater in het systeem zit opgeslagen en de afhankelijkheid van externe aanvoer afneemt. Hetzelfde geldt voor het vergroten van de bergingscapaciteit om wateroverlast op te vangen. In het zandduinengebied kan er in potentie veel water in de bodem geborgen en gebufferd worden. Door het bevorderen van de infiltratie, het beperken van verdamping en drainage aan de flanken van het duingebied, kan de ondergrondse zoetwaterbel worden vergroot. In de klei- en veengebieden ligt de grondwaterstand minder diep en is de infiltratiecapaciteit beperkter. Het bufferen of bergen van water zal hier hoofdzakelijk in het oppervlaktewater door middel van waterpeilvariaties, of op het maaiveld plaats moeten



vinden. Extra ruimte voor het bufferen en bergen van water is nodig om de wateroverschotten en -tekorten binnen het gebied op te kunnen vangen. Op basis van ‘expert judgement’ is ingeschat dat grofweg een kwart van het huidige landschap in het Oer-IJ gebied nodig is om ruimte te maken voor meer dynamiek in het watersysteem; om water te bergen en bufferen waarbij het volume aan water in dit gebied kan variëren tussen de natte en droge periode. Dit betekent niet dat dit areaal permanent moet fungeren als bergings- / bufferlocatie, ook andere functies kunnen hier een plek krijgen zolang ze maar voldoende ruimte bieden voor het bergen en bufferen van water. Een groot aantal maatregelen is gunstig voor meerdere van de benoemde opgaven in het Oer-IJ gebied; zo zou bijvoorbeeld een flexibel en hoger oppervlaktewaterpeil voor meerdere opgaven een belangrijke verbetering kunnen zijn; op kleine (kavel), maar ook grote (regionale) schaal. Maar ook bijvoorbeeld het opvangen en bergen van water in tijdelijke piekwaterbergingen kan gunstig zijn voor meerdere opgaven zoals het zoetwatertekort, de bodemdaling, de grondwaterkwaliteit en het risico op overstromingen.

Belangrijke maatregelen om een vitalere bodem te krijgen, zijn het omkeren van de processen die de bodemkwaliteit in eerste plaats aantasten. De belangrijkste interventie is het aanpassen van het landgebruik door extensiveren. Denk bij extensivering van het landgebruik bijvoorbeeld aan maatregelen zoals:

- Het verminderen van de mechanische belasting,
- Het herstellen van verbroken kringloopprocessen,
- Het toevoegen van organische stof aan de bodem.

Dit principe geldt ook voor het verbeteren van de waterkwaliteit. Dit kan worden bereikt door:

- De belasting met nutriënten en andere verontreinigingen te verminderen of verwijderen,
- Bestaande vervuilingsbronnen te verwijderen of saneren,
- De doorspoeling te vergroten, maar hier is wel extra wateraanvoer voor nodig.

Bij de transformatie van het bestaande landschap naar een klimaatbestendig landschap, ligt het voor de hand om te kijken waar de meeste impact gemaakt kan worden en waar de meeste urgentie ligt voor een transformatie.

Dat kan zijn waar de meeste gestapelde opgaven liggen (zie conclusiekaart processen hoofdstuk 3). Maar wettelijke bepalingen die op korte termijn van kracht zijn, bepalen daarnaast de urgentie bij fasering en keuzes voor ontwikkelingen. Bijvoorbeeld de Nederlandse waterwet die de normen voor de waterkwaliteit voor 2027 benoemt in de Kader Richtlijn Water (KRW) en de Nederlandse natuurwet die de normen voor stikstof en natuurverbetering voor 2030 heeft vastgelegd in de Wet stikstofreductie en natuurverbetering.

De onderlinge samenhang tussen de gebiedstypologieën en de processen zijn bij beslissingen over transformaties natuurlijk altijd belangrijk.

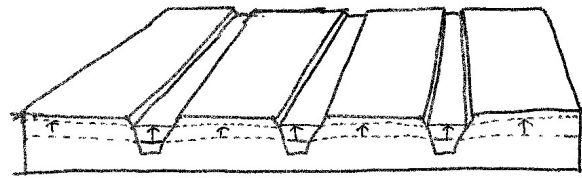
Groslijst mogelijke maatregelen voor een toekomstbestendig bodem- en watersysteem

Er zijn vele maatregelen die er aan kunnen bijdragen om onderdelen van het bodem- en watersysteem toekomstbestendig te maken. In de tabel hiernaast is een groslijst van deze maatregelen opgenomen. Echter, een toekomstbestendig bodem- en watersysteem kan niet worden gerealiseerd door een greep aan maatregelen uit deze lijst ten uitvoer te brengen, de praktijk zit complexer in elkaar. De genoemde maatregelen vormen maar een deel van alle mogelijke maatregelen en kunnen niet zonder verder onderzoek toegepast worden.

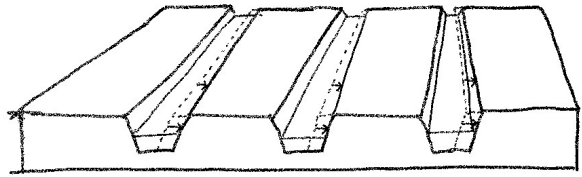
Niet elke maatregel is immers op elke locatie effectief. Kennis over de fysische werking van een maatregel in verschillende bodem- en watersystemen is cruciaal. Bovendien is het doel van ‘een toekomstbestendig bodem- en watersysteem’ niet altijd eenduidig, dit doel bestaat uit meerdere onderdelen, zoals de ‘drukfactoren’ in de tabel ook weerspiegelen. In de praktijk is het vaak zo dat een maatregel die positief uitwerkt voor het ene onderdeel, negatieve gevolgen heeft voor een ander onderdeel van een toekomstbestendig systeem. Een voorbeeld hiervan zijn vernattende maatregelen in veengebieden om veenoxidatie en bodemdaling te remmen. Door vernatting kan de beschikbare bergingsruimte afnemen waardoor het systeem juist kwetsbaar wordt voor wateroverlast. Tegelijkertijd kan door het slim combineren van maatregelen het gezamenlijke effect ook versterkt worden.

Het samenstellen van een maatregelenpakket is daarom niet enkel een inhoudelijk optimalisatievraagstuk, maar ook zeker een maatschappelijke puzzel waarbinnen bestuurlijke visie en keuzes centraal staan. Voor een daadwerkelijk voorstel voor mogelijke aanpassingen is het nodig om een integrale gebiedsvisie op te stellen en gebiedsgebonden ontwerpen te maken, waarbij alle natuurlijke en landschappelijke systemen integraal worden meegenomen en mogelijke maatregelen worden afgewogen binnen realistische kaders.

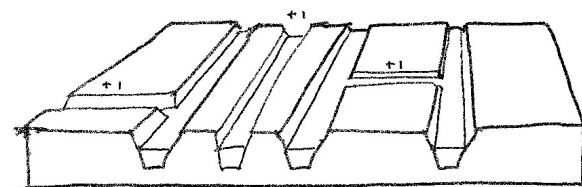
Gevolgen	Maatregelen
Watertekorten & droogteschade	Aanvoermogelijkheden uitbreiden, flexibel peilbeheer, bufferen in (nieuw) open water, peilopzet, vasthouden gebiedseigen water, aanvullen buffer met gebiedsvreemd water, peilvakken vergroten, verbeteren bodemstructuur, verhogen drainagebasis duinzandgebieden, infiltratiecapaciteit vergroten, aanpassing peilbesluit IJsselmeer, waterinfiltratiesystemen, infiltratiegreppels, extra sloten, sloten dempen, slimme seizoensgebonden sturing van beschikbare zoetwaterbuffer, landgebruik aanpassen, drainagesystemen verwijderen, grondwateronttrekkingen beperken, verzilting bestrijdende infrastructuur IJmuiden en Afsluitdijk, watervraag verkleinen (via landgebruik)
Wateroverlast & overstromingsrisico	afvoermogelijkheden uitbreiden (afwatering en infrastructuur), bergingscapaciteit vergroten in open water of op land, wateroverlastnormering aanpassen, flexibel peilbeheer, piekwaterberging / noodretentie, dijkversterking, verbeteren bodemstructuur, infiltratiecapaciteit vergroten, grotere peilvakken, pompcapaciteit IJmuiden en Afsluitdijk, dijkversterking
waterkwaliteit (verzilting en verontreinigingen)	verzilting bestrijdende infrastructuur IJmuiden en Afsluitdijk, aanpassen landgebruik, belasting met nutriënten en andere verontreinigingen verminderen, bestaande vervuilingsbronnen verwijderen of saneren, doorspoeling vergroten (vraagt extra zoetwater, zie maatregelen ‘watertekorten & droogteschade’)
Hittestress	Vergroening & vernatting (groenblauwe dooradering), schaduwrijk ontwikkelen
Bodemdaling, veenoxidatie, CO2-emissie	waterinfiltratiesystemen, infiltratiegreppels, peilopzet, slootverdichting (extra sloten), bodemmaatregelen (zoals klei in veen brengen, profiel keren, overlagen). (let op: veel van deze maatregelen vergroten de watervraag of vergroten de kwetsbaarheid voor wateroverlast)
Afname bodemvitaliteit, bergend vermogen en infiltratiecapaciteit van de bodem, afname biodiversiteit	verminderen van de mechanische belasting, herstellen van verbroken kringloopprocessen, toevoegen van organische stof aan de bodem, beplanten met inheemse beplanting



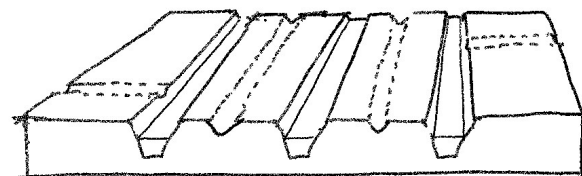
Waterpeil omhoog in bestaand systeem



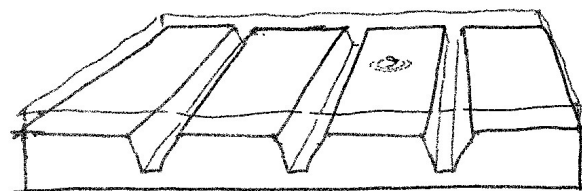
Verbreden bestaande sloten



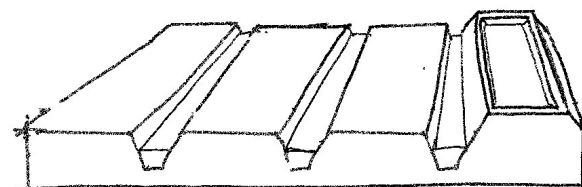
Extra sloten; slootafstand omlaag



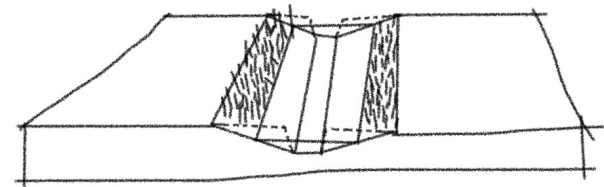
Greppels toevoegen



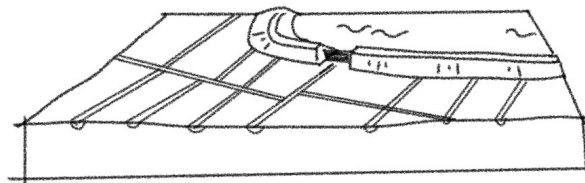
Velden tijdelijk onder water



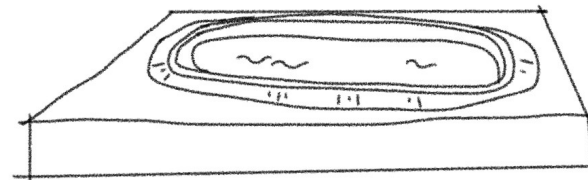
Waterberging voor eigen gebruik



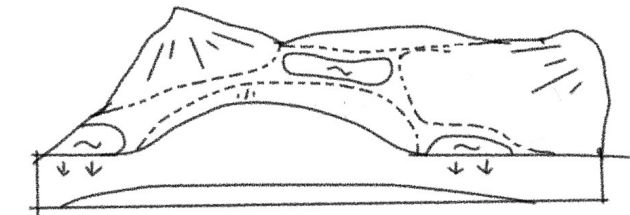
Zuiverende vegetatie aanbrengen



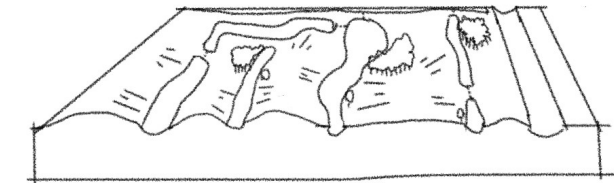
Water inlaten uit lokale berging



Waterberging lokaal systeem



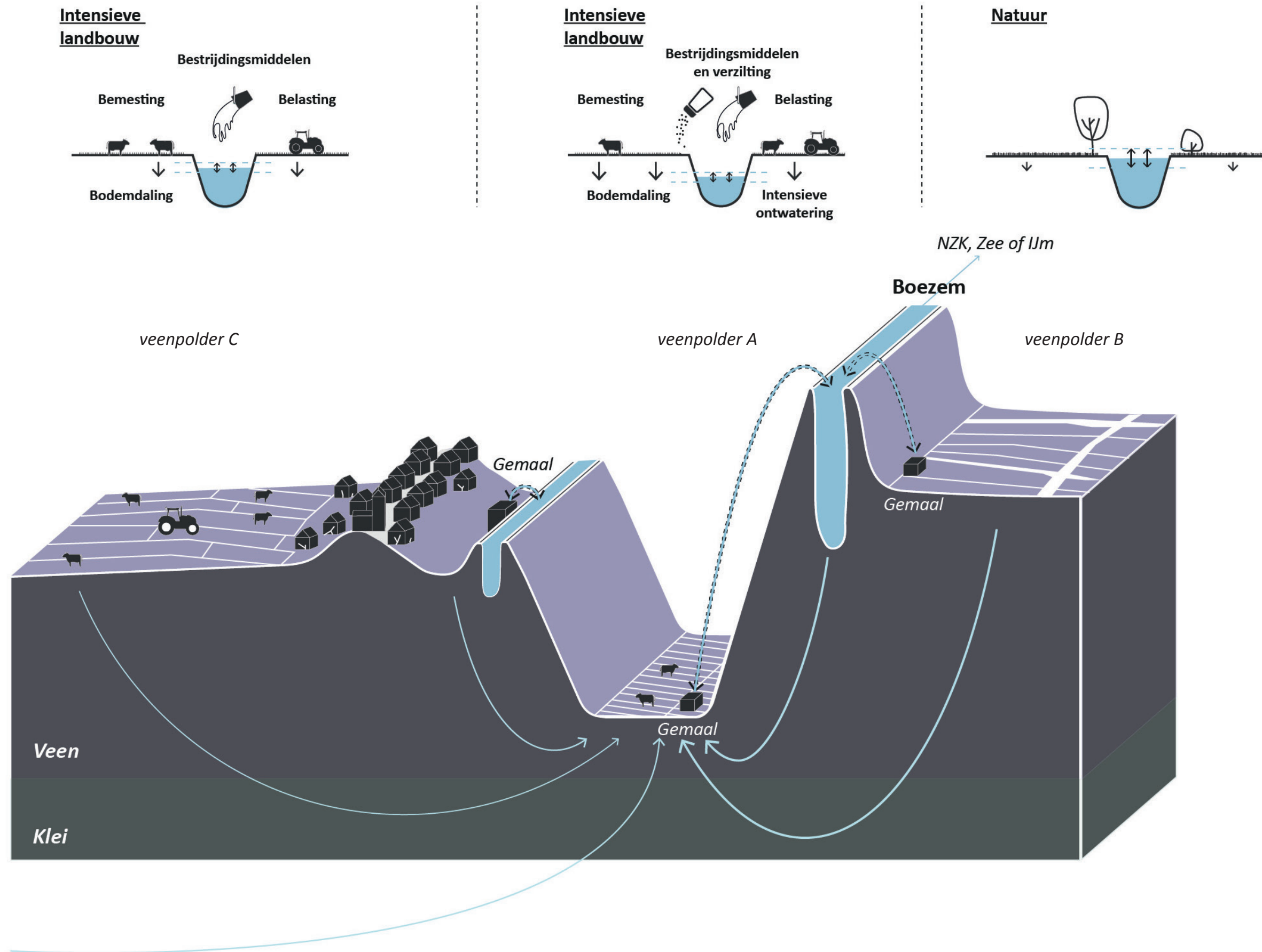
Realiseren extra duinmeertjes



Water inlaten; vergroten zoetwaterbel

Tekeningen van mogelijke maatregelen voor een toekomstbestendig bodem- en watersysteem

Een voorbeeld van processen en mogelijke maatregelen: de Assendelver Veenpolder



Hier wordt aan de hand van een veenpolder uitgelegd waarom de toepassing van maatregelen voor een toekomstbestendig systeem vaak een complexe puzzel is. Als illustratief voorbeeld voor mogelijke maatregelen is de Assendelver Veenpolder in het Oer-IJ gebied genomen. Verschillende potentiële maatregelen die veenoxidatie kunnen voorkomen worden uitgelicht, waarbij wordt geëvalueerd wat de impact is op ander thema's zoals wateroverlast en zoetwaterbeschikbaarheid.

Veenoxidatie is een proces waarbij veen oxideert en afbreekt (verbrandt) door bodemprocessen wanneer er zuurstof bij het veen komt, bijvoorbeeld als gevolg van lage grondwaterstanden (dus met name in de zomerperiode). Door veen nat te houden wordt het niet aan de lucht blootgesteld en wordt de snelheid van oxidatie verlaagd. De schematische doorsnede laat drie naast elkaar gelegen veenpolders zien: een zeer diepe veenpolder met veel kwel en intensieve ontwatering (A), een natuurlijk beheerde veenpolder (B) met hoge oppervlakte waterpeilen, grote slootafstanden, en enkel petgat, en (C) een polder die ook agrarisch beheerd is maar met minder intensieve ontwatering. Drie potentiële maatregelen die op perceelsniveau genomen kunnen worden om veenoxidatie te remmen zijn: peilopzet, waterinfiltratiesystemen, en slootverdichting (extra sloten).

Peilopzet (oppervlaktewaterpeil verhogen in de zomer) kan zorgen voor hogere grondwaterstanden in droge periodes. De maatregel is echter vooral effectief als het water makkelijk horizontaal de bodem in kan stromen. Peilopzet is meestal niet effectief als de horizontale infiltratiecapaciteit een beperkende factor is, zoals in de meeste hoger gelegen veenweidepolders met grote slootafstanden zoals veenpolder-C. Dit soort polders zijn afhankelijk van met name verticale infiltratie, en stroomt grondwater vooral horizontaal richting naastgelegen diepe polders. Doordat het water vanuit de sloten in veenpolder-C niet goed horizontaal de bodem in kan stromen heeft de maatregel peilopzet in de bestaande sloten met grote onderlinge afstanden weinig effect. De maatregel zou zeker wel effect hebben als de onderlinge slootafstanden verkort wordt door meer sloten toe te voegen in de polder. In de diepere veenpolder-A heeft de maatregel peilopzet een goed effect, omdat hier water door de zeer grote slootdichtheid makkelijker de bodem kan vernatten. Hogere grondwaterstanden op deze locatie kan nadelig zijn voor de huidige landbouw. Bij vernatting zal de landbouw waarschijnlijk aangepast moeten worden; met andere landbouw machines of andere teelten. Door de verhoogde oppervlaktewater peilen neemt daarnaast de mogelijke extra bergingscapaciteit tijdens piekbuien in het systeem af (het systeem zit al vol met oppervlaktewater), waardoor het systeem kwetsbaarder wordt voor wateroverlast. In het systeem zal dan ergens anders meer ruimte gemaakt moeten worden voor die benodigde extra bergingscapaciteit.

Maatregelen van meer technische aard; waterinfiltratiesystemen (bijvoorbeeld onderwaterdrainage en drukdrainage) zorgen ervoor dat water vanuit de sloten makkelijker in de bodem kan infiltreren, waardoor er in een perceel minder inbolling van de grondwaterstand

plaatsvindt. Er is sprake van inbolling als de grondwaterstand in het midden van percelen tijdens droge periodes substantieel lager is dan de grondwaterstand direct naast een watergang. Deze maatregel is slecht toepasbaar in gebieden met veel kwel zoals de diepe veenpolder-A omdat deze infiltratie systemen grote hoeveelheden water zullen 'afromen' (het worden drainagesystemen in plaats van infiltratiesystemen). De systemen zullen een groot deel van het jaar vooral water afvoeren. De maatregel is wel effectief in infiltratiegebieden waar inbolling het sterkst is, bijvoorbeeld in veenpolders B en C uit het voorbeeld. De maatregel vraagt in droge periodes wel een grote hoeveelheid aanvoer van oppervlakte water waardoor de zoetwaterbeschikbaarheid in het gehele systeem verder onder druk komt te staan. Extra watergangen kunnen een nuttige maatregel zijn als de horizontale infiltratiecapaciteit een beperkende factor is. Wanneer het vergroten van de slootdichtheid echter niet gepaard gaat met vernatting (met oppervlaktewater peil verhoging) dan werkt de maatregel contraproductief. In plaats van vernatting is er dan sprake van ontwatering. Zeker in kwelgebieden zoals veenpolder-A maar ook delen van Veenpolder-B is deze maatregel daarom niet wenselijk, tenzij tegelijkertijd een verhoging van het oppervlaktewater plaatsvindt. In veenpolder-C kan de maatregel effectief zijn, maar zorgt het net als waterinfiltratiesystemen voor een substantiële stijging van de oppervlakte watervraag in droge periodes. Een mogelijk voordeel van deze maatregel is het feit dat er extra bergingscapaciteit in het volume aan oppervlakte water ontstaat.

Concluderend; er zijn veel verschillende maatregelen mogelijk. Dit hoofdstuk laat zien dat een maatregel die voor een specifieke opgave genomen wordt, bijna altijd ook doorwerkt op andere opgaves, soms is dit een positieve doorwerking (koppelkans) maar soms zijn er vervolgens aanvullende maatregelen nodig om een negatief effect elders te voorkomen. Wellicht lijkt het met deze beschrijving heel ingewikkeld en lastig om daadwerkelijke verbeteringen voor het bodem- en watersysteem te realiseren, omdat elke maatregel weer andere gevolgen en consequenties heeft.

Duidelijk is dat de keuze voor bepaalde maatregelen geen kwestie is van een bouw pakket dat tot 'het beste resultaat' leidt, het is een kwestie van voor en nadelen afwegen. Alle genoemde maatregelen kunnen een positief gevolg hebben, mits goed toegepast en in combinatie met de juiste aanvullende maatregelen, zodat het geheel aan maatregelen een integraal en kloppende ruimtelijke interventie wordt, die daadwerkelijk het landschap verbetert voor wat betreft het bodem- en watersysteem.

An aerial photograph of a winding river or canal flowing through a lush green landscape. The river is bordered by tall, golden-brown reeds in the foreground. To the right of the river, there is a dense forest of bare trees. In the background, several white wind turbines are visible against a clear sky. The overall scene is a mix of natural and man-made elements.

Hoofdstuk 5

Adviezen bodem- en watersturend ontwikkelen

Adviezen

De adviezen in dit hoofdstuk zijn bedoeld om bodem, water en landschap een volwaardige plek te geven in de afwegingen bij ruimtelijke ontwikkelingen keuzes in een klimaatbestendig landschap. Een deel van de adviezen betreft het natuurlijke systeem van het Oer-IJ gebied: het gaat over het robuuster maken van het bestaande systeem, over hoe om te gaan met nieuwe ruimteclaims en over de grotere context van het gebied. Andere adviezen betreffen het bestuurlijke systeem en wat daarbinnen nodig is om tot breed gedragen afgewogen keuzes bij ruimtelijke ontwikkelingen te komen.

De adviezen die hier beschreven worden, om het bodem- en watersysteem weer een volwaardige plek in het gesprek over de inrichting van het landschap te geven, zijn:

1. Herstel de sponswerking in het gebied
2. Pas het landgebruik aan: niet alles kan
3. Creëer gedeeld begrip over het bestaande landschap
4. Creëer gedeeld begrip over processen en opgaven
5. Onderzoek mogelijke interventies op verschillende schalen
6. Onderzoek mogelijke interventies op verschillende tijdsperspectieven
7. Creëer gedeeld begrip over eisen en wensen
8. Werk met elkaar, niet tegen elkaar

Advies 1: Herstel de sponswerking in het gebied

Uit de analyses in hoofdstuk 1 en 3 blijkt dat het bodem- en watersysteem met het huidige landgebruik sterk onder druk staat; de overgebleven sponswerking van het landschap past inmiddels niet meer bij het huidige klimaat en de huidige functies. Een klimaatbestendig landschap vraagt om het herstel van de sponswerking van het bodem- en watersysteem. Bijkomend voordeel daarvan is dat het gebied ook minder afhankelijk wordt van de huidige aan- en afvoer van oppervlakte water. Het herstellen van de sponswerking betekent het herstellen en benutten van natuurlijke processen en fysieke kenmerken van het landschap, in plaats van deze te bevechten. Vuistregel voor het Oer-IJ gebied is dat het landschap klimaatbestendig is als ongeveer 20-25% van het gebied zo is ingericht dat het ruimte biedt aan oppervlaktewaterpeil-fluctuaties als gevolg van extreme droogte en extreme neerslag.

Advies 2: Pas het landgebruik aan: niet alles kan; maak keuzes in landgebruik

Uit de analyse in hoofdstuk 2 blijkt dat de druk van nieuwe landgebruiksfuncties op het bodem- en watersysteem groot is in het Oer-IJ gebied. Nieuwe opgaven in het gebied beconcurreren elkaar ruimtelijk. In het huidige bodem- en watersysteem is geen ruimte voor nieuwe ontwikkelingen die het systeem nog verder onder druk zetten. Er ontstaan kansen voor andere functies in een klimaatbestendig landschap als er (op termijn) afscheid wordt genomen van bepaalde huidige landgebruiksfuncties, of dat deze drastisch aangepast worden. Nadenken over welk landgebruik passend is voor het gebied vanuit het bodem- en watersysteem, kan inzicht geven in welk landgebruik mogelijk minder logisch is om te willen behouden.

Voorbeeld

De Houtrakpolder in het Oer-IJ gebied is een zoekgebied voor waterberging, maar ook voor de ontwikkeling van het energienetwerk (met een transformatorstation in dit gebied) en er ligt een ruimtereservering voor een havenbekken. Op dit moment is er natuurontwikkeling en recreatie aanwezig. Duidelijk is dat niet alles gerealiseerd kan worden, en zeker niet met behoud van alle huidige functies.

De vroegere ligging van het Oer-IJ op deze plek heeft invloed gehad op het bodem- en watersysteem (grote delen hebben daardoor een beperkte draagkracht), en er liggen hier verschillende landschapstypologieën dicht bij elkaar, met elk hun eigen kenmerken en processen. Uit analyse is gebleken dat dit gebied kwetsbaar is voor overstromingen en bodemdaling.

Het hoogspanningstation verhoogt de druk op het bodem- en watersysteem in het gebied, door een kostbare functie in een overstromingsgevoelig gebied te leggen. Bovendien is de bodem minder geschikt voor een groot gebouwd volume in vergelijking met de zandbodem die in het naastgelegen havengebied is aangelegd, zeker daar waar de stroomgeul van het Oer-IJ is gevuld met slap, weinig sediment. Ook het realiseren van de havenclaim zal de druk op bodem- en watersysteem verhogen, maar dan vooral het bodem- en watersysteem in de naastgelegen gebieden. De piekwaterberging-vraag is vanwege de lage ligging, de nabijheid van het hoofdwatersysteem en de bodemsamenstelling een functie die geen extra druk legt op het bodem- en watersysteem en een bijdrage kan leveren aan het functioneren hiervan. Uiteraard zijn er ook andere overwegingen die meespelen bij een besluit over welke functie waar een plek kan krijgen, maar het voorbeeld toont op welke manier het bodem-en watersysteem ook richting kan geven aan de keuzes die hier moet worden gemaakt. Als onderdeel van dit onderzoek is de casus van de Houtrakpolder tijdens de werksessies besproken en zijn mogelijke ruimtelijke oplossingsrichtingen inzichtelijk gemaakt, ook als kaartbeeld (niet opgenomen in dit document).

Advies 3: Creëer gedeeld begrip over het bestaande landschap

Om gebiedsspecifieke keuzes te kunnen maken in de ontwikkeling naar een klimaatbestendig landschap, is het allereerst nodig voor alle betrokkenen om het bestaande landschap en het bodem- en watersysteem goed te begrijpen, en uit te gaan van dezelfde basiskennis. Voor het Oer-IJ gebied is deze kennis terug te vinden in hoofdstuk 1.

Onderzoek het landschap op de (geomorfologische) oorsprong en ontstaan

Helder inzicht in de vormingsprocessen van het bodem- en watersysteem vormt de basis voor begrip. Het kunnen inschatten van consequenties van ingrepen in het systeem op de langere termijn, is gebaat bij kennis van de oorsprong van het landschap.

De ontstaansgeschiedenis wordt ook gekenmerkt door menselijk ingrijpen. De oude systemen bieden soms verrassende mogelijkheden voor het oplossen van huidige problemen. Tot nog

niet zo lang geleden (ongeveer 200 jaar) waren keuzes voor landgebruik, watergangen en andere elementen zoals bv nieuwe dijken gebaseerd op het bodem- en watersysteem van het gebied. Bij nieuwe interventies kunnen oude relictten of bewaard gebleven landschappelijke elementen wellicht opnieuw gebruikt worden, zodat opnieuw het bodem- en watersysteem de basis is voor het landschap.

Onderzoek de bestaande sytemen van water en bodem en benoem van daaruit de landschappelijke typologieën

Bodem en water staan aan de basis van het onderscheid tussen de verschillende soorten Nederlandse landschappen. De laatste twee eeuwen zijn de ontwikkelingen in het landschap steeds verder weg komen te staan van de landschappelijke ondergrond, met haar verschillende typologieën. Juist die karakterisering biedt echter inzicht in gebiedsspecifieke uitdagingen en kansen. Door geen rekening met dit onderscheid te houden gaat enerzijds alles op alles lijken, maar ontstaan ook onnodige knelpunten en worden gebiedspecifieke kansen gemist.

Benoem de specifieke bodem- en watersysteemkenmerken van de gedefinieerde landschappelijke typologieën

Elk landschapstype kent een eigen bodem- en watersysteem. De kenmerken van die systemen per landschapstype bieden de meest stevige basis voor een logische ruimtelijke ordening. Het zijn de eerste aanwijzingen waarom een functie prima op de ene plek kan landen, terwijl deze op de andere plek op termijn allerlei negatieve consequenties of risico's met zich meebrengt.

Advies 4: Creëer gedeeld begrip over processen en opgaven

Om gebiedspecifieke keuzes te kunnen maken in de ontwikkeling naar een klimaatbestendig landschap, is het ook nodig voor alle betrokkenen om eenzelfde gezamenlijk begrip te krijgen over de bestaande processen en opgaven in een gebied. Voor het Oer-IJ gebied is deze kennis terug te vinden in hoofdstuk 3.

Onderzoek het landschap op de bestaande bodem- en waterprocessen

De verandering van het landschap is een continu proces. Soms gaat het om processen die (vanuit ons tijdsperspectief) zich min of meer autonoom voltrekken, en hun basis hebben in de geomorfologische vormingsgeschiedenis. Bijvoorbeeld bij het zakken of stijgen van Nederland door het verdwijnen van het gewicht van het landijs of om de sedimentatie als gevolg van zeestromen.

Vaker gaat het in het Nederlandse landschap om processen die hun oorsprong of werking hebben in menselijk gebruik of ingrijpen. Daarbij kan gedacht worden aan verzilting, bodemdaling en -verontreiniging, etc.

Door kennis van en begrip over de processen die invloed hebben op het landschap, kunnen we beter voorsorteren op de gevolgen van ingrepen en de consequenties van beslissingen.

Hiermee ontstaat ook begrip over het tijdsverloop van processen en de houdbaarheid van eventuele nieuwe ontwikkelingen.

Onderzoek algemene processen, trends en te verwachten veranderingen (landschappelijk en maatschappelijk)

Niet alleen lokale processen beïnvloeden het landschap. Ook generieke ontwikkelingen als klimaatverandering, maar ook trends in voedselproductie en eetgewoonten zullen uiteindelijk minder of meer effect hebben op de inrichting van het landschap. Door op de hoogte te zijn van trends en ontwikkelingen is het eenvoudiger om maatregelen voor de lange termijn te identificeren en desinvesteringen te voorkomen.

Benoem de opgaven die voortkomen uit de verkenning en maak deze locatiespecifiek

De processen die het landschap veranderen, kunnen leiden tot verslechtingen voor het bodem- en watersysteem. Analyse van de bestaande processen en (te verwachten) negatieve gevolgen leiden tot conclusies over welke opgaven er bestaan in het huidige landschap om deze klimaatbestendig te maken. De processen die het landschap verslechteren worden benoemd als 'drukfactoren'; langzame veranderingen die het steeds lastiger maken om huidige inrichtingen of huidige vormen van gebruik te faciliteren, totdat de grens is bereikt en het systeem steeds vaker gaat falen.

Voordat nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen worden ingezet is het belangrijk om deze schadelijke processen te verlichten, te stoppen of om te buigen richting processen die het bodem- en watersysteem van het landschap juist verbeteren.

Advies 5: Onderzoek mogelijke interventies op verschillende schalen

Om de juiste keuzes te kunnen maken in de ontwikkeling naar een klimaatbestendig landschap, is het na het inzicht in de bodem- en watersystemen, processen en opgaven van het bestaande landschap nodig om breed onderzoek te doen naar mogelijke oplossingen; op verschillende ruimtelijke schalen. Voor het Oer-IJ gebied is deze kennis terug te vinden in hoofdstuk 4.

Onderzoek op meerdere schalen (lokaal, regionaal, nationaal en internationaal) mogelijke interventies als oplossing voor een bepaalde opgave

Een geformuleerde opgave kan een oplossing hebben op verschillende schaalniveaus. Heel vaak zit de oplossing voor huidige opgaven in het landschap in veranderingen binnen het watersysteem, of hebben gewenste veranderingen gevolgen voor het bodem- en watersysteem. Bij elke mogelijke interventie is het daarom nodig om de consequenties te onderzoeken op het bodem- en watersysteem, op de verschillende schalen van dat systeem. Soms kan de oplossing liggen in kleinschalige, lokale oplossingen als veranderingen in sloten en greppels op de kavel. Soms kan de oplossing liggen in het herijken van de verdeling van het water bij Lobith op de schaal van het nationale watersysteem.

Adviezen

Definieer de consequenties van interventies op het bodem- en watersysteem door de schalen heen

Dat een interventie in het ene gebied geen consequenties heeft, betekent niet dat ze er niet zijn. Soms uiteten de consequenties van ingrepen in het ene gebied zich op grote afstand van waar de interventie plaatsvindt. Aandacht hebben voor de gebiedsoverschrijdende kenmerken van het onderliggende bodem- en watersysteem is cruciaal om ongewenste gevolgen elders te vermijden.

Overweeg interventies op meerdere schalen die elkaar aanvullen en versterken binnen de ruimtelijke samenhang van bodem- en watersysteem, landgebruik en ruimtelijke ontwikkelingen.

Een enkele interventie zal voor veel opgaven in het bodem- en watersysteem niet voldoende zijn voor de huidige, urgente, grote opgaven. In veel gevallen zullen er op verschillende schaalniveaus verschillende mogelijke deeloplossingen nodig zijn voor verbeteringen. Samenwerken met andere partijen in andere gebieden en met partijen die op andere schaalniveaus werken is noodzakelijk om zowel de negatieve consequenties van interventies te vermijden als om de positieve effecten te maximaliseren. Als door de schalen heen elkaar ondersteunende maatregelen gevonden kunnen worden, is de kans het grootst dat middelen het meest efficiënt besteed worden en dat positieve effecten vergroot worden.

Voorbeeld

Momenteel zijn natuur- en landbouwgebieden in het Oer-IJ gebied tijdens lange zomerse droge periodes afhankelijk van de toevoer van zoetwater vanuit het IJsselmeer; waarbij de verwachting is dat het IJsselmeer op korte termijn (vóór 2050) niet meer kan voldoen aan de toenemende zoetwatervraag.

Als mogelijke oplossing hiervoor zijn er verschillende denkrichtingen mogelijk, op verschillende ruimtelijke schaalniveaus: op landelijke schaal zou de verhouding in de verdeling tussen water voor de Waal (nu grofweg 2/3) en Pannerdens kanaal (nu grofweg 1/3) bij Lobith in zoet oppervlaktewater aangepast kunnen worden zodat ook in droge periodes genoeg aanvoer is vanuit het rivierenstelsel. Op bovenregionale schaal zou er meer zoetwater vastgehouden kunnen worden in bestaand oppervlaktewater zoals het IJsselmeer en Markermeer, of op regionale schaal in het Alkmaardermeer door daar een hoger en flexibel waterpeil in te voeren, of er zou nieuw oppervlaktewater aangelegd kunnen worden. Ook op lokale schaal zijn er binnen het bestaande landschap mogelijkheden om zoetwater op te vangen, te bergen en te gebruiken in droge periodes. Denk daarbij bijvoorbeeld aan wadi's, buffervijvers of ondergronds bufferen.

De mogelijke denkrichting om vanuit het bodem- en watersysteem tot keuzes voor nieuw oppervlaktewater op regionale schaal te komen zijn binnen dit project als casus onderzocht, getoond (inclusief kaartbeeld) en besproken tijdens de werksessies (niet opgenomen in dit document), en leverden levendige discussies op.

Advies 6: Onderzoek mogelijke interventies op verschillende tijdsperspectieven

Om de juiste keuzes te kunnen maken in de ontwikkeling naar een klimaatbestendig landschap, is het nodig om ook naar oplossingen te kijken op verschillende momenten in de tijd.

Onderzoek de beste volgorde van mogelijke interventies als oplossing voor een opgave

Bij nieuw in te passen ontwikkelingen in het landschap is het van belang allereerst te onderzoeken hoe het bodem- en watersysteem robuust en klimaatadaptief gemaakt kan worden, en pas daarna te zoeken naar de mogelijke inpassing van nieuwe ruimteclaims in het landschap. De casus van de Houtrakpolder gaf inzicht in het belang van deze volgorde. Bij een omgekeerde volgorde ontstaat het risico dat met het inpassen van nieuwe ruimteclaims de mogelijkheid om het landschap robuust te maken vervalst.

Ook is het van belang om goed te onderzoeken wat op korte en op lange termijn consequenties zijn van een mogelijke interventie; een langetermijn-verbetering kan op de korte termijn een tijdelijke verslechtering teweeg brengen.

Een dynamisch watersysteem met flexibele waterpeilen is in een gecontroleerd systeem vaak alleen mogelijk als de techniek daarvoor beschikbaar is (bv met stuwen, sluizen en pompen die een groter verschil in waterpeil mogelijk maken).

Oplossingen waarvoor veranderingen nodig zijn binnen het bestaande bodem- en watersysteem, zijn vaak afhankelijk van technische maatregelen. Gebruik van een dergelijke technische maatregel is wellicht een tijdelijk maatregel om een onderdeel van systeemverandering mogelijk te maken. Op korte termijn kan een combinatie met technische maatregelen dus nodig zijn, bij voorkeur als overbrugging voor lange termijn ontwikkeling naar een robuust systeem.

Overweeg fasering in de tijd voor het nemen van maatregelen

Bij de keuze voor mogelijke interventies is het goed om na te gaan op welke termijn welke maatregel genomen moet worden. Met het uitstellen van maatregelen kunnen er soms meer mogelijkheden ontstaan om het robuust maken van een landschap voorrang te geven.

Voorbeeld

Bij het omhoog brengen van een waterpeil kan het zijn dat een bepaalde plant niet meer goed gedijt, maar dat op de lange termijn met een (geleidelijk) verhoogd en dynamisch waterpeil een groot aantal nieuwe plantsoorten een verhoogde biodiversiteit opleveren.

Advies 7: Creëer gedeeld begrip over eisen en wensen

Om bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen gebiedsspecifieke afwegingen en keuzes te kunnen maken, is het belangrijk dat partijen in het gebied op de hoogte zijn van (elkaars) ruimtelijke plannen, eisen en wensen.

Onderzoek het bestaande ruimtelijk beleid en plannen vanuit betrokken organisaties

Inzicht in en begrip voor de verschillende ruimtelijke wensen en eisen vormt de basis van mogelijke gesprekken en afwegingen bij keuzes voor toekomstige ontwikkelingen. Voor het Oer-IJ gebied is deze kennis terug te vinden in hoofdstuk 3.

Onderzoek en benoem mogelijke overlappende en/of concurrerende ruimteclaims

Zodra alle wensen en eisen geanalyseerd zijn en inzichtelijk zijn gemaakt op een kaartbeeld, wordt ook voor alle betrokkenen duidelijk dat waarschijnlijk niet alle nieuwe ruimtevragen realiseerbaar zullen zijn.

Betrek zoveel mogelijk stakeholders bij discussies voor een gedeeld begrip bij alle betrokkenen van alle ruimtelijke wensen en eisen

Door alle stakeholders te betrekken in deze analyse, ontstaat er meer onderling begrip voor de verschillende eisen en wensen, en kan een begin worden gemaakt met integrale afwegingen.

Advies 8: Werk met elkaar, niet tegen elkaar

De ruimtelijke opgaven in het gebied zijn complex en overlappen elkaar, alleen door het belang van het gebied boven het belang van één partij te stellen is een integrale en toekomstbestendige ontwikkeling van het gebied mogelijk. Hiervoor is het belangrijk dat partijen gedeelde (maatschappelijke) belangen voor het gebied verkennen en onderkennen, bijvoorbeeld een klimaatbestendig landschap. Vervolgens kunnen partijen hier aan bijdragen door hun eigen keuzes te toetsen aan het gedeelde belang.

Verken en onderken het gedeelde belang

Iedereen zal een actieve bijdrage moeten leveren om de huidige urgente opgaven aan te kunnen; burger en overheid. Het afwentelen van verantwoordelijkheden naar andere organisaties of andere bestuurlijke lagen werkt contraproductief. Lokale interventies kunnen achterwege blijven vanuit het argument dat het op Rijksniveau opgelost moet worden; Rijksinterventies kunnen achterwege blijven vanuit het argument van decentralisatie. Hierover afspraken maken kan lastig zijn, zeker als oplossingen op beide schaalniveaus mogelijk zijn en elkaar kunnen versterken. Werken vanuit het gedeelde belang maakt het makkelijker om afspraken te maken over wie wat bijdraagt vanuit de eigen verantwoordelijkheid.

Ontwikkel gezamenlijk lange termijnafwegingen met korte termijn toepasbaarheid

Als het gedeelde belang duidelijk is, kan gezamenlijk een integraal ruimtelijk plan worden uitgewerkt voor de lange termijn ontwikkeling van het gebied. Dit plan kan vervolgens door de afzonderlijke partijen worden gebruikt om de eigen ruimtelijke keuzes aan te toetsen, zo kan iedere partij bijdragen aan de ontwikkeling van het gebied. Daarnaast heeft een gezamenlijk integraal plan het voordeel dat dit kan worden ingediend zodra zich financieringsmogelijkheden voordoen, bijvoorbeeld compensatiegelden voor aanlanding van wind op zee.

Voorbeeld

Illusterend hiervoor is de problematiek van de locatiekeuze voor de piekwaterberging vanuit het hoofdwatersysteem. Het risico is groot dat iedere betrokken partij verwacht dat een andere partij wat doet of ‘verantwoordelijkheid neemt’ en dat er vooral tijd wordt gestoken in het elkaar daarvan te overtuigen. De kans op een integrale en toekomstbestendige oplossing neemt daarentegen toe als het gedeelde belang wordt onderkend en van daaruit wordt gekeken naar de oplossing en wie daar welke bijdrage aan kan/moet leveren.



Overleggen in werksessie verband om de verschillende eisen en wensen op te halen, en om een gedeeld integraal begrip voor elkaars eisen en wensen te krijgen.

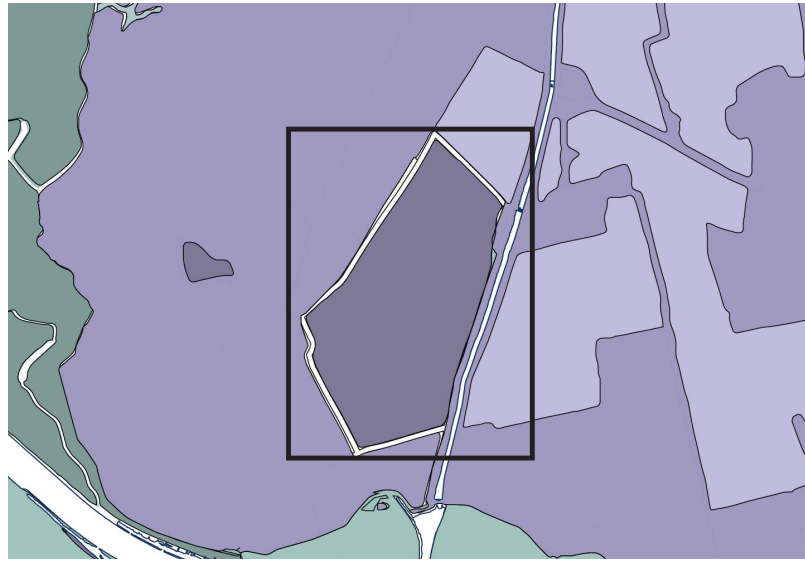


Bijlage

Casus Assendelver Veenpolder

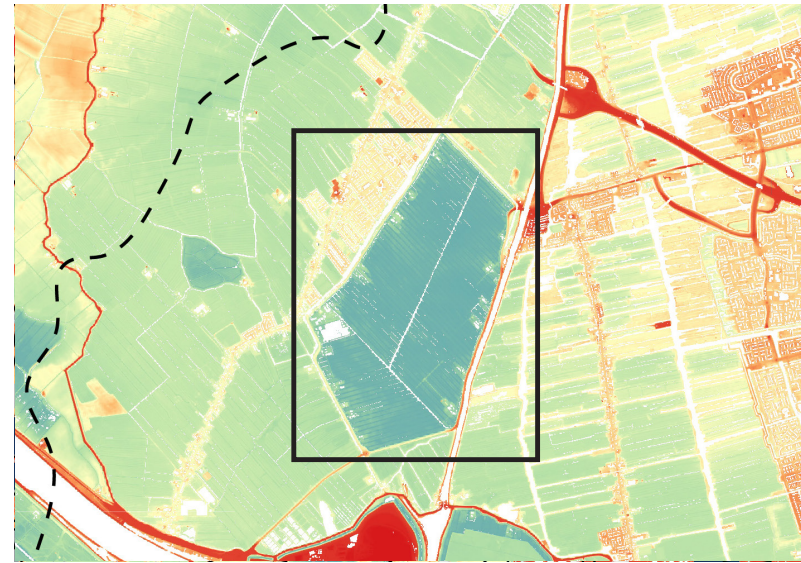
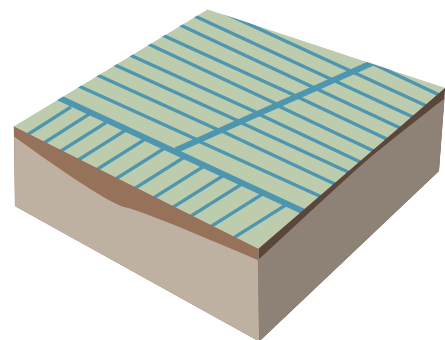
B

Casus Assendelver Veenpolder analyse huidige landschap



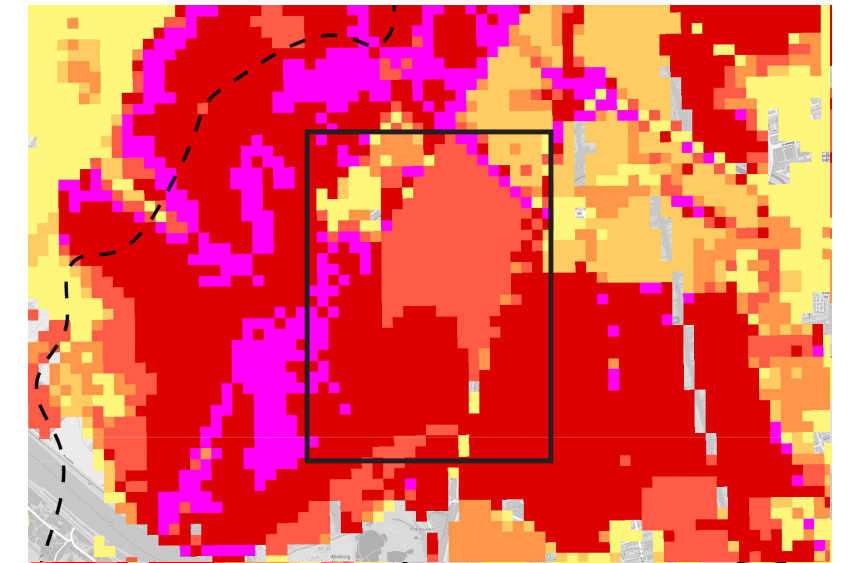
Landschapstype: veenrestvlakte

De Assendelver Veenpolder is een laaggelegen veenrestvlakte, gevormd door turfwinning en veenoxidatie. Begin 19e eeuw werd hier turf gewonnen, tegen 1845 was een meer ontstaan, waarop men besloot tot drooglegging. Ten behoeve van modern agrarisch gebruik werden eind 19e eeuw ruilverkavelingen uitgevoerd, en werd het polderpeil verlaagd met 70 cm. Veel sloten verdwenen door perceelsamenvoeging.



Diepe polder (ca -3 NAP)

De Assendelver Veenpolder is een polder die ten opzichte van de omgeving veel dieper ligt. Dit zorgt er voor dat er veel water naar dit dieper liggende gebied stroomt. Dat levert, samen met de wens om het niet onder water te laten lopen, een continue opgave voor bemaling op.

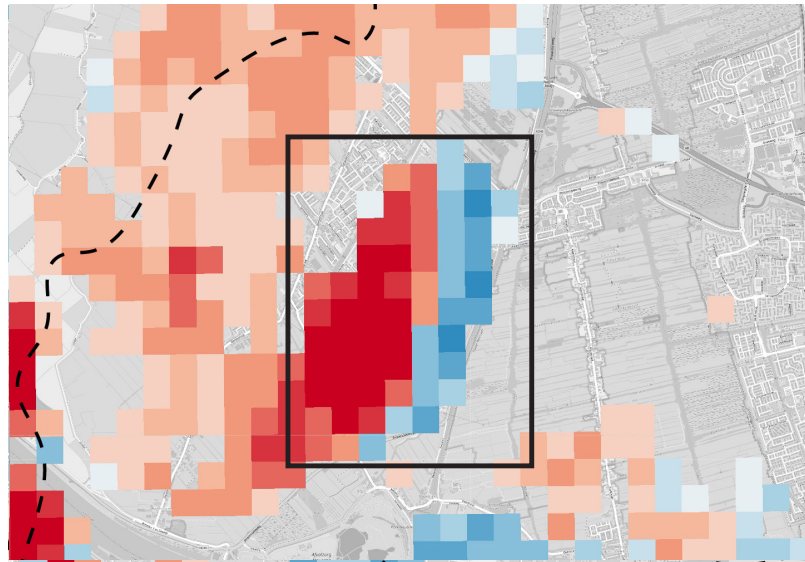


40-100 cm bodemdaling in 2100

Door het lage grondwaterpeil heeft de Assendelver veenpolder te maken met relatief veel bodemdaling. Het verschil tussen maaiveld en boezempeil wordt zo steeds groter. Het verschil met de zeespiegel wordt als gevolg van zeespiegelstijging nog weer groter.

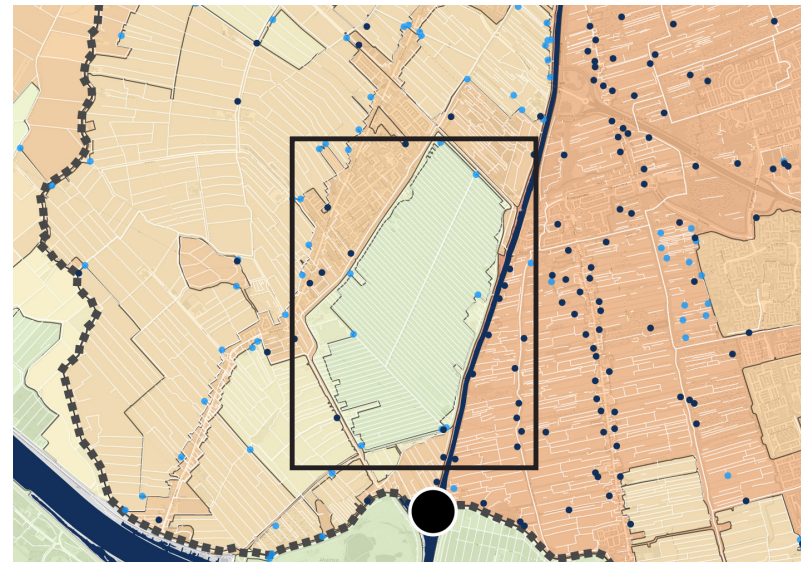
Casus 1: Assendelver Veenpolder

in de casus van de Assendelver Veenpolder wordt ingegaan op de situatie dat, los van eventuele nieuwe ruimteclaims, het bodem- en watersysteem hier achteruit gaat. De analyse hierboven laat dat goed zien. De sponswerking van het gebied is geminimaliseerd, en is steeds minder goed in staat om de hogere weersextremen als gevolg van klimaatverandering te bufferen. Het is daardoor nodig geworden steeds meer technologische middelen in te zetten om het huidige landgebruik te accommoderen. Deze problemen zullen niet vanzelf verdwijnen. Het is dus nodig om in te grijpen om het bodem- en watersysteem klimaatbestendig te maken (stap 1 in het schema op de pagina hiernaast). Deze casus illustreert het inzetten van een aantal mogelijke maatregelen (zie hoofdstuk 4) die gebruikt kunnen worden om het systeem weer klimaatbestendig te maken.



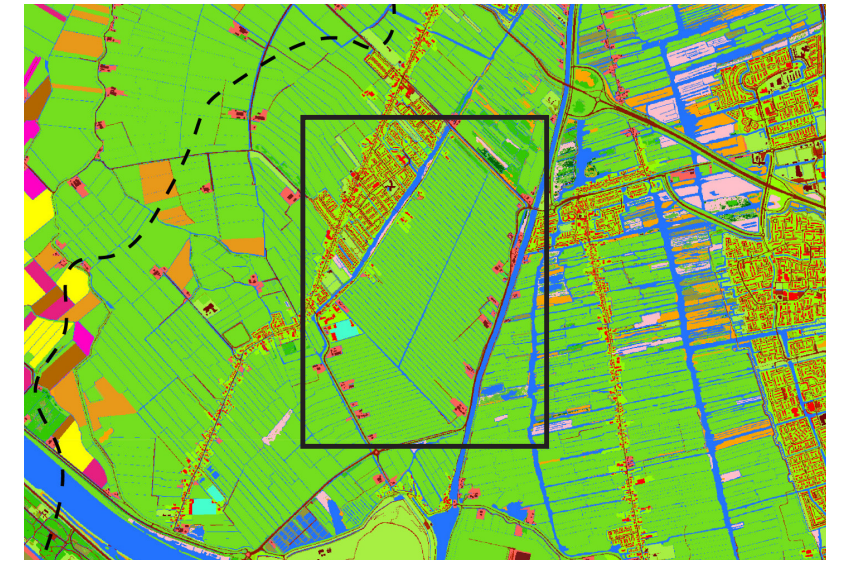
Er vindt relatief veel verzilting plaats

Door de lage ligging en laag grondwaterpeil heeft de Assendelver Veenpolder ook te maken met relatief veel verzilting. Mede als gevolg van in diepere grondlagen aanwezig zout uit de tijd dat dit gebied nog getijden kende. Dit vergroot weer de vraag naar zoetwater om de polder door te spoelen.



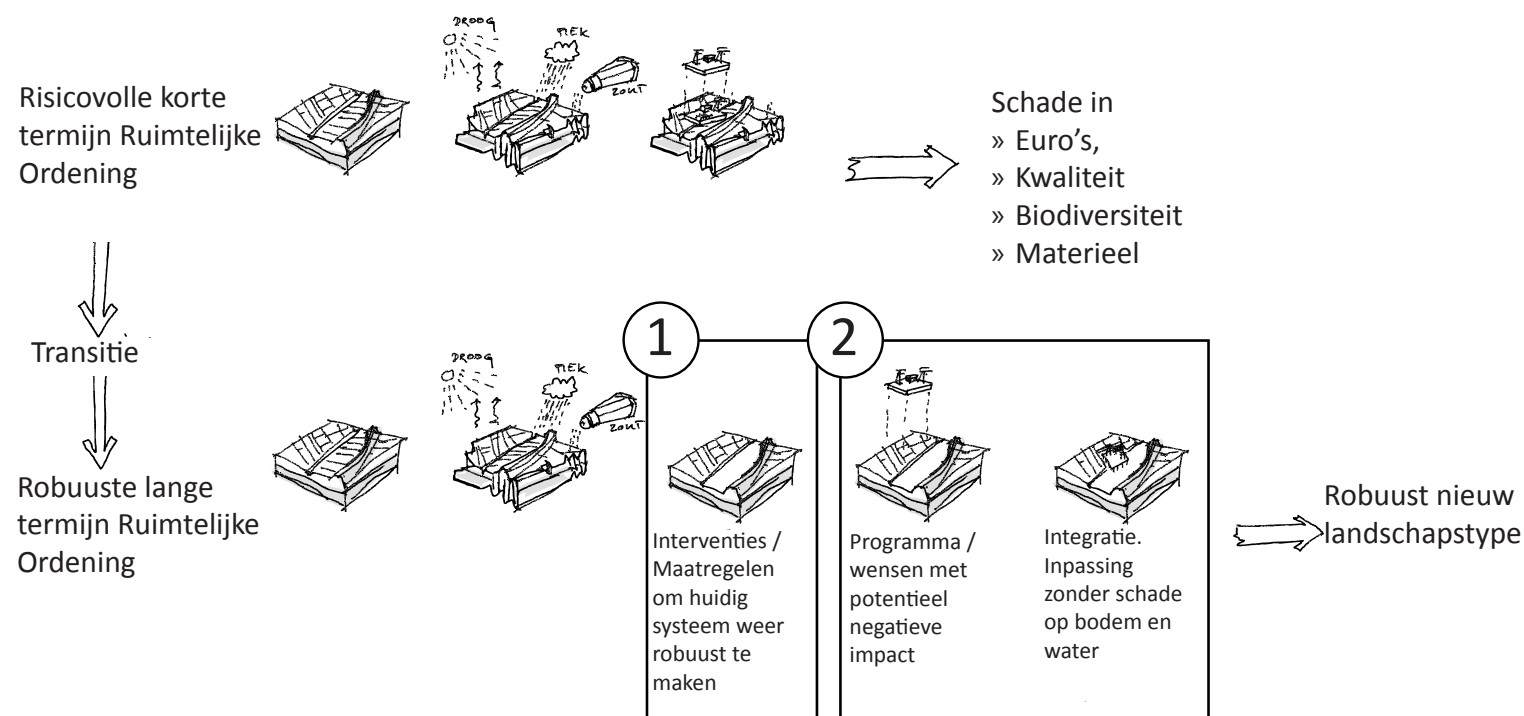
Huidig waterpeil -4 tot -4.5, sluis 'Nauerna' aanwezig

Met gemalen wordt het water uit de polder afgevoerd naar de boezem in tijden van water overschot. In tijden van droogte wordt zoet water aangevoerd via de boezem om de polder door te spoelen. De peilfluctuatie in het gebied is minimaal, om tegemoet te komen aan het huidige landgebruik.

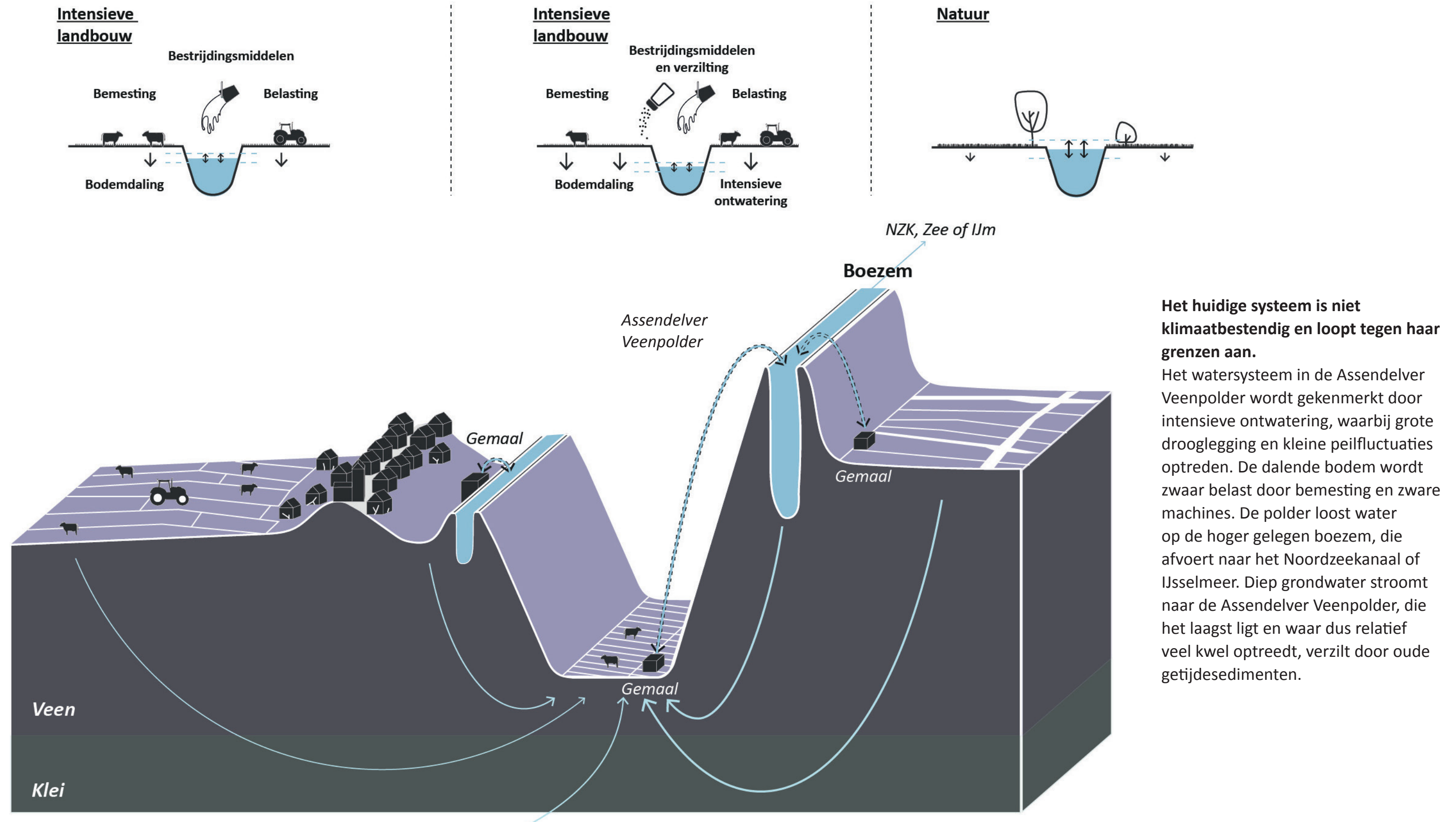


Huidig gebruik is landbouw

Het huidige gebruik van de Assendelver Veenpolder als veenweide voor de veeteelt, stelt een aantal eisen met betrekking tot drooglegging en zoutgehalte. Door dat gebruik worden de opgaven om aan die eisen te voldoen steeds groter. Immers, door de drooglegging zakt de bodem verder en wordt het water steeds zilter. Daardoor moet steeds meer bemalen worden en moet steeds meer zoetwater gebruikt worden om de polder door te spoelen.

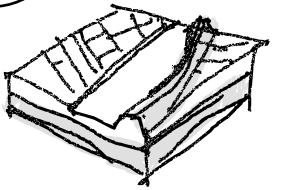


Casus Assendelver Veenpolder analyse huidige processen en opgaven



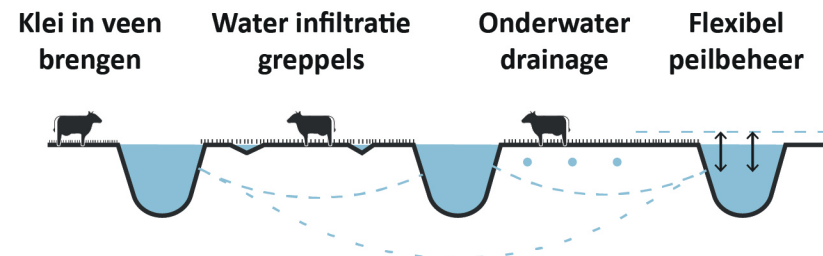
Casus 1: Assendelver Veenpolder analyse mogelijke ruimtelijke interventies

1

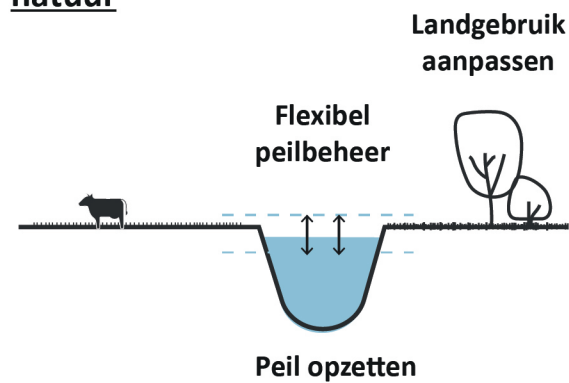


Interventies / maatregelen om huidig systeem weer robuust te maken

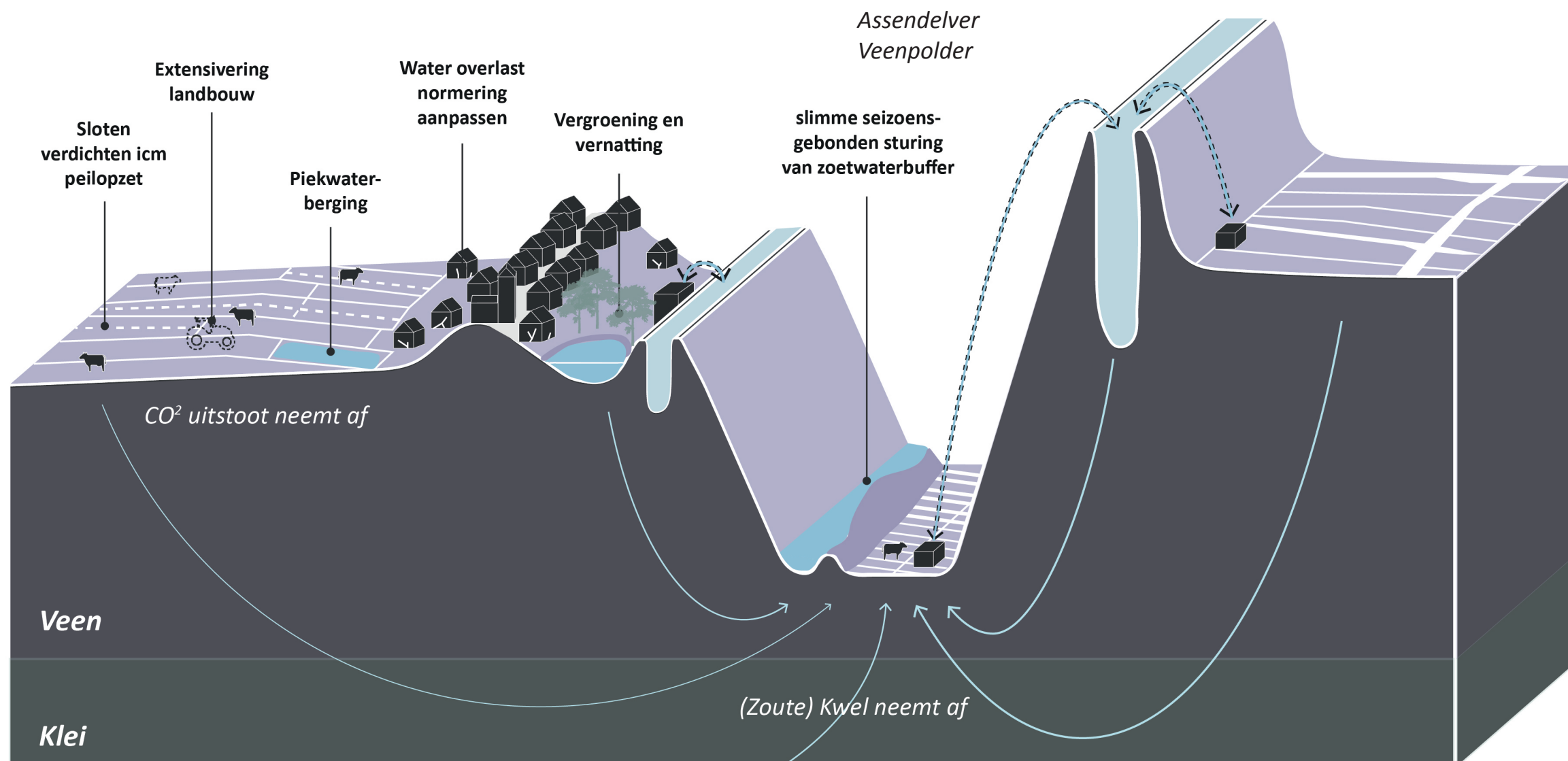
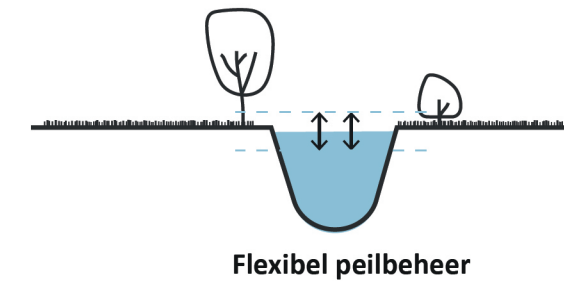
Extensieve landbouw



Extensieve landbouw / natuur



Natuurlijk beheerd



Bodem- en watersysteem verbeteren Assendelver Veenpolder

Door de waterstand in de Assendelver Veenpolder te verhogen, neemt de kwel uit omliggende gebieden af. Door veenoxidatie te beperken, wordt ook in de omliggende gebieden het water beter vastgehouden. Dit kan op verschillende manieren, waaronder de meer technische als onderwaterdrainage en infiltratiegreppels. Het hanteren van hogere waterstanden vraagt om een andere, extensievere vorm van landbouw.

Daarnaast is het essentieel om zoet water in de laagste delen van het gebied vast te houden voor piekberging, zodat het later kan worden gebruikt om verdroging tegen te gaan.