



HOOGTIJ

Hoe we in de verstedelijkingsopgave
tijdig kunnen anticiperen op de nijpende
gevolgen van de klimaatcrisis

FREEK VAN RIET

HOOGTIJ

Hoe we in de verstedelijkingsopgave
tijdig kunnen anticiperen op de nijpende
gevolgen van de klimaatcrisis

COLOFON

© 2020 Freek van Riet
freekvanriet@gmail.com
+31 (0) 6 3946 1312

Opleiding

Rotterdamse Academie van Bouwkunst
Master Stedenbouw

Commissieleden

Riëtte Bosch (mentor)
Dirk Sijmons (extern criticus)
Thijs van Spaandonk (voorzitter)
Paul Gerretsen (toegevoegde extern criticus)



Waterland

Neem Hollands boer zijn guldens af
Zijn centen en vierduiten –
Dan houdt hij nog zijn vette klei
En staat er bij te fluiten.

Neem Hollands boer zijn landen af –
Dan houdt hij nog zijn water;
Daar maakt hij toch weer land uit op
Wat vroeger of wat later.

Neem Holland al zijn dijken weg
En laat het onderlopen –
Geen nood: elk kaasboerinneke
Gaat visschersnetten kopen.

Neem Holland al zijn boomen weg,
Zijn wilgen en zijn peppels –
Dan ruischt nog Hollands windezang
Door 't riet van sloot en greppels.

Maar neem je Hollands water weg,
Zijn plassen en zijn vaarten –
Dan is mijn land geen Holland meer,
Al staat het op de kaarten.

Dat wordt het duin een woestijn,
Dan dorren al de weiden,
Dan gaat mijn mooie Holland dood,
Omdat het dorst moet lijden.

Johan van Meurs (1913)

WOORD VOORAF

Opwarming van de aarde, een stijgende zeespiegel en verdwijnende eilanden. De aandacht voor de klimaatcrisis is groter dan ooit. Maar de aandacht is ook vaak aan sterke schommelingen onderhevig. Zoals ook al gebeurd is tijdens de pandemie van COVID-19. Ondanks deze schommelingen is blijvende aandacht voor de klimaatcrisis van groot belang gekeken naar een andere trend: de verstedelijkingsopgave.

De discussie rondom de klimaatcrisis richt zich meestal op de vraag wat minder moet en wat niet meer kan. Vaak roept dit weerstand op. Er is daarom behoefte aan een nieuw perspectief om naar uit te kijken. Een lange termijn perspectief waarin de focus ligt op het mogelijke, in plaats van het onmogelijke.

Mijn fascinatie is altijd uitgegaan naar het water en het willen bedwingen en bespelen ervan door de mens. Het is verbazingwekkend om te zien dat in de huidige klimaatcrisis het verstedelijkingspatroon zich hier weinig van aantrekt, terwijl juist nu de besluiten worden genomen voor de komende drie (en meer) generaties. Zo worden plannen voor bouwen in de Zuidplaspolder doorontwikkeld, ondanks dat dit op het laagste punt van Europa ligt. En de lange termijn dan? We vergeten vaak te bedenken in welke toekomst de volgende generaties zullen leven. Ik geloof dat alles wat we doen, van stedelijke ontwikkeling tot aanleg van snelwegen, in symbiose moet zijn met natuur. Pas dan kan de echte waarde van een langdurig prettige leefomgeving voor iedereen worden nagestreefd.

Dit onderzoek is een pleidooi om de verstedelijkingsopgave van nu in relatie te brengen met de effecten van klimaatcrisis op de lange termijn. Laten we onze aandacht ditmaal duurzamer inzetten.

Freek van Riet
Rotterdam, juli 2020



GROENLAND
Sleehonden met hun enkels in smeltwater over het ijs. In juni 2019 is het 17 graden, terwijl het normaal 13 graden kouder hoort te zijn. Foto: Steffen Olsen.



KIRIBATI, TARAWA ISLAND
Bewoners beschermen hun huizen met zandzakken tegen zeespiegelstijging. Foto: Kadir van Lohuizen.



VENETIË
In november 2019 staat Venetië grotendeels onder water nadat het dagenlang achtereen hevig hard heeft geregend.



GOUDA
Wateroverlast en scheve woningen door bodemdaling. De historische binnenstad van Gouda gemiddelt 3 mm per jaar. Foto: Jacques van Alphen.



MIAMI
Little Haiti ligt hoog en is daarom in trek voor kapitaalkrachtigen. Het stijgende water is een kans voor projectontwikkelaars om hier geld aan te verdienen. Foto: AFP .



JAKARTA
De stad zinkt 17cm per jaar en is daarom op zoek naar een nieuwe locatie voor de hoofdstad. Foto: Cynthia Boll.

SAMENVATTING

Opwarming van de aarde, een stijgende zeespiegel en verdwijnende eilanden: het zijn duidelijke effecten van de huidige klimaatcrisis waar we niet onderuit komen. En dat terwijl juist de hardst groeiende steden in Nederland liggen in kwetsbaar gebied, gevoelig voor de grillige effecten van de klimaatcrisis.

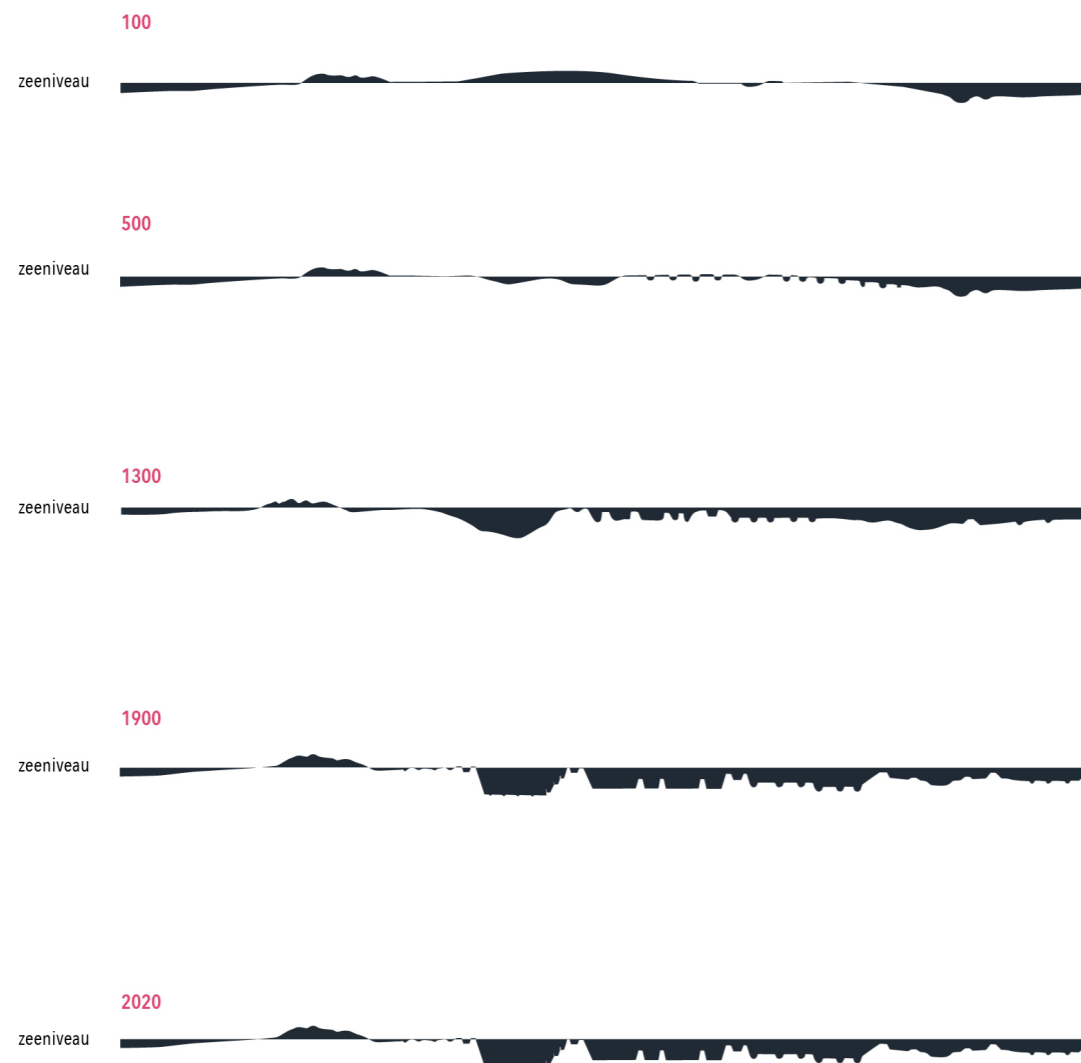
Dit afstudeeronderzoek geeft een langetermijnvisie op de verstedelijkingsopgave die tijdig anticipeert op de klimaateffecten, in de vorm van vier locatieafhankelijke strategieën. De reden waarom ik voor dit onderwerp heb gekozen is omdat mijn fascinatie altijd is uitgegaan naar het water, en het willen bedwingen en bespelen ervan door de mens in Nederland. Ik vind het echter verbazingwekkend om te zien dat in de huidige klimaatcrisis het verstedelijkingspatroon zich hier weinig van aantrekt, terwijl juist nu de besluiten worden genomen voor de komende drie (en meer) generaties.

De aanpak van dit afstudeeronderzoek is gebaseerd op een analyse van het verstedelijkt landschap in een complex gelaagd systeem en op een historische analyse. De opbouw van het verstedelijkt landschap is bekeken in lagen, waar de effecten en investeringen door menselijke ingrepen door de jaren heen in deze systemen in kaart zijn gebracht. Elk met een eigen procesdynamiek: de laag van de ondergrond, de laag van netwerken en de laag van occupatiepatroon. De historische analyse maakt inzichtelijk hoe we in Nederland vanuit de verschillende lagen van het landschap om zijn gegaan met veranderlijke situaties, en hoe lang het duurt om grote infrastructurele projecten en kunstwerken te realiseren. De lessen uit het verleden vormen daarmee de bouwstenen voor de toekomst.

Vier handelingsperspectieven voor de toekomst zijn het eindproduct. De perspectieven zijn gebaseerd op ogenschijnlijk tegenstrijdige strategieën, namelijk: aanvallen, verdedigen, terugtrekken en verbinden. Omdat Nederland echter verschillende landschappen en culturen per gebied heeft, is in dit ontwerpend onderzoek gekozen voor het analyseren van en ontwerpen voor vier verschillende locaties in Nederland: Scheveningen aan de Hollandse Kust, Krimpen aan de Lek als onderdeel van de Krimpenerwaard binnen het Groene Hart, Arnhem als stad op het grensvlak van de Veluwe en het Rivierenland en de corridor Rotterdam - Arnhem (snelweglandschap). De handelingsperspectieven bieden een nieuwe manier aan in het langetermijn ontwerpen voor Nederland.



De Dam, na stormvloed in 2080



Veranderend Hollands landschap door de eeuwen heen.
Bron: LINT, bewerking: Hoogtij

INHOUDSOPGAVE

1.	Introductie	p. 13
2.	Verstedelijking en klimaatcrisis	p. 14
3.	Een eeuw van ingenieurskunst en ruimtelijke ordening	p. 23
4.	Vier strategieën: aanvallen, verdedigen, terugtrekken en verbinden	p. 26
5.	Vier toekomstperspectieven voor de 21ste eeuw Dubbele Duinstad Dras Dorp Zand Stad Kronen Laan	p. 32
6.	Ontwikkelingspad in tijd	p. 94
7.	Conclusies en aanbevelingen	p. 98

1. INTRODUCTIE

Wat als we uitgaan van een versnelde zeespiegelstijging van +3 meter in 2100. Hoe gaan we om met deze versnelde zeespiegelstijging gecombineerd met opgaven waarmee we op de dag van vandaag al kampen, zoals bodemdaling, gebrek aan zoet water in het westen, droogte in het oosten en verhoogde piekafvoer van rivieren of juist onbevaarbaar door droogte? Welke effecten heeft dit op de samenleving? Wat doet Nederland dan en wat is haar reactie? En wat doet dit met onze topografie, ons landgebruik en ons nederzettingpatroon?

In strijd met het water

Nederland kent een traditie van eeuwenlang werken en leven met het watersysteem. Het allereerste waterschap, daterend uit het jaar 1200, is het oudste democratische bestuursorgaan van Nederland. Onze identiteit is grotendeels gevormd door onze eeuwenoude strijd tegen het water. Neem het Nederlands Poldermodel. De strijd om droge voeten te houden kon alleen slagen door samenwerking tussen boeren, edelen en stedelingen in het bouwen van dammen en dijken. Wat ons unieke landschappen en steden heeft opgeleverd.

Het toenemende vertrouwen in de overheid en de waterschappen, heeft geleid tot groei van steden in het Deltagebied¹. Ook nu staat de bouw van een miljoen nieuwe huizen gepland, waarvan het overgrote deel in de laagste delen van Nederland, ver onder de zeespiegel. Gezien de opgaven die de klimaatrisico ons brengt, is het verstandiger om de verstedelijkingsopgave realistischer te benaderen en het contact met het water juist weer op te zoeken. Onze samenleving in beweging brengen voor een meer adaptieve houding is een uitdagende verandering.

Knikpunt

Onze geschiedenis wijst uit dat verandering vaak pas gebeurt op het moment dat we al te laat zijn². Een goed voorbeeld hiervan is de aanleg van de Deltawerken. Het laat zien dat we pas in actie zijn gekomen nadat de watersnoodramp van '53 zich al reeds had voltrokken. Als we eerder hadden gehandeld, waren we dan gespaard gebleven van deze desastreuze ramp? Vandaag de dag wordt gehandeld om de klimaatcrisis in te perken, zoals

bijvoorbeeld is afgesproken in het Klimaatakkoord³. Maar er is meer nodig. En ook meer besef bij bestuurders van dit land. Bouwen we voort op de wijze hoe we het nu doen? Of zien we in dat er op een gegeven moment een knikpunt komt en we het radicaal anders moeten doen? De boodschap van dit afstudeeronderzoek is om daarom tijdig te anticiperen op de nijpende situatie.

Pleidooi

Dit is een oproep voor de Tweede Kamer, om de woningbouwopgave nu integraal te laten bezien met de wateropgave in de midden en lange termijn. Daarmee is het doel om voorbij kwantitatieve data van de klimaatcrisis en verstedelijking te gaan, door inspirerende toekomstperspectieven te schetsen voor Nederland in de 21ste eeuw. Deze toekomstperspectieven brengen de waarde van de verschillende keuzes in beeld en bieden daarmee een denkbaar handelingsperspectief. De onderzoeksvraag die centraal staat luidt als volgt: "Hoe kan de Nederlandse samenleving proactief handelen in de verstedelijkingsopgave, uitgaande van een extreem effect van de klimaatcrisis, een zeespiegelstijging van plus 3 meter in 2100?"

Het onderzoek begint met een verkenning naar klimaatverandering in relatie met de verstedelijkingsopgave. Om deze relatie goed te kunnen begrijpen en om strategisch te kunnen handelen in de toekomst, zijn vanuit verschillende lagen van het landschap (ondergrond, netwerk en occupatie) lessen uit het verleden geanalyseerd en meegenomen in dit onderzoek. Hier zijn vier strategieën uit voortgekomen, namelijk aanvallen, verdedigen, terugtrekken en verbinden. De onderzoeksvraag wordt uiteindelijk beantwoord door het schetsen van vier toekomstperspectieven voor de locaties Scheveningen aan de Hollandse Kust, Krimpen aan de Lek als onderdeel van de Krimpenerwaard binnen het Groene Hart, Arnhem als stad op het grensvlak van de Veluwe en het Rivierenland en de corridor Rotterdam - Arnhem (snelweglandschap).

+ 3 NAP

- 7,5 NAP

Zeespiegelstijging en bodemdaling als we niks doen (prognose 2100)

2. KLIMAATCRISIS EN VERSTEDELIJING

UITDAGINGEN VOOR DE 21^{STE} EEUW

Wereldwijd hebben steden die grote economische welvaart kennen een gunstige (handels)ligging aan het water. Op basis hiervan vindt vaak grote verstedelijking plaats. Groei blijft in het huidig stedelijk woonbeleid de norm, waardoor steden alsmaar groter zullen worden⁴. Nu ook de risico's van virusuitbraken in deze dichtbevolkte steden toenemen, worden de grenzen aan de groei op de proef gesteld⁵.

Specifiek voor Nederlandse steden geldt dat deze liggen in het gebied waar het overstromingsrisico het grootst is, namelijk in het laagste deel van het land. Door opwarming van de aarde neemt het risico op overstromingen in deze gebieden steeds meer toe.

Is verstedelijking in deze laaggelegen gebieden wel zo gunstig? En hoe interessant is bouwen onder zeeniveau nog op de langere termijn? Langzaam krijgen we te maken met een crisis waarvan de gevolgen niet zijn te overzien. Welke grenzen zitten er aan de groei van steden en de samenleving? Het wordt hoog tijd voor een andere manier van denken in de 21ste eeuw.

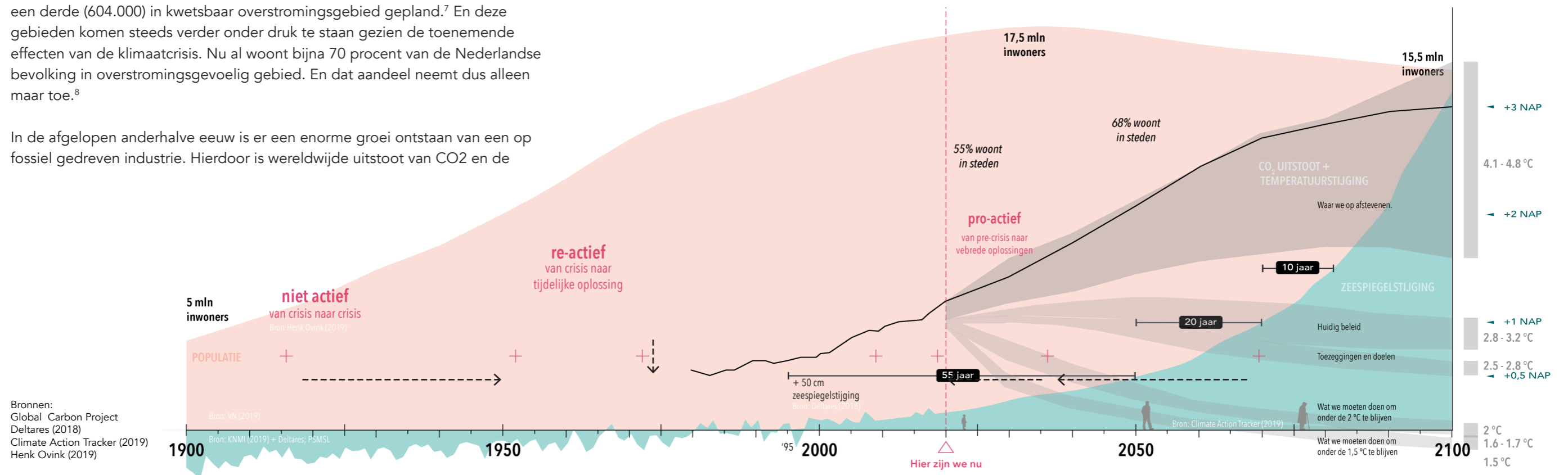
Uitdagingen voor de 21ste eeuw

Voor de komende twintig jaar staan ruim 1 miljoen woningen op de planning om gebouwd te worden in Nederland.⁶ Van deze verstedelijking staat bijna een derde (604.000) in kwetsbaar overstromingsgebied gepland.⁷ En deze gebieden komen steeds verder onder druk te staan gezien de toenemende effecten van de klimaatcrisis. Nu al woont bijna 70 procent van de Nederlandse bevolking in overstromingsgevoelig gebied. En dat aandeel neemt dus alleen maar toe.⁸

In de afgelopen anderhalve eeuw is er een enorme groei ontstaan van een op fossiel gedreven industrie. Hierdoor is wereldwijde uitstoot van CO2 en de

daarmee gepaarde temperatuurstijging fors toegenomen. Deze opwarming is een grote veroorzaker van het doen smelten van de ijskappen op Groenland en Antarctica, waardoor zeewater verder uitzet. Daarnaast ontdooit nu ook zelfs het permafrost⁹. Met alle gevolgen van dien. En aanhoudende periodes van droogte zullen zorgen voor een substantieel tekort aan zoetwater. Als we zo door blijven gaan zal de zeespiegel in een rap tempo stijgen, waardoor nu al kwetsbare gebieden onbewoonbaar raken. We zijn hiermee in een crisis beland van ongekend formaat. We moeten daarom drastisch het roer omgooien, willen we het hoofd bieden in deze geleidelijk toenemende ramp die nu al in gang is gezet.

Lange tijd werd er nog gerekend met maximaal 85 centimeter zeespiegelstijging in 2100. Maar de voorspellingen komen steeds hoger uit. Het KNMI rekende tien jaar geleden nog met decimeters, maar wordt inmiddels gesproken over meters. Zolang we wereldwijd de uitstoot van broeikasgassen niet weten te beperken, kunnen we in 2100 een zeespiegelstijging van plus 3 meter verwachten. Zelfs onder de meest gunstige omstandigheden, en het lukt de opwarming van de aarde te beperken tot 2 graden, dan nog lopen we volgens het KNMI het risico op een 2 meter hoge zeespiegel.



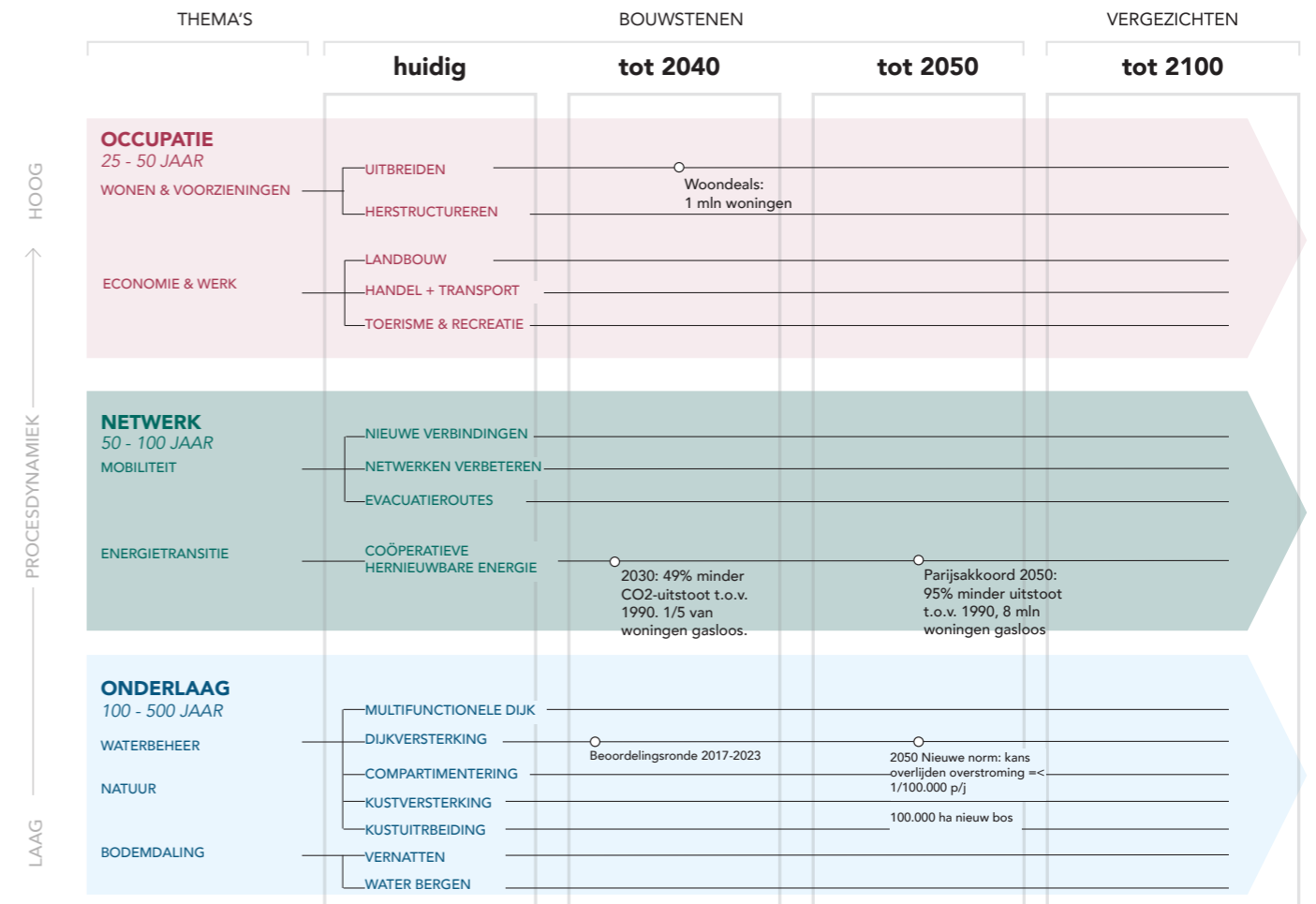
EEN GELAAGDE BENADERING

Laten we met dit in ons achterhoofd nadenken over de manier waarop we invulling geven aan de vraag naar woningen. Het is daarbij zinvol de vraag om te draaien: waar willen we vooral niet bouwen, in plaats van waar wel? Hoe willen we bouwen en voor welke termijn? Het is daarbij relevant om na te gaan in welke mate we de behoefte naar groei moeten nastreven.

De huidige manier van verstedelijking in onder andere overstromingsgebieden en de effecten van de klimaatcrisis vragen om een herziene relatie tussen steden en het water. Nu de alsmaar groeiende vrije markt haar sporen nalaat, zoals het steeds verder doorbouwen in het kwetsbare gebied van het Groene Hart, is het noodzakelijk de vraagstukken omtrent de verstedelijking kritisch tegen het licht te houden. Wat kunnen we leren van een crisis en vooral, wat moeten we anders doen? Dat betekent dat we anders moeten gaan nadenken over hoe we ons landgebruik inrichten en de mate van ons gebruik slimmer kunnen benutten. Hoe gaan we om met langere periodes van droogte, een stijgende zeespiegel, dalende bodems, deprivatie van natuur en toename in forse piekbuien? Welke kansen liggen hier om voor de verstedelijkingsopgave een bijdrage aan te leveren? Een uitdaging die door alle lagen en schalen van de samenleving heen gaat. Daarom is het belangrijk de vraag te stellen: welke toekomst willen we de volgende generatie(s) geven? Bouwopgaven zijn vooral gefocust op het nu, op korte termijn verzadiging. Maar met het oog op de klimaatcrisis, is het slim om de verstedelijking op de lange termijn te analyseren.

Gelaagde benadering

Om te begrijpen hoe het landschap is opgebouwd, kunnen we deze het beste opsplitsen in lagen. De opbouw van verstedelijkt landschap is namelijk een complex gelaagd systeem¹⁰. Door het landschap in lagen te bekijken, kunnen de effecten en investeringen door menselijke ingrepen in deze systemen in kaart worden gebracht. Elk met een eigen procesdynamiek: de laag van de ondergrond, de laag van netwerken en de laag van occupatiepatroon¹¹. De ondergrondlaag vormt de traagste dynamiek en is het meest bepalend voor de overlevingskans van de systemen op de lange termijn¹². De netwerklaag is bepalend voor de positie van Nederland en de internationale netwerken. Tot slot vormt de occupatielaag de hoogste dynamiek. Deze laag is bepalend voor de sociale en ruimtelijke diversiteit, het landschap en de natuur. In de occupatielaag worden plannen meestal voor maximaal 10 a 20 jaar vooruit gepland. Te bedenken dat het afschrijftermijn van een woning gemiddeld 40 jaar is, terwijl de vorming van steden met hun gemeenschappen veel langer duren. Het is daarom zinvol ook de occupatielaag in de lange termijn ontwikkeling te bekijken. De centrale overheid is hoofdzakelijk verantwoordelijk voor de twee onderste lagen: ondergrond en netwerk. De bovenste laag is meer een zaak geworden van decentrale overheid en private organisaties.



Opgestelde plannen en ambities in tijd, vanuit drie lagen in het landschap bekeken.

Contradictie door gebrek aan lange termijn visie

Er is iets vreemds aan de hand in het Nederlandse beleid. Het is vaak twee onverenigbare standpunten aan elkaar aan het knopen¹³. Snelwegverbreding zonder CO₂ uitstoot. Water blijven pompen zonder bodemdaling. Gas blijven ophalen zonder dat de huizen zakken. Door blijven bouwen in kwetsbaar gebied, zonder kans op overstromingen. Iedere ontwikkeling loopt vanuit een eigen redeneerlijn, maar de relaties onderling lijken te zijn verloren. Zolang de prioriteit ligt op het behalen van de korte termijn doelen, dreigen we de lange termijn ambities en de onderlinge relaties uit het oog te verliezen. Het besef dat het anders moet laat de Klimaatwet zien, dat op 28 mei 2019 door de Eerste kamer werd getekend. De doelstelling is om in 2030 de uitstoot van broeikasgassen met 49 procent te verminderen ten opzicht van 1990. In 2050 moet dit minstens 95 procent zijn.

Groeiverslaving

Ieder jaar wordt er door het ministerie een productiedoel van bouw van woningen opgesteld. Meestal zo rond de tachtig duizend woningen. Hoewel de bevolkingsontwikkeling niet lineair stijgt en eerder neigt naar daling, wordt er toch gesproken over een forse behoefte naar woningen. Dit komt omdat er een constante behoefte is naar groei en we in een vicieuze groeicirkel verstrikt zitten. De vraag is eigenlijk of we überhaupt wel zo veel woningen nodig hebben. Overheden, de bouwsector en de kapitaalverschaffers houden de productie van woningen op gang, omdat ze elkaar nodig hebben in het behalen van de eigen groeidoelen¹⁴. Maar wat betekent deze eindeloze groei? Waarom bouwen we alsmaar door, wetende dat diezelfde groei juist bijdraagt aan vermeerdering van CO₂ uitstoot en de effecten van de klimaatcrisis alleen maar verergeren? De behoefte naar groei zal het juist extra moeilijk maken om de effecten van de klimaatcrisis te beperken en de klimaatdoelen te halen, vooral omdat de industrieën vaak op fossiele brandstoffen zijn gebouwd. Het is van belang dat onze groeiverslaving stopt en we onze zinnen zetten op het bouwen van duurzame woningen.

Wonen als recht, niet als winst

Bouwen voor de huidige woningmarkt gaat niet langer over het versterken van een gemeenschap en de eenheid van een stad, maar is een totale productiemachine geworden om geld mee te verdienen¹⁵. Daarnaast zijn woningen niet meer bedoeld als volkshuisvesting, maar is de bouwproductie in de afgelopen decennia een middel van winst en speculatie geworden door



Uitdagingen Nederland voor de 21^{ste} eeuw, bekeken vanuit de klimaatcrisis en verstedelijkingsopgave.

onder andere grote buitenlandse investeringspartijen. Is er eigenlijk wel een woningnood? Of is er eerder sprake van een woningcrisis? Een nijpende situatie waarin het recht op een eerlijke en betaalbare woning steeds schaarser wordt voor hen die het echt nodig hebben. De huidige vrije woningmarkt werpt in die zin een grotere ongelijkheid in de hand. Zeker ook wat betreft de de klimaatcrisis: de gronden van veiligere gebieden zullen duurder worden, zoals in Miami¹⁶ al gaande is. We zullen opnieuw moeten uitvinden hoe we onze steden willen inrichten en organiseren.¹⁷ Laten we daarom bouwen voor de mensen, niet voor de winsten.

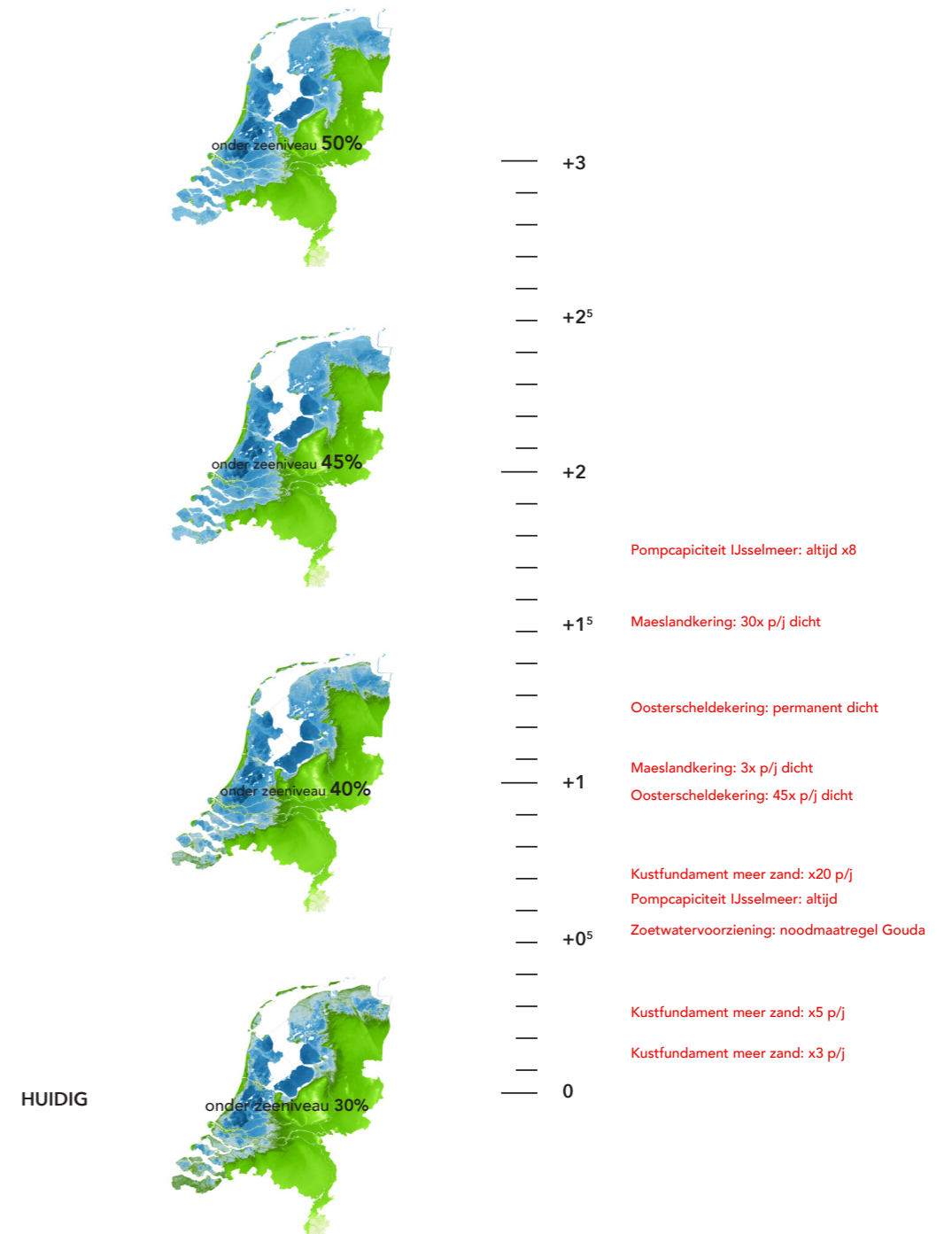
De lessen van een crisis

Laat de huidige coronacrisis een voorbeeld zijn voor hoe we ook tegen de klimaatcrisis kunnen vechten. De coronacrisis laat zien dat we door sterke en acute handelingen een weerbare en veerkrachtige samenleving kunnen worden. Subsidies en regelingen worden getroffen, om maatschappelijke en economische ontwrichting in te perken. Het grote verschil echter is dat de coronacrisis heel zichtbaar is, en de effecten zich wellicht al in onze kringen dichtbij bevinden. De effecten van de klimaatcrisis zullen waarschijnlijk pas over dertig jaar merkbaar zijn, wanneer steden als Bangladesh en Jakarta grotendeels onbewoonbaar zullen zijn en de gevolgen ook in Nederland voelbaar zijn. Helaas zijn de effecten dan vrijwel onomkeerbaar en niet met een vaccin te bestrijden.

Angst en hoop

Een drijfveer voor onmiddellijke actie is vaak angst, vooral wanneer het onszelf, onze dierbaren en kwetsbaren op een heel directe manier bedreigt. De coronacrisis bijvoorbeeld laat zien dat we met acute nood snel kunnen handelen en dat miljarden beschikbaar worden gesteld om de problemen aan te pakken, wat hoop biedt aan de maatschappij. Kunnen we dergelijke steunpakketten ook investeren om elders, op droge hoge gronden, de verstedelijking te stimuleren?

Angst is alleen geen drijfveer voor echte verandering op de lange termijn. Daarvoor is hoop en perspectief nodig. Laten we daarom angst omzetten in hoop. Een daadkrachtige overheid is nodig om hier in te acteren en om een hoopvolle toekomst tegemoet te gaan.



Zeespiegelstijging in relatie tot het deel van Nederland dat daarmee onder zeeniveau komt te liggen. In de rechter rij zijn knikpunten benoemd die optreden bij een stijgende zeespiegel.
Bron: Deltares + Algemene Hoogtekaart Nederland (AHN).
Bewerking: Hoogtij.

3. EEN EEUW VAN INGENIEURSKUNST EN RUIMTELIJKE ORDENING

Voordat we een strategie voor de toekomst kunnen bepalen, is het zinvol de geschiedenis te bekijken en hier lessen uit te trekken. In de afgelopen eeuw is Nederland namelijk vrijwel onherkenbaar veranderd. Water veranderde in land, weilanden werden olgebouwd, open zeearmen werden afgesloten en grachten werden gedempt om vervolgens weer open te worden gemaakt. Water was tot de jaren veertig van de 20ste eeuw het ordenend principe van landinrichting. Sindsdien hebben technologische innovaties voor grote veranderingen gezorgd, met reusachte ingenieurskunsten. Het bracht trots en welvaart, maar er zaten ook zeker gefaalde kanten aan het systeem. Zo ontstond er zandhonger voor de kust en was er een grote teloorgang van waterrijke natuur met teruglopende visstand en verarming van bodemleven. Het structurerend element van water werd hiermee steeds meer een bijproduct van verstedelijking.

Tussen 1949 en 1995 heeft het land een indrukwekkend ruimtelijk ordeningsbeleid gekend. De overheid was hierin een dominante proces-aanjager dat later vanuit een integrale benadering grote visies maakte. Met het historisch brekpunt van '95, waarin een einde kwam aan een centraal gestuurde visie voor Nederland, is dit ruimtelijk ordeningsprincipe echter verloren gegaan. De decentralisatie in met name de occupatielaag heeft geleid tot het ontbreken van visie en is daarmee een armoede in de plantraditie ontstaan.

Een historische analyse van de gelaagdheid van ondergrond, netwerk en occupatie in het Nederlands landschap biedt inzicht in gewoontes en processen. Denk hierbij ook aan de traagheid waarin sommige processen in gang komen en de manier van handelen na een crisistijd. De lessen uit het verleden, vormen de bouwstenen voor de toekomst.

Vijf lessen uit de 20ste eeuw:

1. Ontwikkelingen hebben een lange voorbereidings- en uitvoeringstijd. Daarom: de visie nu in kaart brengen.
2. Voortbouwen op wat er al is, zoals het rijkswegennet. Daarom: geleidelijke stappen.
3. Actie wordt vaak pas ondernomen na een ramp, zoals Afsluitdijk na WO I en Deltawerken na '53. Daarom: nu proactief handelen!
4. Niet bang voor grootschalige veranderingen, zoals ruilverkaveling periode '45 - '90. Daarom: niet wachten en durven grootschalig in te grijpen.
5. In staat de wereld te verwonderen met innovatieve oplossingen, zoals de Zandmotor en Ruimte voor de Rivier. Daarom: blijven plannen en durven ontwikkelen voor de (langere) toekomst.



VINEX
De delta is beter beschermd dan ooit. Bouwen in de polders onder zeeniveau is niet langer een issue.



IJBURG
Buitendijks bouwen op zo'n 4 meter boven zeeniveau maakt IJburg toekomstbestendig, in het voormalig Zuiderzee gebied.



UTRECHT
Van de Catharijnesingel naar Catharijnebaan. Het dempen van de grachten moet de bereikbaarheid van de binnenstad met de auto vergroten.



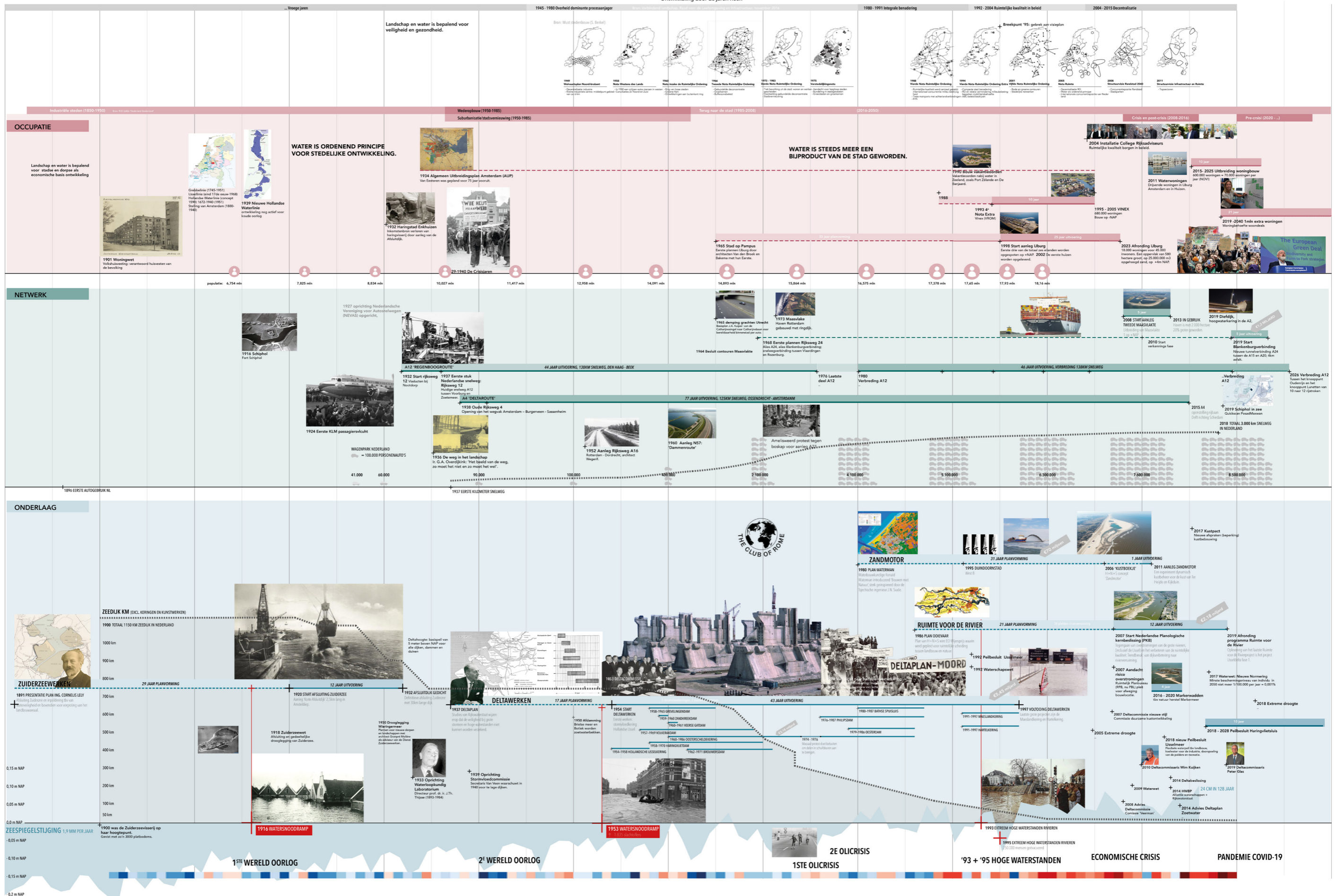
AMELISWEERD
Demonstranten worden door de politie verjaagd in de bossen van Amelisweerd waar zij protesteren tegen de kap ten behoeve van aanleg van de A27.



WATERSNOODRAMP '53
Een combinatie van noordwesterstorm en springtij zet grote delen van zuidwest Nederland onder water. Zeker 1.835 mensen komen te overlijden.



DELTAWERKEN
Een jaar na de watersnoodramp van '53 starten de Deltawerken. Een gigantisch bouwproject dat zeker 43 jaar zou duren.



4. VIER STRATEGIEËN: AANVALLEN, VERDEDIGEN, TERUGTREKKEN EN VERBINDEN

De inrichting van steden wereldwijd hangt van oorsprong sterk samen met de lokale omstandigheden waarin bodem en klimaat bepalend zijn. In Japan zijn huizen bestand tegen aardbevingen, de VS leggen evacuatieroutes aan voor orkanen en in Nederland beschermen de dijken ons tegen het wassende water. De manier van handelen en het aanpassingsvermogen zit diep geworteld in tradities, opgebouwd vanuit het verleden. Het is nu echter van belang om sneller en krachtiger te anticiperen op de extremere effecten die de klimaatcrisis de komende eeuw teweeg kunnen brengen. Hoe kan men zowel handelen vanuit de eeuwenoude tradities als ook dat beetje extra toevoegen? Wat is onze strategie voor de toekomst?

De tijd is gekomen voor een actieve mobilisatie gebaseerd op ogenschijnlijk tegenstrijdige strategieën. Het bepaalt het handelingsperspectief van de toekomst. Iedere strategie past op een bepaalde manier bij hoe we in Nederland omgaan met het water. We verdedigen ons met dijken en dammen, vallen aan met nieuw land in zee, trekken ons terug om meer ruimte te geven aan rivieren en verbinden met bruggen en schepen. De strategie voor de toekomst hangt daarmee sterk samen met het specifieke landschap en cultuur per gebied.

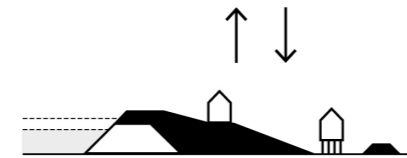
In de afgelopen decennia zijn al tal aan plannen en ideeën gemaakt. In dit discours van de ontwerpwereld is op uiteenlopende manieren invulling gegeven op complexe vraagstukken als klimaatverandering en verstedelijking. Onderzoeksinstituut Deltares verzamelde een veelvoud van deze plannen en ideeën op haar website¹⁸. Het vormt een onderdeel van een iteratief onderzoekstraject naar zeespiegelstijging in opdracht van de Deltacommissie.¹⁹ Deltares gebruikt de input als studie naar een mogelijk strategie voor zeespiegelstijging. Daarbij maakt ze gebruik van studies van het IPCC²⁰ en draagt hier zelf ook aan bij. In dit ontwerpend onderzoek zijn de strategieën hierop geïnspireerd en op een vrije en eigen wijze geïnterpreteerd.



Aanvallen: 'Ideologisch'

De strategie 'aanvallen' bouwt voort op de heroïsche traditie van land maken en innovatieve ingenieurs-kunsten. Alleen met tech-optimisme worden grote resultaten behaald, want voor elk probleem is een

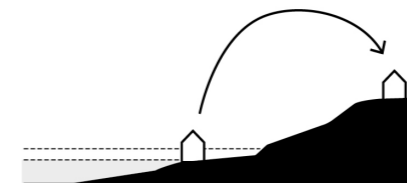
technische oplossing. Onder het motto 'de aanval is de beste verdediging', biedt nieuw land in zee bescherming voor de kust en creëert het ruimte voor grootschalige ontwikkeling van stedelijke uitbreiding en nieuwe natuur.



Verdedigen: 'Twee snelheden'

De strategie 'verdedigen' gaat uit van de huidige kwaliteiten en (culturele) waarden. Hierin wordt gestreefd naar behoud en doorontwikkeling van bestaande steden, netwerk en landschap. Zorgvuldig

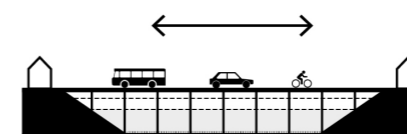
sleutelen aan het op termijn onhoudbaar land, is de enige manier van succes. Uitgaande van het verder benutten en versterken van bestaande kwaliteiten. De traditie van dijkenbouw en woningbouw zijn de grootste drijfveer voor een sterke economie en samenleving. Niet iedereen woont en werkt in dezelfde normen van waterveiligheid.



Terugtrekken: 'Boekhoudkundig'

De strategie 'terugtrekken' gaat uit van een geleidelijke migratie van laag naar hoog Nederland, wat leidt tot een hervestiging van steden op hogere gronden. De kwetsbaarheid van steden kan worden beperkt door risico's te

verminderen. De bodem en de typografie van het landschap is leidend voor stedelijke ontwikkeling. Stad en landschap zijn een onafscheidelijk systeem met een veelheid aan functies die elkaar nodig hebben. Stedelijke ontwikkeling omarmt het water en geeft ruimte aan stroomgebieden. Pas als we fundamenteel anders omgaan met ons water-, bodem- en landgebruik, is er een kans deze crisis te overleven. Een stad die continue in beweging is en dus ook veranderd op basis van afschrijftermijnen.



Verbinden: 'Rationeel'

De strategie 'verbinden' richt zich op het versterken van bestaande en nieuwe structuren en (stads)landschappen. Het opheffen van barrières creëert ruimte om versnipperde gebieden opnieuw met elkaar

te verbinden. Steden en dorpen kunnen op een eigen manier doorontwikkelen, aangepast aan de abiotische omstandigheden van het landschap. Hiermee ontstaat een veelheid als diverse landschappen en steden die afzonderlijk van elkaar kunnen opereren. Besluiten die zonder meer genomen kunnen worden op basis van feitelijkheden.

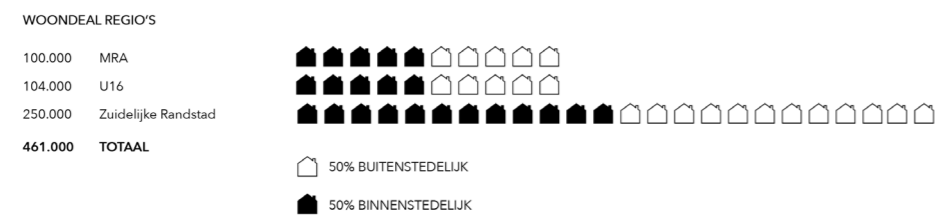
Inspiratie strategieën: Verkenning zeespiegelstijging, Deltares (2019)

HUIDIGE TREND NEDERLAND

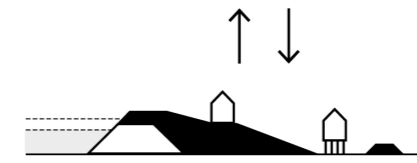
Huidige trend

De strategie waar we in Nederland op dit moment op inzetten heeft sterk kenmerken van het verdedigen. De strategie begint hoofdzakelijk bij waterveiligheid en bepaalt daarmee de ontwikkelingen in de netwerk- en occupatielaag. De doelstelling voor waterveiligheid is om in 2050 de kans van overlijden door overstroming te beperken tot niet meer dan 1/100.000 per jaar (0,001%) per hoofd van de bevolking²¹. Hiervoor worden de komende decennia alle primaire dijkringen in Nederland per dijktraject versterkt. Een van de gevolgen van deze aanhoudende bescherming is dat het ruimte biedt voor andere ontwikkelingen zoals aanleg van wegen en bouw van huizen. Het toenemende vertrouwen in deze nog steeds kwetsbare overstromingsgebieden neemt hierdoor toe, waarmee ook de groei wordt gestimuleerd. Het gevolg is een steeds grotere 'lock-in' wat de stap in de andere richting moeilijker maakt. Laten we daarom kritisch nadenken over hoe we in Nederland omgaan met het waterveiligheid en welke andere ontwikkelingen dit tot gevolg heeft. Het vraagt om een herziene wijze waarop we omgaan met het water.

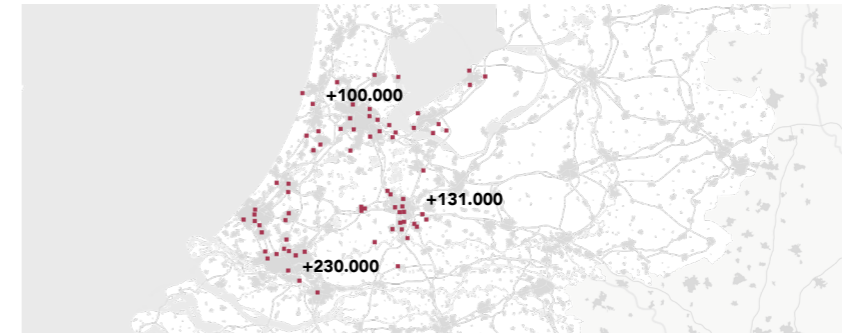
Note: De verstedelijkingsopgave is bekeken vanuit de drie verschillende strategieën aanvallen, verdedigen en terugtrekken. Omdat de strategie 'verbinden' hoofdzakelijk een infrastructurele ingreep betreft, is deze niet meegenomen in de conceptuutwerking van de verstedelijk.



De drie grootste woondealregio's (BZK 2019) liggen gezamenlijk voor het overgrote deel in overstromingsrisico gebied. De verwachting is dat meer dan de helft in bestaand stedelijk gebied gebouwd kan worden. Voor de overige helft zullen nieuwe locaties gevonden moeten worden.



VERDEDIGEN 'TWEË SNELHEDEN'



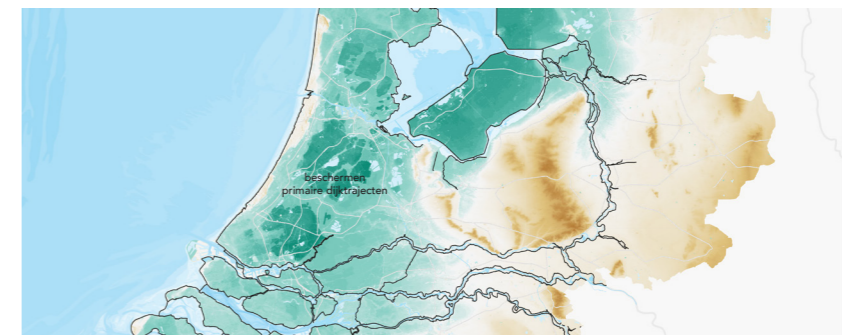
WOONDEAL KERNEN

Waarde in kwetsbaar gebied neemt toe door aanhoudende groei in het laaggelegen westen. Op korte termijn bepalen marktpartijen waar er groei gewenst is.



STEDELIJKE NETWERK

Gefragmenteerde doorgroei door plaatselijke verbreding en verlenging van wegennet.

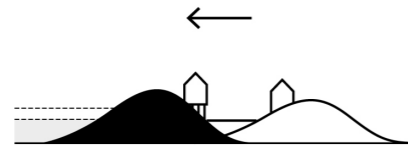


NIEUWE NORMERING

Gemiddeld genomen is iedereen even veilig voor overstroming, maar verschilt het sterk per gebied waarin je woont. Primaire keringen als voornaamste bescherming.

OCCUPATIE 25 - 50 JAAR
 NETWERK 50 - 100 JAAR
 ONDERLAAG 100 - 500 JAAR

THEMA'S OPGAVEN + STRATEGIE HORIZONTALE CENTRALE AS NEDERLAND



AANVALLEN
'IDEOLOGISCH'

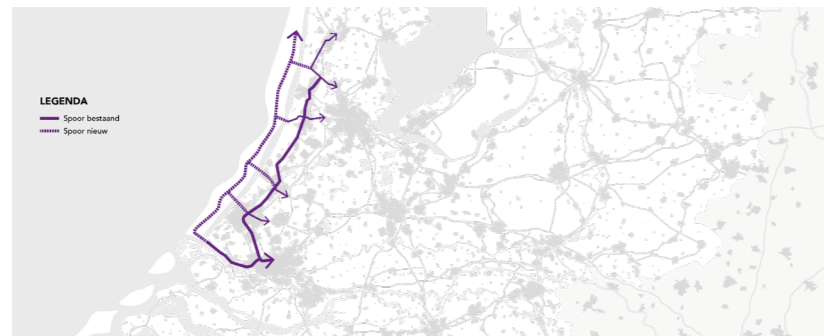
OCCUPATIE 25 - 50 JAAR



NIEUW HOLLANDSE KUSTSTEDEN

+461.000 woningen: 50% binnenstedelijk = 230.500
50% nieuwe kustkernen = 230.500

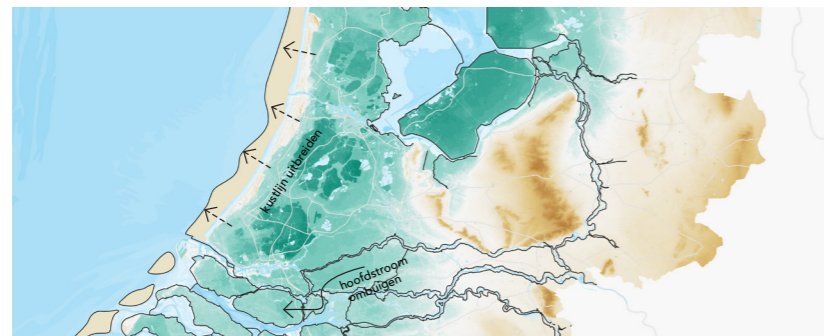
NETWERK 50 - 100 JAAR



HOLLANDSE KUST LADDER

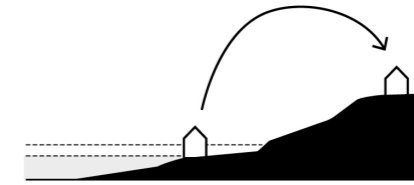
Versterking randstedelijk netwerk.

ONDERLAAG 100 - 500 JAAR



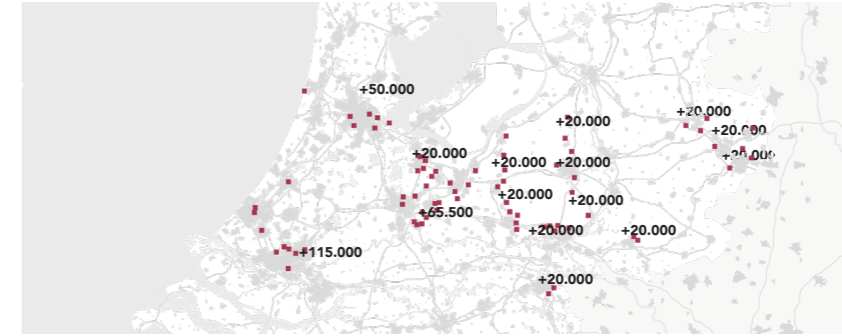
NIEUW HOLLAND KUSTFUNDAMENT

Uitbreiding kust zeewaarts.



TERUGTREKKEN
'BOEKHOUDKUNDIG'

OCCUPATIE 25 - 50 JAAR



HOGE ZANDSTEDEN

+461.000 woningen: 50% binnenstedelijk = 230.500
50% nieuwe kernen kust = 230.500

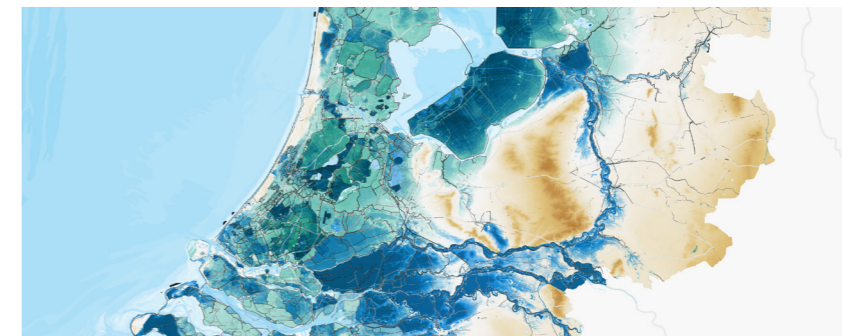
NETWERK 50 - 100 JAAR



FIJNMAZIG ZANDGRID

Verbetering bereikbaarheid oosten.

ONDERLAAG 100 - 500 JAAR



RINGEN EN RIBBEN

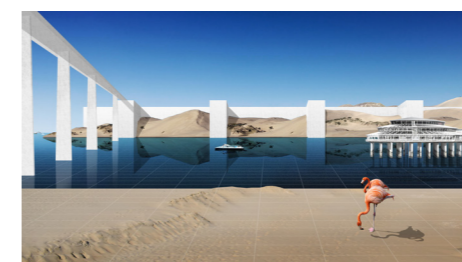
hogere structuren in het landschap voor vormen ontwikkelkans.

5. VIER TOEKOMSTPERSPECTIEVEN VOOR DE 21^{STE} EEUW

Een toekomstbeeld verkennen voor heel Nederland is een zeer complexe opgave. De verschillende opgaven voor bodemdaling, zeespiegelstijging, verdroging en stedelijke groei variëren namelijk sterk per gebied. Iedere locatie vraagt om een eigen strategische visie. Per gebied is daarom een cruciale vraag gesteld: welke mogelijkheden heeft het gebied voor de toekomst en hoe sluiten deze aan op ontwikkelingen die al reeds in gang zijn gezet?

In dit onderzoek is gekozen om de mogelijke toekomst voor drie verschillende locaties en een corridor in Nederland te verkennen door het creëren van vergezichten. Specifiek concentreert het zoekgebied zich over de centrale horizontale as van Nederland, omdat zich hier een spanningsveld bevindt tussen de verstedelijkte delta van het westen en de krimpende regio's in het oosten. De inzichten geven een handelingsperspectief voor de toekomst, vanaf nu genoemd: toekomstperspectieven.

De vier verschillende gebieden zijn: Scheveningen aan de Hollandse Kust, Krimpen aan de Lek als onderdeel van de Krimpenerwaard binnen het Groene Hart, Arnhem als stad op het grensvlak van de Veluwe en het Rivierenland en de corridor Rotterdam - Arnhem (snelweglandschap).



DUBBELE DUINSTAD - 'AANVALLEN' (2040)



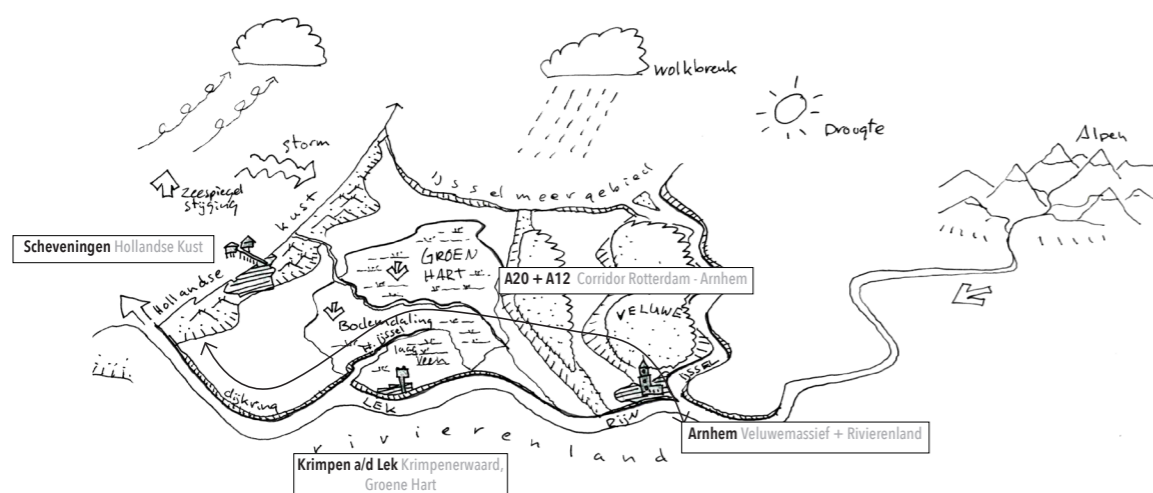
DRAS DORP - 'VERDEDIGEN' (2060)



ZAND STAD - 'TERUGTREKKEN' (2080)



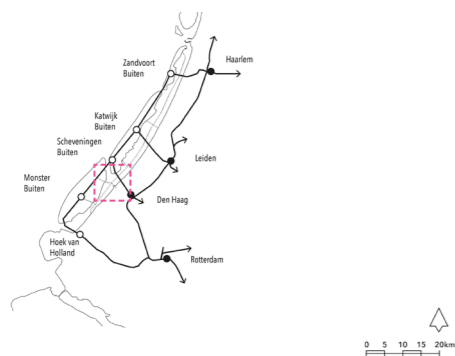
KRONEN LAAN - 'VERBINDEN' (2100)



OVERZICHT VIER TOEKOMSPERSPECTIEVEN HORIZONTALAAL AS NEDERLAND

GEBIED

HOLLANDSE KUST
SCHEVENINGEN



- + zeespiegelstijging
- + verstedelijking
- +ruimteclaim zee



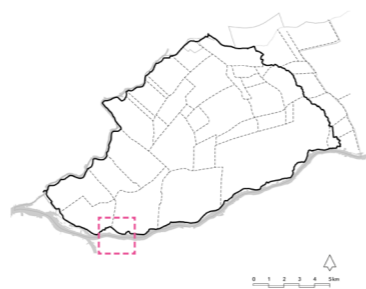
'AANVALLEN'

- Winnen + uitbreiden
- Verdichten
- Nieuwe verbindingen

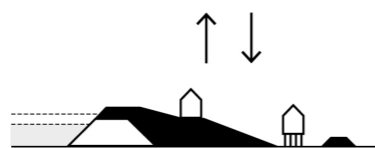
DUIN EN STRAND

OPGAVEN

KRIMPENERWAARD
KRIMPEN A/D LEK



- + bodemdaling
- + verzilting
- + overstroming
- + krimp



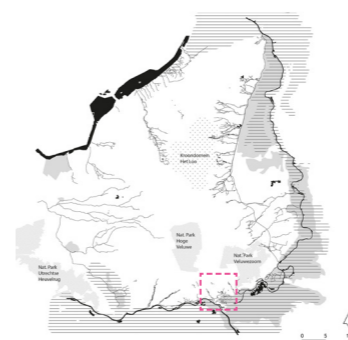
'VERDEDIGEN'

- Herstructureren
- Verdichten
- Versterken bestaand netwerk
- Bos- en natuurherstel
- Vernatten veenweidegebied

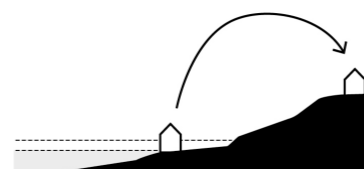
VEEN EN ZEEKLEI

STRATEGIE

VELUWEMASSIEF en
RIVIERENGEBIED
ARNHEM



- + piekafvoer rivieren
- + verstedelijking
- + bodemdaling
- +wateroverlast
- +droogte



'TERUGTREKKEN'

- Hervestigen
- Verdichten bestaande stad
- Uitbreiden hoge gronden
- Versterken bestaand netwerk
- Nieuwe verbindingen
- Bevrijding rivierengebied
- Behoud en groei

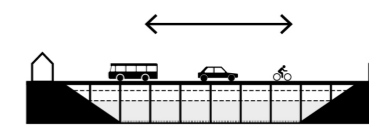
DEKZAND
RIVIERKLEI

BOUWSTENEN

CORRIDOR A20 + A12
ROTTERDAM - ARNHEM



- + evacuatie/ overstroming
- + bereikbaarheid
- + verzakking

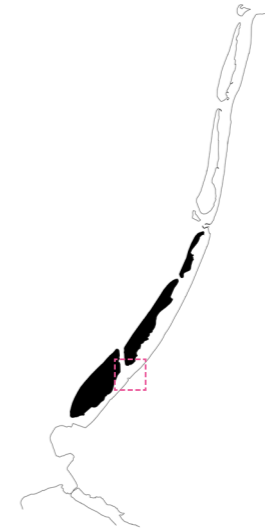


'VERBINDEN'

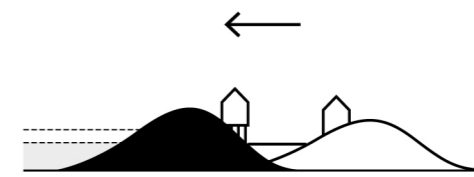
- Evacuatie route: verhogen + verbinden
- Handel en transport
- Waterkering
- Gestapeld programma

SNELWEGEN LANDSCHAP

ONDERGROND



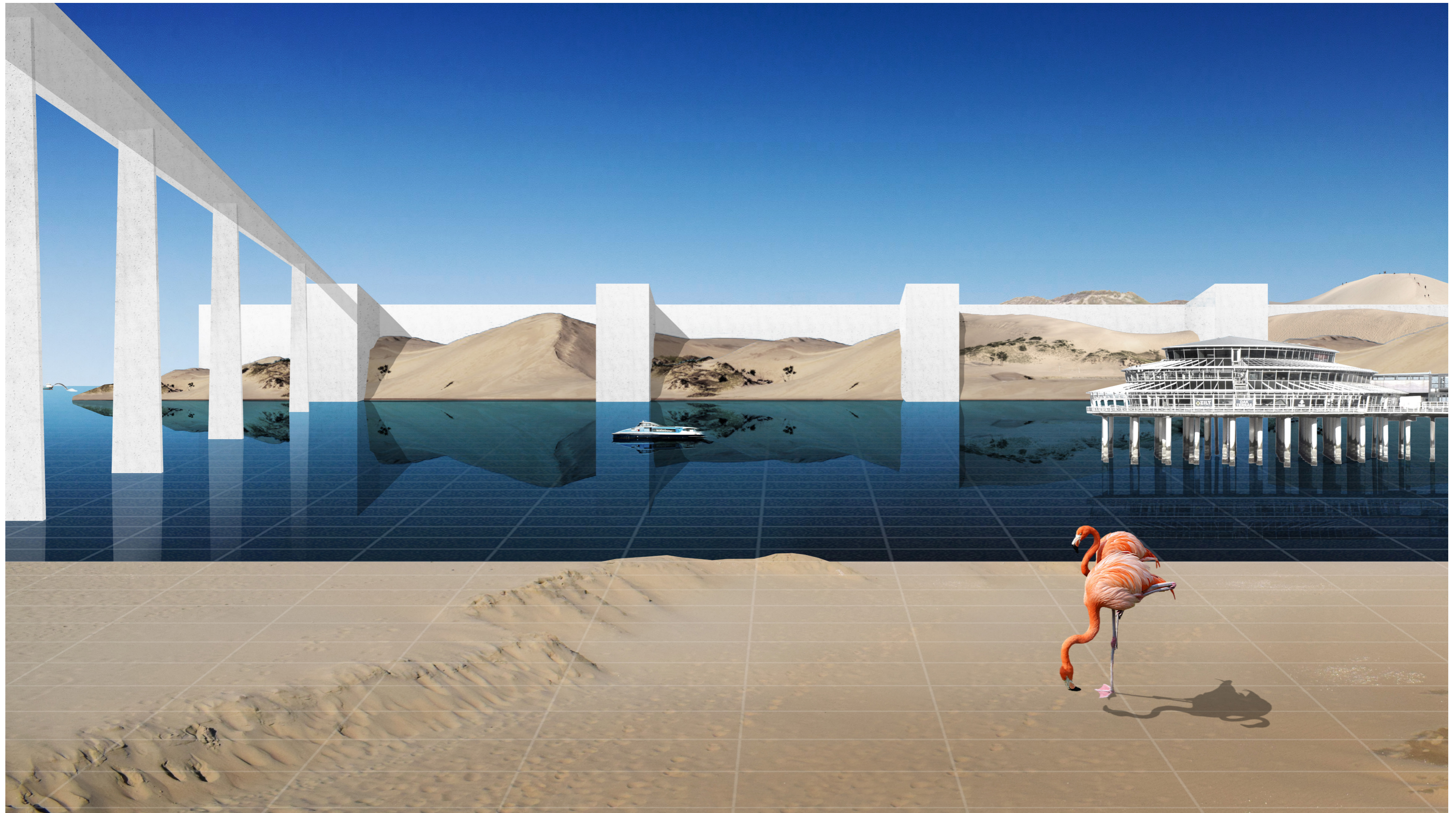
DUBBELE DUINSTAD
SCHEVENINGEN, HOLLANDSE KUST



'AANVALLEN'

DUBBELE DUINSTAD - 2040

'Hollandse goudkust: de slag om het zand.'



Een nieuwe oeververbinding ontsluit de randstadrail via de Nieuwe Hollandse Kust met Rotterdam en Den Haag.

Een nieuwe megaduun beschermd de bestaande Hollandse Kust en biedt ruimte voor nieuwe stedelijke ontwikkeling.

KUSTEROSIE EN ZEESPIEGELSTIJGING HOLLANDSE KUST

De Dubbele Duinstad gaat uit van het gedachtegoed waarbij kustversterking en stedelijke ontwikkeling complementair zijn aan elkaar. De ontwikkeling biedt een uitkomst voor de stedelijke wildgroei vanuit de Randstad op de beschermde status van het Groene Hart. Het alternatief scenario is om niet in de laagste polders te bouwen, maar het water te koloniseren. Aan de basis van deze visie ligt de aanvalsstrategie. Het past bij de Hollandse mentaliteit en het huidige politieke bestuur met een liberaal geloof in vrijheid voor groei en vooruitgang.

De nieuwe kustontwikkeling is geen opzichzelfstaand plan, maar past in de reeks van plannen en ontwikkelingen waarin uitbreiding in zee een onderwerp is. Hiernaast staan enkele plannen weergegeven.

Hollandse Kust

De druk op het grondgebruik van de Randstad en het Noordzeegebied neemt de laatste decennia fors toe. Op land neemt de verstedelijking toe en verbindt zich langs de Oude Lijn tussen Dordrecht via Den Haag (en Scheveningen) door naar Leiden. Op zee nemen steeds groter wordende activiteiten ruimteclaim in: windmolenparken voor schone energie en de plekken voor zandwinning die nodig zijn voor kustbescherming. Hoe kunnen de woningbouwopgave van de Randstad, de benodigde kustbescherming en de energiebehoefte elkaar versterken? Hoeveel ruimte is er voor ontwikkeling en hoeveel zand is hiervoor nodig?

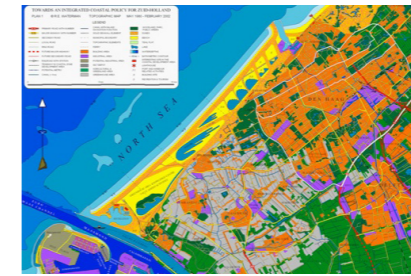


HOLLANDSE KUST
Jaarlijks wordt de kust met 12 mln m3 zand versterkt. Bij niks doen verplaatst de kustlijn zich ieder jaar 1 m landinwaarts.

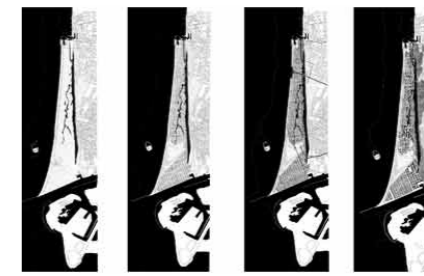


FREETOWN, SIERRA LEONE
Illiegale zandwinning. Zand is na water de meest gebruikte grondstof op aarde. Schaarste van zand leidt, net als bij water, tot oorlog.

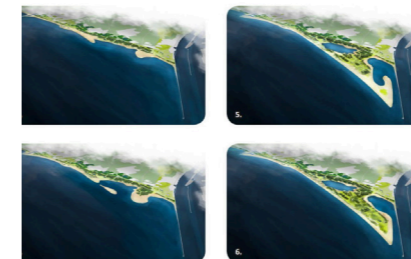
Planhistorie en ontwikkelingen



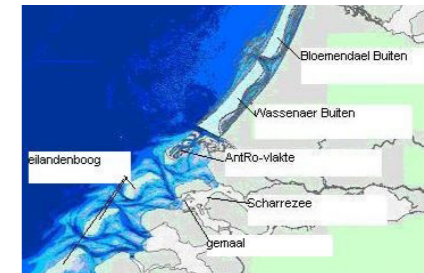
1981 - Plan Waterman, ir. Ronald Waterman



1995 - Duindoornstad, West 8.



1996-heden stichting Nieuw Holland Zuid-Hollands Kustinitiatief.



2003 - Deltawerken van de Toekomst, prof.dr. J. Dronkers.



2007 - Verbrede kust, Natuur en Milieuplanbureau.



2011 - Zandmotor, Deltares, RWS en H+N+S.

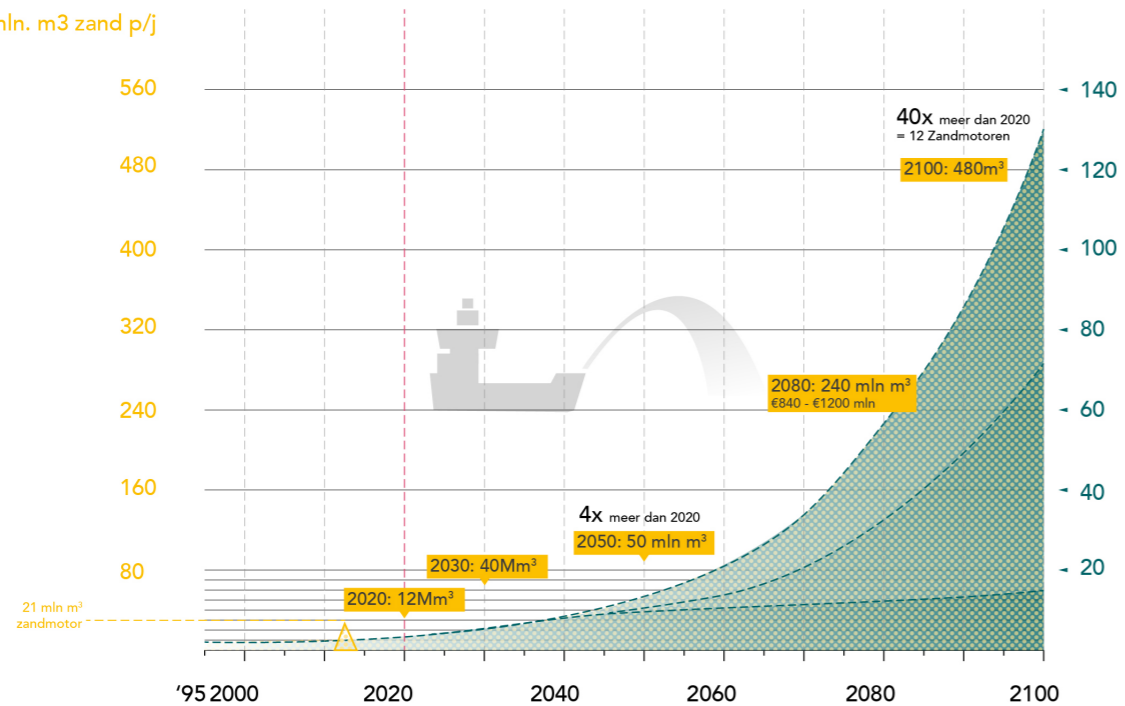
WINNEN EN UITBREIDEN HOLLANDSE KUST

Nederland verbruikt ieder jaar zo'n 47 miljoen kubieke meter zand voor bouw van wegen, huizen, bollenteelt en waterbouw. Daarvan wordt 12 miljoen kubieke meter gebruikt voor kustversterking. Met de verwachte zeespiegelstijging stijgt de zandbehoefte mee. Dit betekent bij plus 3 meter zeespiegelstijging dat er een 40 keer grotere (480 miljoen m³) zandbehoefte is 2100 ten opzichte van 2020 (bij behoud van de huidige kustlijn is er grofweg een berekening van: oppervlakte kustfundament x millimeter zeespiegelstijging = zandbehoefte). Met de stijgende vraag, zijn ook meer zandwingebieden nodig op zee. De vraag is niet of er voldoende zand is, maar of de wingebieden toereikend zijn in relatie met de andere ruimteclaims op zee, waaronder de toenemende groei van windmolenparken. Met de verwachte toename in windmolenparken op zee (verwacht wordt 17 - 26% van het continentaal plat in 2050)²², wordt de ruimte voor zandwinning beperkt. Alternatieve zandwinlocaties liggen verder van de kust vandaan, waarmee hogere kosten zijn gemoeid. Ook komt het bodemleven steeds verder onder druk te staan voor zowel de locaties van zandwinning als de plaats van suppletie.

Kustfundament (4.000km²)
opp. x mm p/j = zandbehoefte

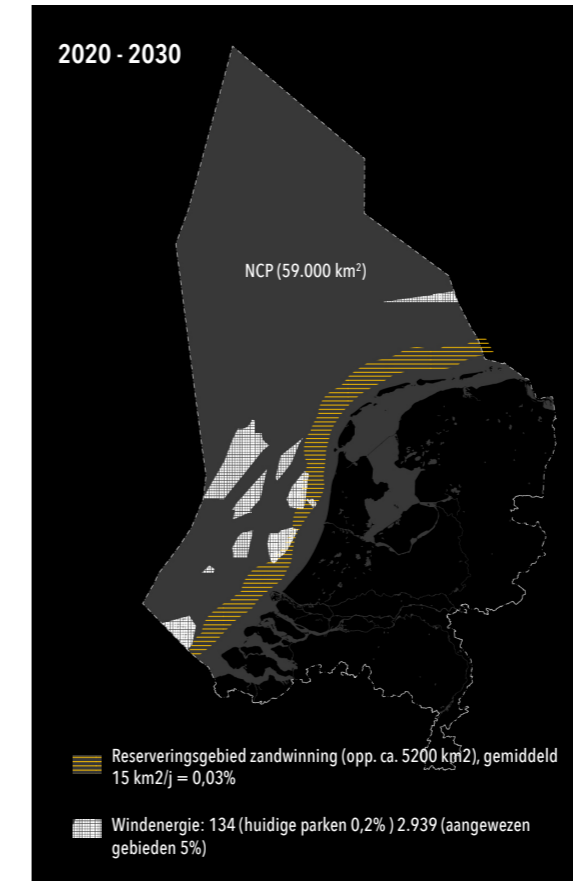
Snelheid (mm/j) zeespiegelstijging ten opzichte van 1995

mln. m³ zand p/j

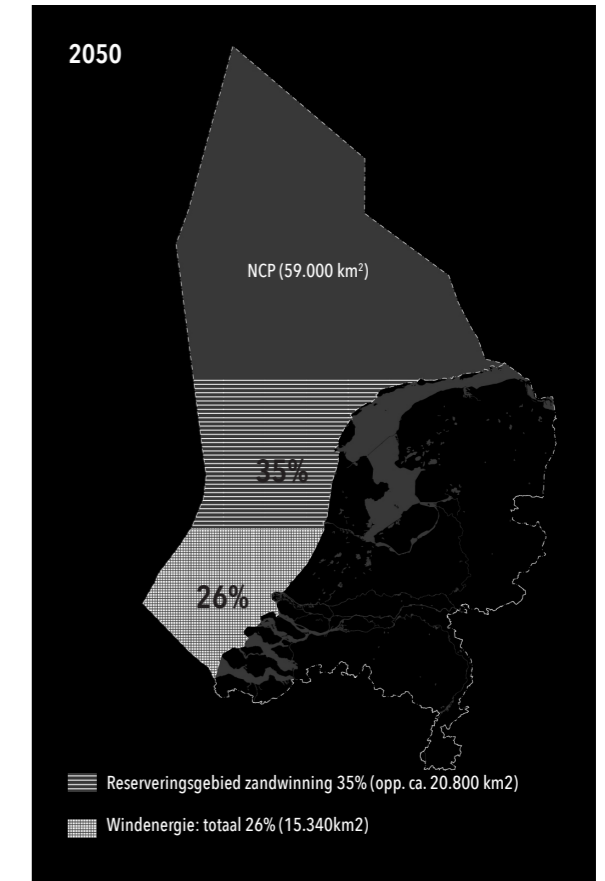


Bron data: Deltares (2019)
Bewerking: Hoogtij

Windparken en zandwining



2020 - 2030 windparken: 0,2% in gebruik en 5% aangewezen. Winning delfstoffen: 25 miljoen m³/jaar, de helft voor suppletiezand, andere helft voor ophoogzand voor bouw en infrastructuur.
Bron: Beleidsnota Noordzee 2016-2021



2050 bestaat 17-26% van het Nederlands Continentaal Plat (59.000 km²) uit windparken. Bron: PBL (2018) Toekomst van de Noordzee.
Mogelijke extra zandwingebieden, samen 35% van het NCP:

- Huidig reseveringsgebied voor zandwinning (5.200km²)
- 1ste extra zandwinningsgebied (5.200km²)
- 2e extra zandwinningsgebied (5.200km²)
- 3e extra zandwinningsgebied (5.200km²)

 Bron: Deltares (2018)

Stedelijke groei langs Oude Lijn



Bron: Sumcity, verstedelijkingsalliantie Zuidelijke Randstad,
Bewerking: Hoogtij

240.000 woningen

BESCHERMEN, VERSTERKEN, VERBINDEN EN VERDICHTEN NIEUW HOLLANDSE KUST

De Nieuwe Hollandse Kust bouwt voort op de heroïsche traditie van nieuw land maken. Het tech-optimisme viert hoogtijdagen en wint de strijd van het opgeven. In een reeks van aaneengesloten eilanden koloniseert de zee de bestaande Hollandse Kust. Over een lengte van 90 kilometer, is een uitgestrekt nieuw stuk land gerealiseerd met opgespoten zand vanuit zee. De aanvalsstrategie leidt tot grote nieuwe ontwikkelingen voor stad en natuur.

De uitbreiding in zee biedt kans om dichtbij de steden in de Randstad nieuwe stedelijke kernen te realiseren. Hiermee blijft het waardevolle open (en kwetsbare landschap) van het Groene Hart ontzien van verdere verdichting. Door niet direct aan de bestaande kust te bouwen, ontstaat een ruime binnensee van gemiddeld 1 kilometer breed. Het biedt ruimte voor ontspanning en productie. De binnensee heeft daarnaast een buffercapaciteit voor periodes van droogte of voor piekafvoer van rivieren. Via een nieuwe snelle lightrailverbinding, zijn Hoek van Holland (Hoekse Lijn), Scheveningen (Konings Corridor), Katwijk aan Zee en Zandvoort met elkaar verbonden.

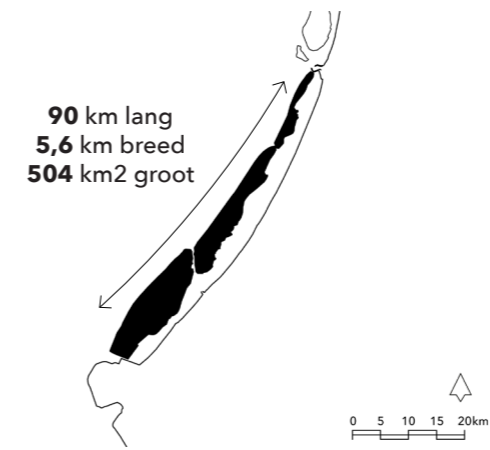
Nieuwe duin

De Nieuw Hollands Kustduin tussen Hoek van Holland en IJmuiden bestaat uit een gebied van 504 vierkante kilometer. De nieuwe duin ligt op het bestaande kustfundament (tussen het binnentalud van de bestaande duin landinwaarts en tot min 20 NAP lijn in zee) op 1 kilometer uit de kust. In de nieuwe brede zone ontstaat een stuk duingebied met stranden en een kalme binnensee. In de luwte van de duinen aan de binnensee, ligt een 2 km brede zone waar het nieuwe stuk stad zich kan ontplooiën.



Voorbeeld
SAN FRANCISCO BAY
Water benut als basis voor de woonwijk. Netwerk van steigers en variatie aan drijvende woningen. Drijvende stad als inspiratie voor o.a. IJburg.

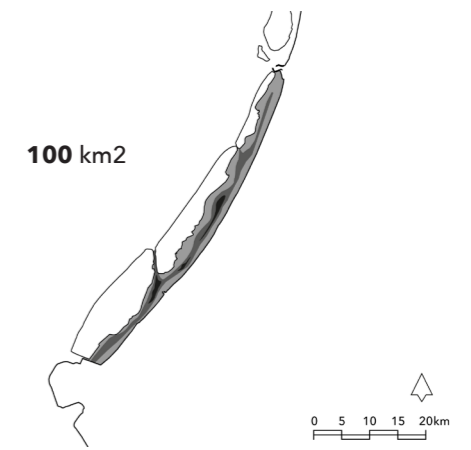
BESCHERMEN



Nieuw Hollands Kustfundament

Nieuwe kustfundament van 504 km² in tweede lijn voor de bestaande kust langs.

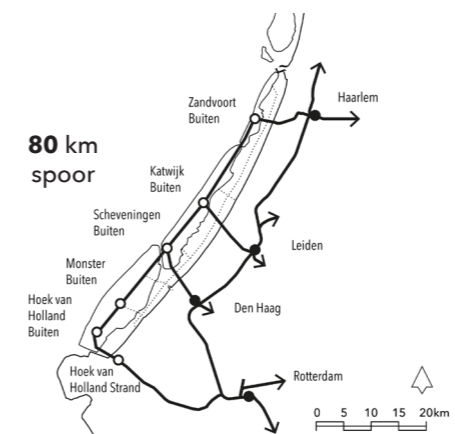
VERSTERKEN



Nieuw Hollands Wad

Eb en vloed (kunstmatig) beheer voor natuurlijke dynamiek in binnensee t.b.v. gezonde leefkwaliteit van mens en natuur. Zoetwaterbron duinen Randstad.

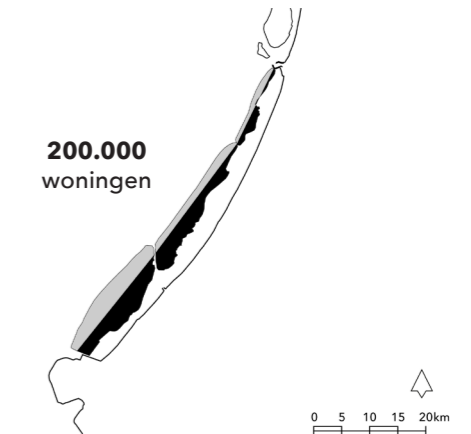
VERBINDEN



Nieuw Hollandse Ladder

80 km nieuwe spoorverbinding, aansluitend op bestaand netwerk + duurzame energiewinning in zee ten behoeve van OV-lijn en stad.

VERDICHTEN



Nieuw Hollandse Kuststeden

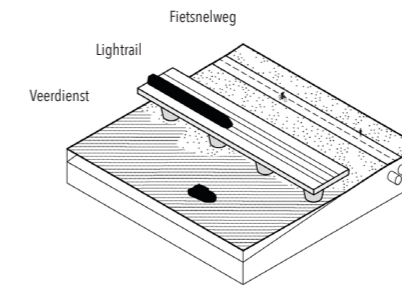
De helft van de nieuwe kust reserveren voor stedelijke ontwikkeling. Westzijde behouden voor natuurlijk landschappelijk kustduin.

Benodigd zand

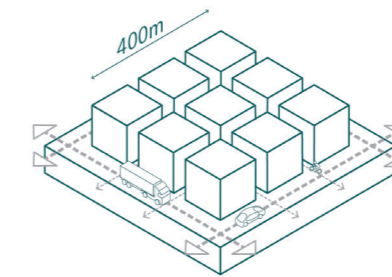
De Nieuw Hollandse duin ligt op 1 kilometer uit de kust. De duinstrook bestaat uit een 2 kilometer brede zone op + 10 meter NAP voor stedelijke ontwikkeling. Daarnaast ligt zeewaarts een 2 kilometer brede nieuwe kustduin op + 20 NAP. De hoogteverschillen boven zeeniveau hebben een talud van 1:20. Onder zeeniveau is dit 1:50.

Eerst wordt het zand opgevuld tot zeeniveau om vervolgens vanaf daar de gewenste hoogte te bereiken boven zeeniveau. Samen opgeteld is dit ongeveer 96.000 kubieke meter per strekkende meter. In totaal is de Nieuw Hollandse Kust 90 kilometer lang. Hiervoor is dus 8,7 miljard kubieke meter zand voor nodig.

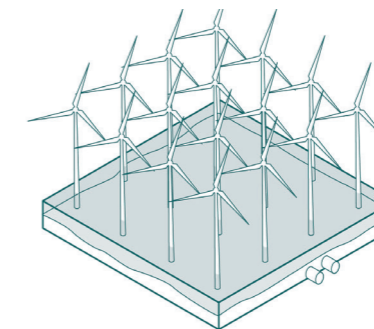
Daarnaast is rekening gehouden met de inklinking van het zand met een factor van 10 procent. Een simpele rekensom laat zien dat er bij elkaar opgeteld voor de Nieuw Hollandse Kust ongeveer 9,5 miljard kubieke meter zand (som = 8,6 x 1,1) nodig is. Dit aantal staat gelijk aan bijna 442 Zandmotors (hiervoor was 21,5 miljoen kuub zand nodig).



Nieuwe verbindingen

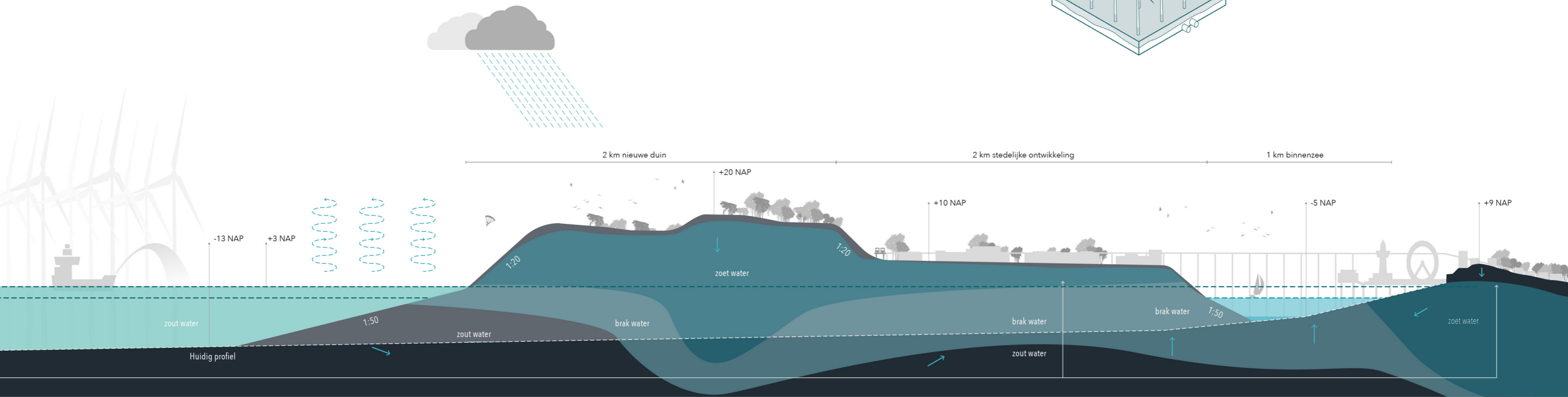


Stedelijke ontwikkeling



Hernieuwbare energie

≈ 9,5 miljard m³ zand



DUBBELE DUINSTAD ONTWIKKELPERSPECTIEF

Productiesnelheid

De snelheid waarmee de Nieuw Hollandse Kustduin kan worden aangelegd hangt af van de beschikbare zandwingebieden en de capaciteit van de hollandse baggervloot. Voor een globale berekening is een referentieproject voor de verbreding van het Suezkanaal gebruikt dat door twee Nederlandse baggerbedrijven is uitgevoerd.²³ Hier is een destijds een record gevestigd (2014) van 1,4 miljoen kuub zand per dag. Hiervoor zijn 23 snijkopzuigers en 4 sleephopzuigers gebruikt in een consortium van Boskalis en Van Oord.

Als we de productiesnelheid van Suezkanaal aanhouden en uitgaan van een actieve productie van 6 maanden per jaar, betekent dit voor 9,5 miljard kuub zand een uitvoeringstijd van ongeveer 37 jaar.

Het betekent dat er voor 37 jaar, ieder jaar ongeveer 257 miljoen kuub zand gesuppleerd moet worden. Dat is bijna 22 keer de hoeveelheid dan dat er nu voor de kustversterking wordt gebruikt (dit is 12 miljoen kuub zand per jaar).

Rekensom supleren: $9.500.000.000 \text{ m}^3 / 1.400.000 \text{ m}^3 \approx 6.785 \text{ dagen} / 182 \text{ dagen (6 maanden p/j)} \approx 37 \text{ jaar}$

Referentie Suezkanaal (2014) door consortium Boskalis en Van Oord.

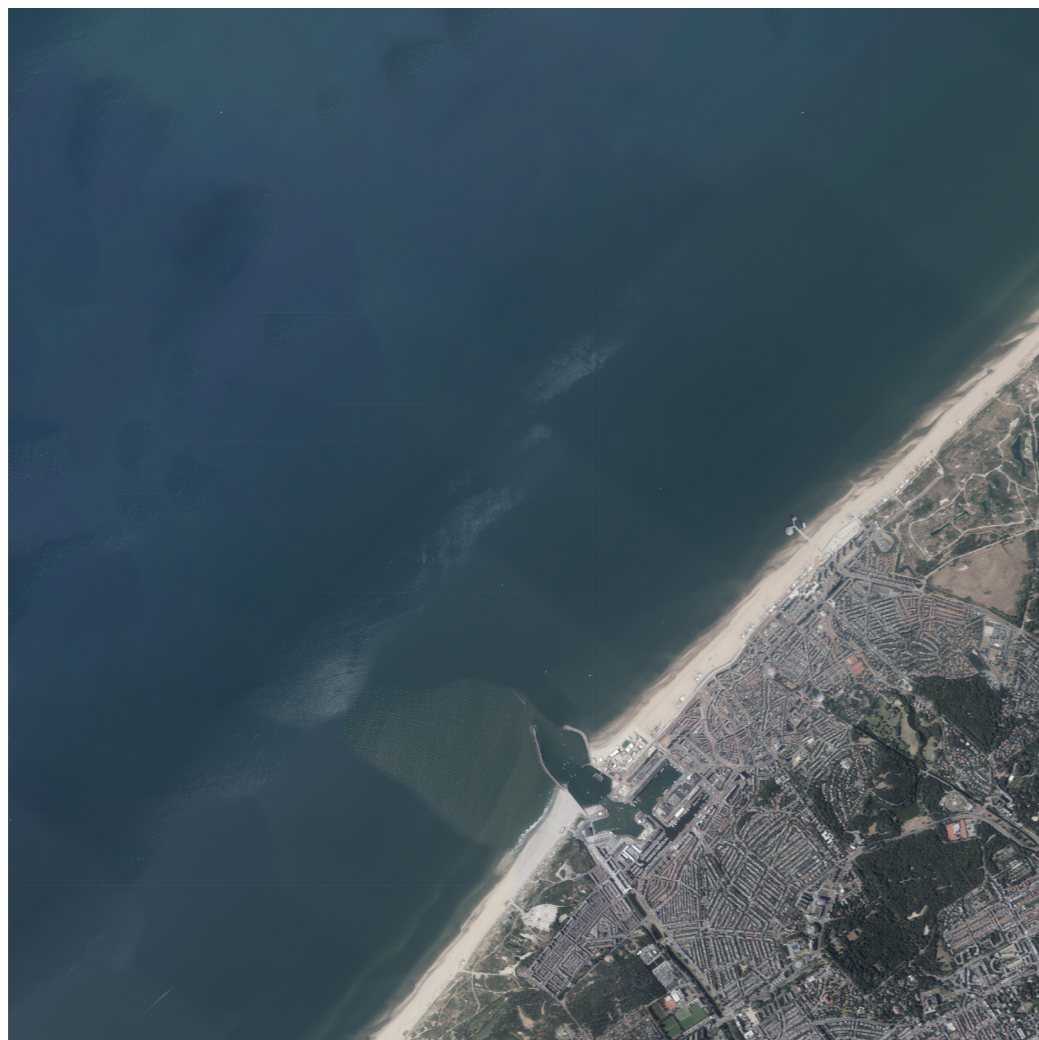
Bron: waterforum.net



Voorbeeld
SUEZKANAAL
In 2014 bereikte twee Nederlandse baggerbedrijven een dagrecord met 1,4 miljoen kuub zand suppletie. Hiervoor werden 23 snijkopzuigers en 4 sleephopzuigers gebruikt.



Voorbeeld
DUNE DU PILAT
Een mega zandduin aan de Franse westkust. De duin bevat 60 miljoen kubieke meter, is 500 meter breed en zo'n 3 kilometer lang. Momenteel steekt de duin 107 meter boven zeeniveau uit.



3 ———
 2 ———
 1 ———
 0 ———

2020

De reeds gerealiseerde plannen in het verleden, bieden ontwikkelingskansen voor de toekomst. De zandmotor vormt een eerste testcase om uitbreiding in zee met behulp van 'building with nature' te realiseren. In een tijdsbestek van 40 jaar weet Nederland een volledig nieuwe kustlijn te ontwikkelen. De vloot van Nederland kan sinds de aanleg van de Deltawerken weer op volle toeren draaien in eigen land. De schepen spuiten met duizenden kuubs zand op strategische plaatsen langs de kust. Door wind en stroming verplaatst het zand zich in een aantal jaren over de kustlijn. Dit natuurlijke proces van verplaatsing zorgt voor een niet vooraf bepaalde invulling. De aanleg van een nieuwe lightrail over de nieuwe kuststrook, biedt direct een kans aan te sluiten op het energienetwerk vanuit zee. Op deze manier voorziet de nieuwe lijn in een duurzame energieleverancier voor de nieuwe duinstad.



3 ———
 2 ———
 1 ———
 0 ———

2040

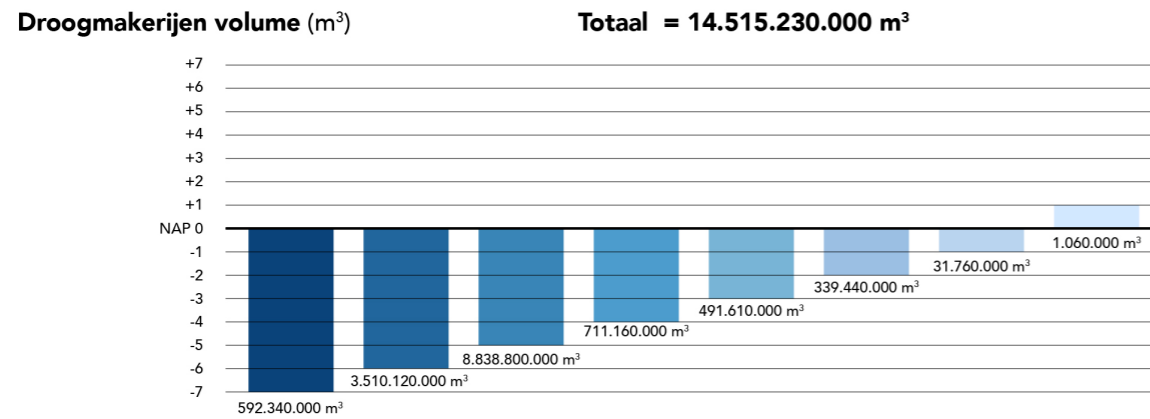
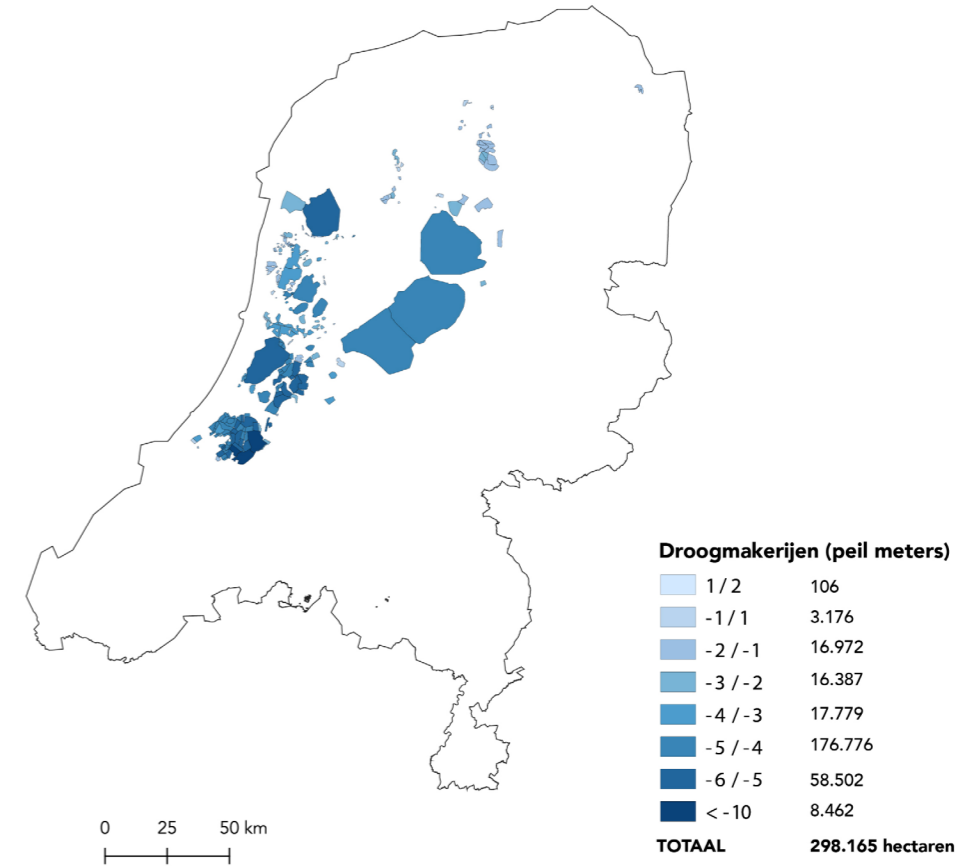
Hier bloeit nieuw leven voor de nieuwe stedeling, op zoek naar vrijheid en ideaalbeelden. De Nieuw Hollandse Kust is exemplarisch voor het eco-optimisme, vanuit het gedachtegoed dat er voor elk probleem een technische oplossing is. De verlenging van de Konings Corridor vergroot het openbaar vervoersnetwerk van de Randstadrail Verbinding vanuit Rotterdam en Den Haag, richting Scheveningen door naar de nieuwe eilanden op zee. Haaks op de lijn ligt de Nieuw Hollandse Kust Verbinding. De stedelijke ontwikkeling groeit vanuit de stationsknopen over een vastgesteld grid. De hoogstedelijke leefmilieus rondom de knopen lopen over naar ruime en groene, stedelijke gebieden. Met een kunstmatig fluctuerend peil van de binnenzee, worden de condities van de zee voelbaar aan de nieuwe kuststad. De groenblauwe structuur van de stad biedt ruimte voor individuele vrijheid, binnen een vastgesteld grid van wegen en watergangen.

Alternatief: landinwaarts

In een alternatief spoor worden de kansen voor een landinwaartse strategie verkend. Hierbij hoeft niet direct rekening te worden gehouden met het stijgende zeewater, aangezien de droogmakerijen overwegend beschermd liggen binnen de grote primaire dijkkringen.

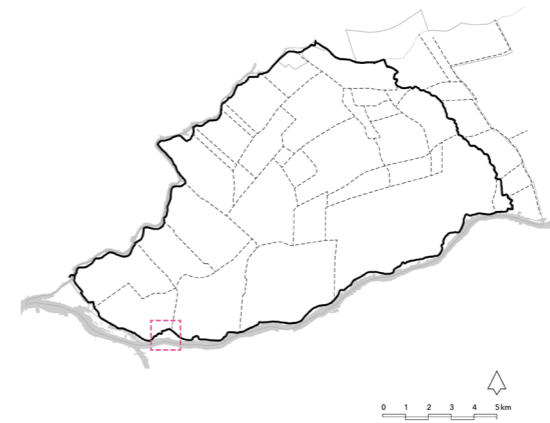
Een berekening laat zien dat de totale bergingscapaciteit van alle 246 droogmakerijen in Nederland ruim 14,5 miljard kuub is. Dat is anderhalf keer het volume zand dat nodig is voor de Nieuw Hollandse Kust Duin, voor de zeewaartse strategie tussen Hoek van Holland en IJmuiden zoals hiervoor benoemd.

Ter illustratie is de Haarlemmermeerpolder voor dit alternatieve spoor bekeken. Met het ophogen van de polder van min 6 naar plus 6 nap, is hiervoor 2,4 miljard kuub zand nodig. Dat is een kwart van het zand dan nodig is voor de zeewaartse variant.

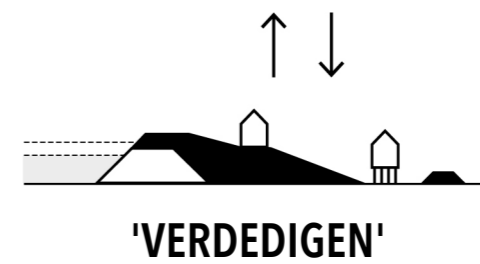


**246 DROOGMAKERIJEN,
298.165 HECTARE**

Haarlemmermeerpolder:
18.232 hectare, 182.324.295 kuub
van -6 nap, naar +6 nap
≈ 2,4 miljard kuub zand
≈ 25 % van 9,5 miljard (Nieuw Hollandse kust)



DRAS DORP
KRIMPEN A/D LEK,
KRIMPENERWAARD, GROENE HART



DRAS DORP - 2060

'Leven met verschillende natheden in de Krimpenerwaard'



Verruiming van rivier tussen landschap van ringen en ribben. Een brede doorbraakvrije dijkzone van 140 meter breed vormt een langgerekte tuinroute van 50 kilometer waaraan wordt gewoond.

Stop op bodemdaling en veenoxidatie door verhoogt waterpeil en (her)bebouwing van broekbos voor houtproductie en CO₂ opslag.

BODEMDALING EN VEENOXIDATIE GROENE HART

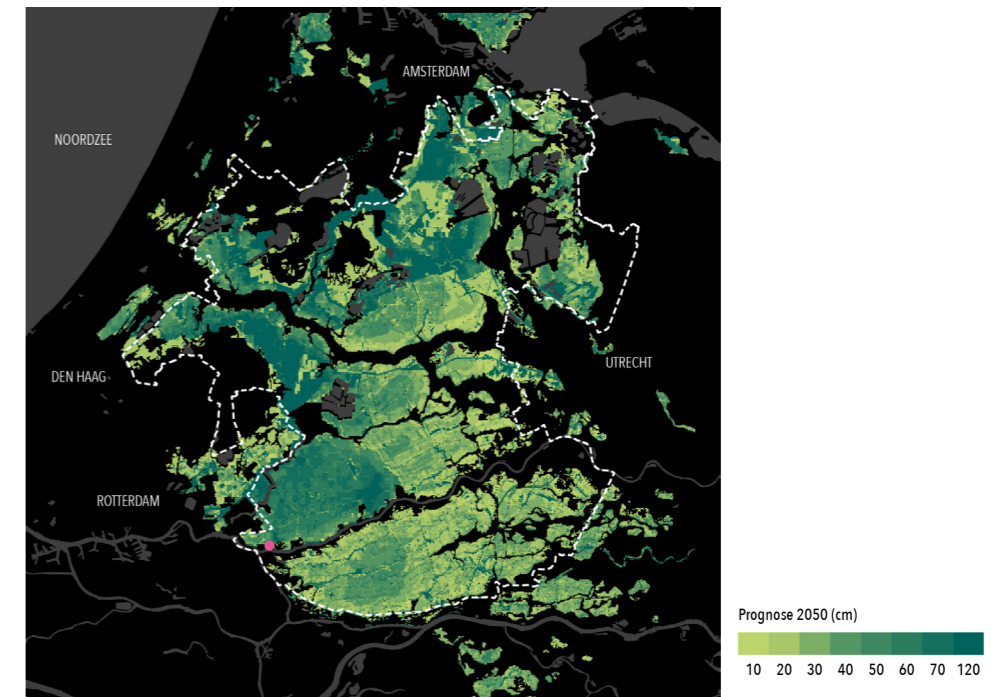
De visie voor de Krimpenerwaard gaat uit van behoud en doorontwikkeling van het bestaande vastgoed en cultuur. Het vertrekpunt van de strategie gaat uit van verdedigen vanuit de kracht van lokaal bestuur en gemeenschap. Het bouwt voort op de traditie van precieze herstructurering van dorp en waterbeheer. Een collectieve aanpak waarbij het water en dorpse herontwikkeling hand in hand gaan.

De Krimpenerwaard staat symbool voor een groter gebied van de regio, namelijk dat van het nationale landschap Het Groene Hart. Met hoofdzakelijk weids veenlandschap vormt het de achtertuin van de Randstad. Een gebied dat zich kenmerkt door lintbebouwing, tiendwegen en wateringen. Een rijk cultuurlandschap dat echter steeds verder onder druk komt te staan. Ondanks de steeds meer uitdijende steden vanuit de Randstad, vormt de stedelijke druk niet de grootste bedreiging voor het gebied. Hier spelen, mede als gevolg van klimaatverandering, processen als bodemdaling, verzilting, verdroging en wegzakkende huizen en infrastructuur de grootste uitdaging voor de 21^{ste} eeuw.

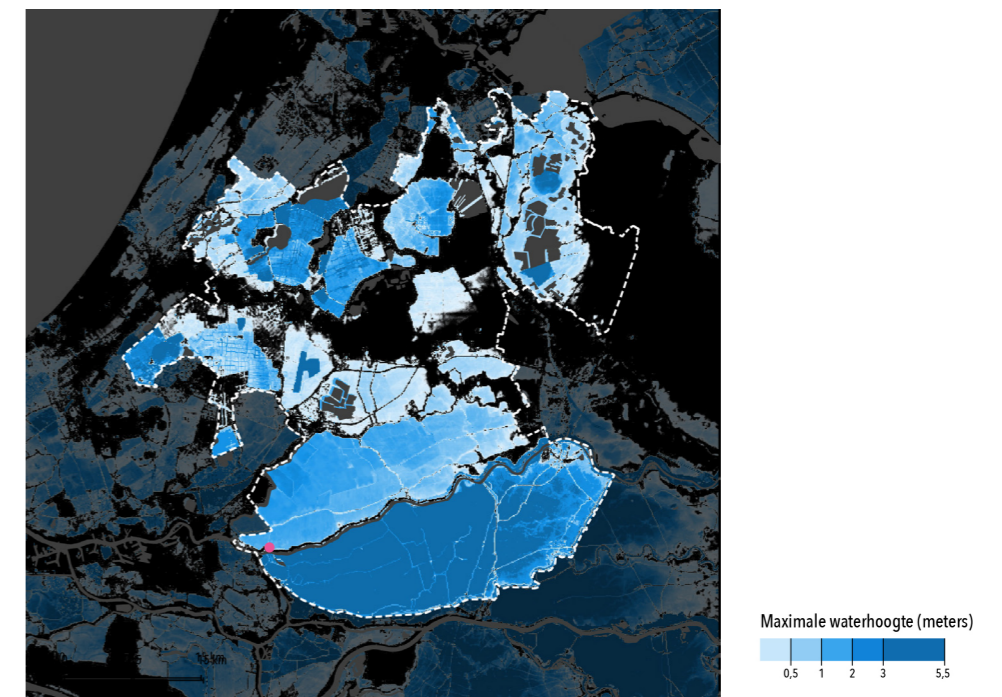
Grote delen van het veen zijn droog komen te liggen, als gevolg van schaalvergroting in de landbouw en het daarbij horende waterpeilbeheer. Het veen is gaan oxideren en zal zonder aanpassing op de lange termijn grotendeels verdwijnen. De CO₂ die hierdoor vrijkomt in de lucht, is groter dan alle emissies van woningen van het Groene Hart bij elkaar²⁴. Per eeuw zakt de bodem daardoor zo'n 1,5 meter. Voor sommige delen zou dit in 2050 al tot 70 centimeter verzakking kunnen leiden. Zolang de daling doorzet en het oprukkende zeewater blijft stijgen, nemen de overstromingsrisico's in deze gebieden toe. Tel daar de bijkomende processen van klimaatverandering bij op - toename piekbuien en lange periodes van droogte - en de uitdagingen stapelen zich onvermoeibaar op. Het zijn niet (enkel) de dijken die ons redden van een catastrofe, maar het fundamenteel anders omgaan met het water, het landgebruik en (opnieuw) leren ermee samen te leven. Hoe kan het gebied van de Krimpenerwaard met haar bewoners en gebruikers, de band met het water versterken, zonder de kracht van gemeenschap te verliezen?



Klaas woont aan primaire dijkkring nr.15 in Krimpen aan de Lek.



1,4 mln ton CO₂ emissie in het Groene Hart door veenoxidatie van bodemgevoelige veengronden (70.000 ha). Dat is meer dan de uitstoot van woningen in het Groene Hart; naar schatting 1,3 miljoen ton p/j. Bron: PBL.



Maximale overstromingdiepte in Het Groene Hart.

Van gras naar bos

Allereerst zal er een halt toegeroepen moeten worden op de bodemdaling en daarmee te kampen veenoxidatie. Het is daarom noodzakelijk het waterpeil te laten stijgen zodat het veen nat blijft en niet verder kan oxideren (een vorm van verbranden). Om te zorgen dat emissies van CO₂ worden beperkt en opgevangen, is het noodzakelijk nieuw bos aan te planten. Het betekent een totale transformatie van het veenweidelandschap naar een broekbos, passend binnen de natte omstandigheden van het van oorsprong moerassige veenlandschap. Door rekening te houden met het karakteristieke slagenlandschap, kunnen de nieuwe bospercelen in rabatstroken worden aangeplant. Op deze manier blijft er voldoende ruimte over voor waterberging en blijft het toegankelijk voor eventuele kap ten behoeve van onder andere duurzame woningbouw.

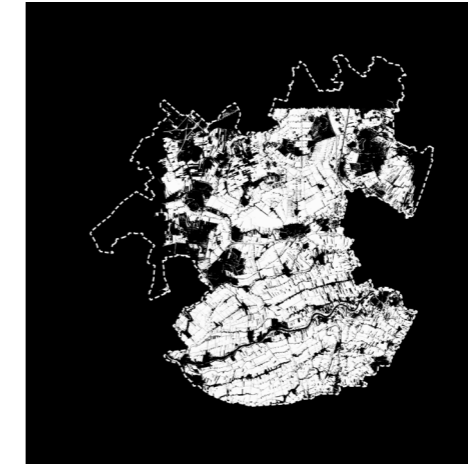
Kap en bouw

Het Groene Hart 180.826 hectaren groot, waarvan 104.238 hectaren²⁵ bestaat uit weidegebied. Bij een omvorming naar bos betekent dit een totale jaarlijkse opvang van zo'n 9,4 miljoen ton CO₂. Dat is bijna 7 keer zoveel opvang dan dat het veen uit het Groene Hart nu uitstoot. Zodra de bomen kaprijp zijn, kunnen in theorie van dit nieuwe bosgebied 15.000 woningen worden gebouwd. Daarmee blijft de CO₂ opgeslagen in het nieuwe bouwproduct en kunnen nieuwe bospercelen worden aangeplant voor meer opslag van CO₂. Vooralsnog is de verwachting dat de bevolkingsgroei van de Krimpenerwaard tot 2035 zo'n 7,4% blijft stijgen.²⁶ Met de nieuwe woningen die hiervoor nodig zijn, is het een kans om dit op een duurzame manier te ontwikkelen.



Met versterking van de dijken na de watersnoodramp van '53, werden in Krimpen a/d Lek 30 panden opgevijzeld.

Groene Hart 180.826 ha



120.371 hectaren agrarisch gebied, waarvan weiland: 104.238 hectaren
Bron: LGN7 (2014)



58% van het Groene Hart bestaat uit weiland.

Rekensom:

+8m³ /ha/jaar stamhout

50 m³ voor 1x woning = 7ha bos

104.238 ha / 7ha = 14.891 woningen

≈ **15.000 woningen p/j**

Gemiddeld 90 ton CO₂/ hectare opgeslagen = (x 104.238 ha) 9.381.420

≈ **9,4 mln ton CO₂ p/j**

Bron rekenmethode: Studio Marco Vermeulen. Bewerking: Hoogtij.



Rabatbossen zijn nuttige methode van bosbouw in waterrijke gebieden. Met de uitgegraven aarde van greppels voor ontwatering, worden droge stroken aangelegd waarop de bomen kunnen groeien.

BESCHERMEN, VERBINDEN, HERSTRUCTUREREN, VERNATTEN EN BEBOSSEN KRIMPENERWAARD

Ontwikkelen in plaats van onteigenen

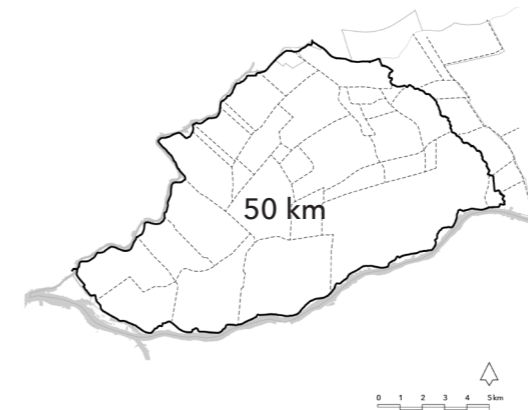
Het zit in de naam. 'Krimp' betekent rivierbocht (in een V- of U-vorm) en een 'waard' is een stuk land (bestaande uit meerdere polders²⁷) dat omgeven is door rivieren. Overstromingen, dijkherstel, sloten graven, bemalen, oppompen, ophogen en opvijzelen: het zit in het DNA van de Krimpenerwaard. De dorpsmentaliteit van elkaar helpen is hier meer dan normaal. Alhoewel de Krimpenerwaard pas vrij laat werd bewoond, is het land met name in de afgelopen eeuw meerdere malen doorontwikkeld en weer aangepast²⁸. Ook nu de druk op het gebied door klimaatverandering in versnelling toeneemt, is vertrekken geen optie. De gemeenschap heeft een sterke relatie met het gebied en men heeft zich steeds weten aan te passen op veranderingen. Nu het besef is geland dat water niet de oorzaak van het probleem - vernatten van het veen stopt bijvoorbeeld de oxidatie ervan - maar juist de sleutel tot succes is, zet de Krimpenerwaard in op ontwikkelingen met water. Het vernatten van de polder is een kans voor (nieuwe) ontwikkelingen voor wonen, natte natuur en bosrijk productieland. Het is voortaan boeren met water en bos. Het credo luidt: ontwikkelingen in plaats van onteigenen.

Van dijkring naar ringdijk

In het huidige waterbeheersplan beschermen de enorme lange primaire dijktrajecten meerdere regio's bij elkaar. Daarmee zijn de kleinere dijken en ringen grotendeels overbodig gemaakt. De dynamiek van het water en de verschillen in natte leefmilieus, zijn hiermee grotendeels verdwenen en nauwelijks meer voelbaar in het landschap, steden en dorpen. Een lijn (lees: dijk) hebben land en rivier steeds verder van elkaar gescheiden²⁹. Een lijn die alsmaar hoger dreigt te worden³⁰. Wat als we het water, of liever gezegd regen, gaan zien als onderdeel van een groter geheel; een cyclisch systeem met een land van verschillende natheden?³¹

Cultuurlandschap als basis

Het karakteristieke slagenlandschap met rechte waterlijnen in de waard zijn leidend voor de herontwikkeling van Krimpen aan de Lek. Straten worden verhoogd, huizen aangepast of opnieuw opgebouwd en nieuw bos aangeplant. De mate van natheid bepaalt het type van het gebouw, wat een gedifferentieerd woonlandschap oplevert. Bestaande sloten worden verbreed en nieuwe sloten gegraven; ze vormen het raamwerk voor de dorpsstructuur.



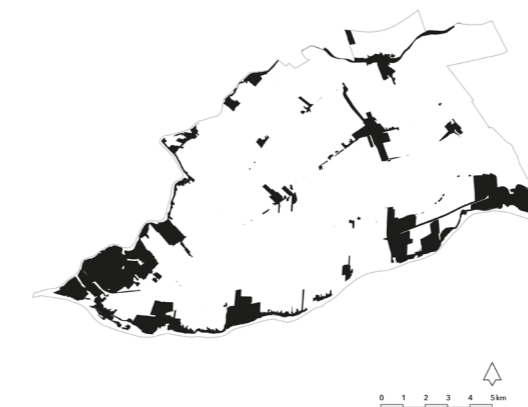
BESCHERMEN

Van dijkring naar ringdijk:
50 km ringdijkzone (klimaatdijk) en
15.735 hectaren



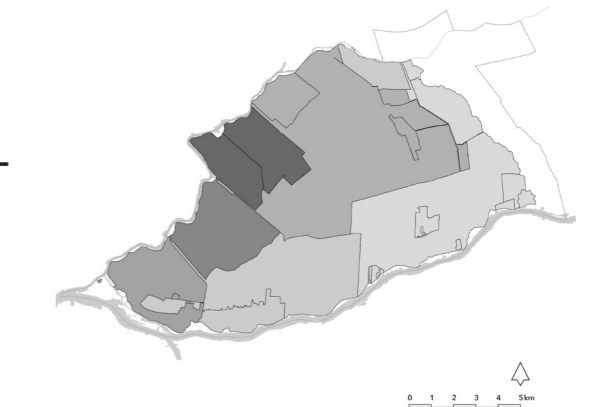
VERBINDEN

Ribbennetwerk van tiendwegen en lintwegen.



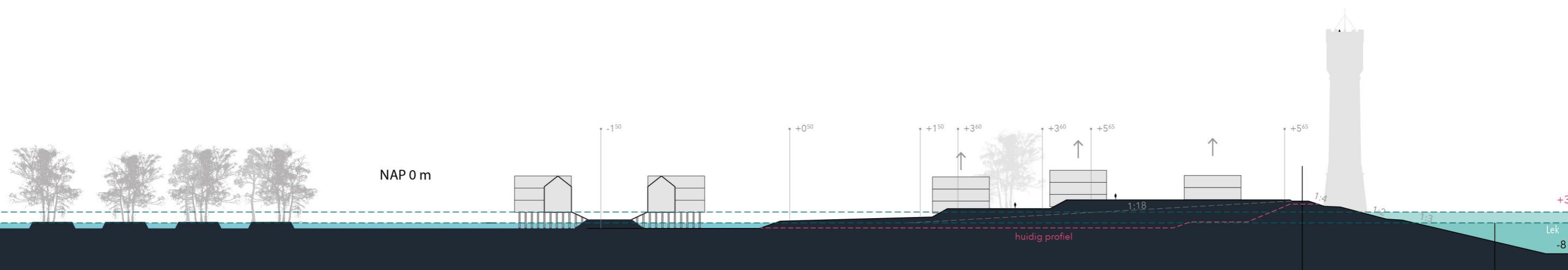
HERSTRUCTUREREN

36.314 woningen, 3.635 bedrijven.



VERNATTEN EN BEBOSSEN

11.437 hectare grasland (Bron: LGN4) naar duurzaam bos
+ 7 polderpeilen/ compartimenten met wisselende natheden.



DRAS DORP ONTWIKKELPERSPECTIEF

Een dijk van een tuin

De ringdijk van 50 kilometer lang vormt een tuinroute langs de gehele linie van de Krimpenerwaard. De verbrede dijk maakt deel uit van de deels herontwikkelde primaire dijkkring 15 en de regionale dijk tussen de IJssel en de Lek. Samen vormen ze de nieuwe Krimpenerwaardse Omringdijk. Een brede hoge zone waarop gebouwen voornamelijk haaks op de dijk zijn georiënteerd. De brede voet van de dijk biedt ruimte voor toe-eigening door tuinen die met een recreatief pad met elkaar zijn verbonden. Doordat de dijk niet zo zeer hoog (+ 6 NAP) maar zeer breed is (140 meter), kan de dijk niet doorbreken. Bij hoge waterstanden in de rivier kan zo op relatief veilige wijze water vanuit de rivier het binnendijks gebied instromen. De enorme hoeveelheid water die hiermee kan worden opgeslagen kan vervolgens in droge periodes met lage waterstanden in de rivieren worden benut als zoetwaterreservoir.

Kerf in de dijk

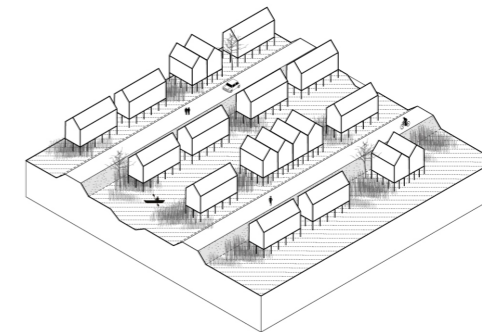
Een sluis laat gecontroleerd water binnen in het gebied. Bootjes en andere watervoertuigen kunnen via de sluis binnendijks gebied binnenvaren de recreatieplas op. Het water loopt zo tot aan de voordeuren van de woningen. De verruiming van de plassen maken een serie van eilanden, passend binnen de structuur van het landschap.

Verweven stad en landschap

In 80 jaar tijd transformeert het dorpse landschap van een stenig gebied, temidden van een kaalgeslagen polders, naar een waterrijk woonlandschap met natuurlijk bosrijk (productie)land. Stad en land zijn een niet langer afgescheiden entiteit, maar een verweven geheel van drassige natuur met drijvende en op poten geplaatste woonbuurten. De stappen zijn vanuit een logische redenering opgebouwd: eerst aanpassen en ophogen, dan uitgraven en inrichten, om vervolgens geleidelijk het water toegang te geven in het gebied.

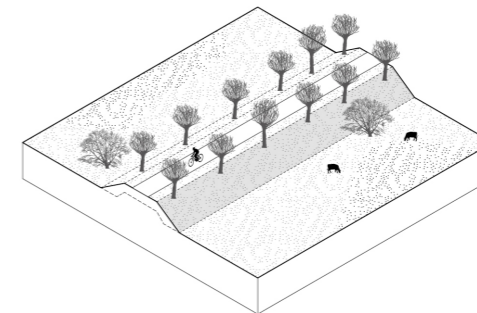


Voorbeeld:
HOLWERD AAN ZEE
Vanuit een buurtinitiatief gestart plan dat met het doorprikken van de dijk (meer) toeristen naar Holwerd verwacht te trekken.



Herstructurering

Aanpassen van woningen naar amfibische vormen, zoals op palen of drijvend.



Vernatten, ophogen en bosaanplant

Ophoging van vitale infrastructuur voor evacuatie en compartimentering door middel van ribbenstructuur.



Multifunctionele doorbraakvrije dijkzone

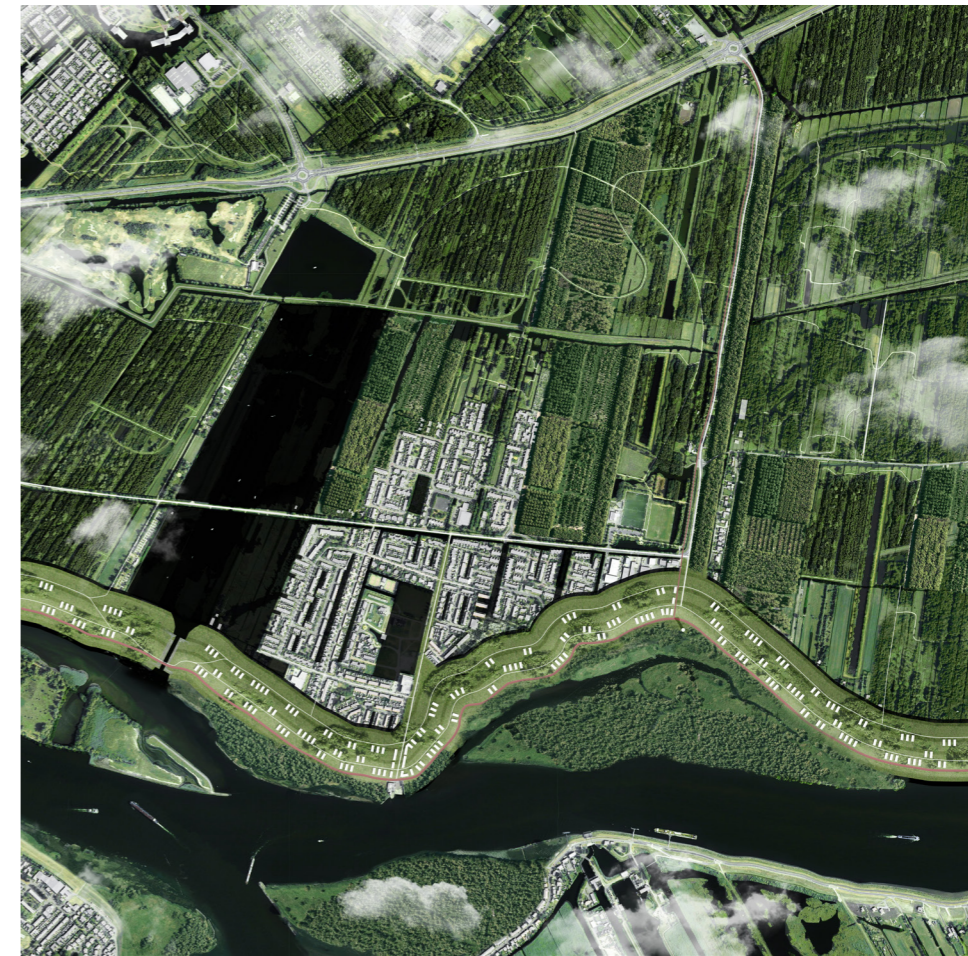
Ontwikkelen in plaats van ontegenen. Nieuwe en opgevijzeld woningen op veilige hoogte op de omringdijk met extra inkomsten voor dijkvestevinging.



3 —
2 —
1 —
0 —

2020

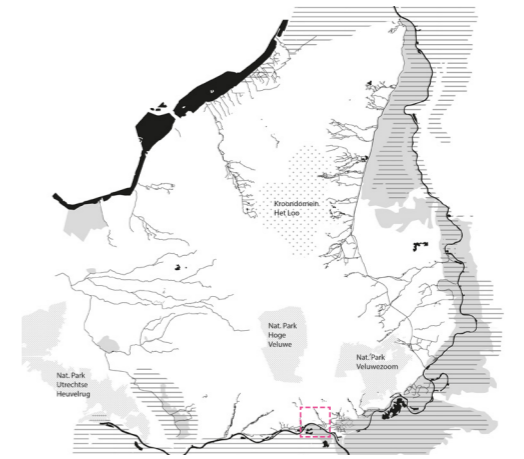
Krimpen aan de Lek telt bijna drieduizend woningen, waarvan het overgrote deel in binnendijks gebied staat. Sinds de jaren 50 is het dorp noordwaarts uitgebreid en is men gaan bouwen in de polders. Krimpen aan de Lek is van oorsprong een dijkdorp, ontstaan op de oeverwal.³² Met de bedijking in de 12e eeuw, is een langgerekte nederzetting ontstaan en kreeg het dorp in de 15e eeuw een eigen kerk. Samen met de watertoren (1910) vormen beide gebouwen een duidelijk herkenningspunt in het landschap. Haaks op de dijk ligt de Breekade en verbindt die de dijk van de Lek richting het noorden met de dijk langs de Hollandse IJssel verbindt. De Breekade vormt een scheiding in polders en zorgde zo al van oudsher voor de waterafvoer van de polder naar het lagere gedeelte richting de IJssel.



3 —
2 —
1 —
0 —

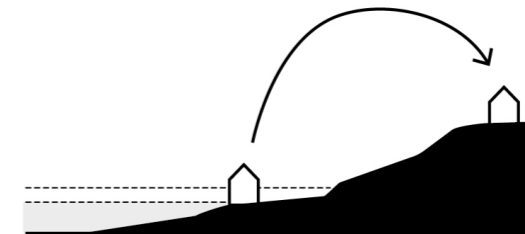
2060

Krimpen aan de Lek is getransformeerd tot een waar Dras Dorp met brede watergangen, amfibische woningen, omringd door rabat-bossen en plassen. Het gebied wordt beschermd door een verbrede ringdijk waarop een groot aantal van de historische panden zijn opgevijseld en zo behouden konden blijven. Bos en vernatting van het gebied hebben verdere veenoxidatie en bodemdaling een halt toegeroepen. Krimpen aan de Lek laat zien dat met de strategie verdedigen een waardevol en hecht cultuurlandschap behouden kan blijven. Dit vraagt echter om een ander type inrichting van dorp en landschap zodat ondanks de extreme effecten van de klimaatcrisis het mogelijk is in het gebied te blijven.



ZAND DORP

ARNHEM, VELUWEMASSIEF + RIVIERENLAND



'TERUGTREKKEN'

ZAND STAD - 2080

'Veluwemassief: meest groene en kosmopolitische stad van Europa.'



Hoge droge delen bewoonbaar, lage rivierenland vrij van bebouwing.

Behoud van de karakteristieke oude binnenstad met ruimte voor verdichting.

TUSSEN KRIMP EN GROEI

VELUWE MASSIEF + RIVIERENGEBIED

Tussen krimp en groei

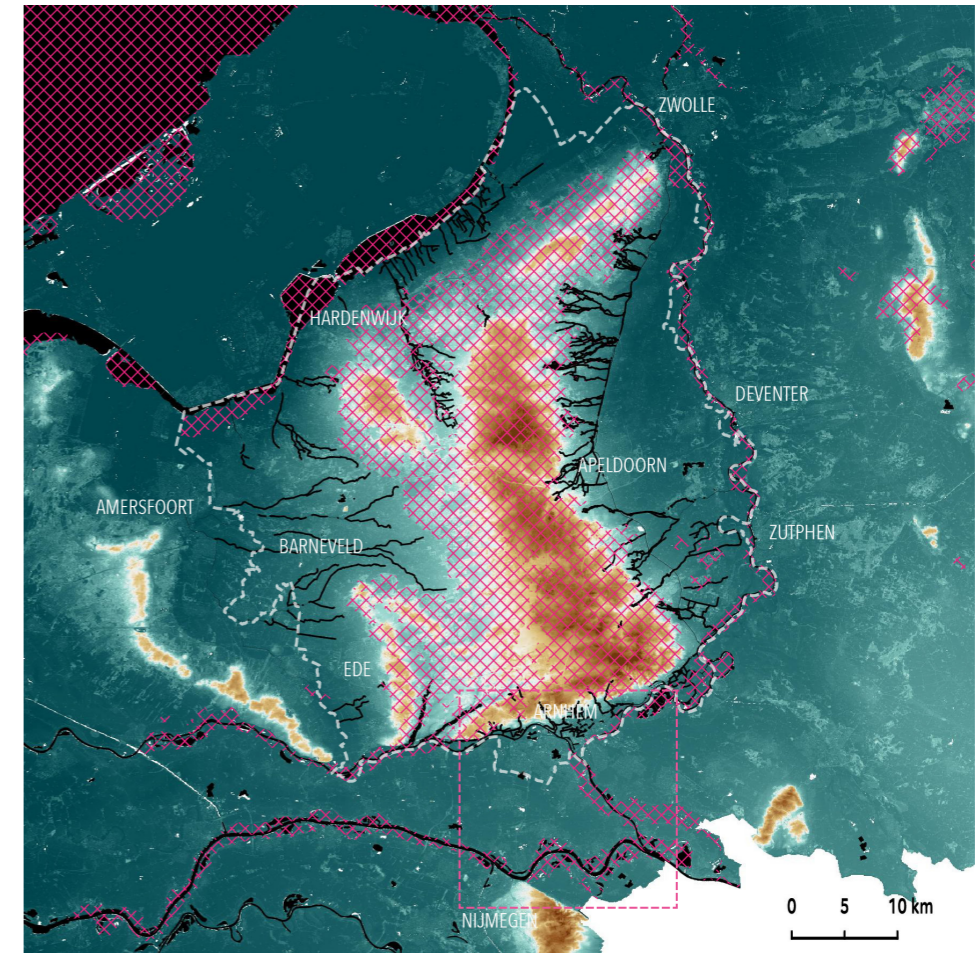
Zand Stad staat symbool voor de strategie van het terugtrekken van steden en dorpen die een positie innemen op de hogere gebieden van Nederland. Het zijn goed bereikbare woon- en werkgebieden met stadse voorzieningen, omringd door rust en ruimte van de natuur. Een alternatief scenario verkent de mogelijkheden voor verstedelijking van de Veluwe en de overgang naar het rivierengebied. Het uitgangspunt voor de verstedelijkingsstrategie is een systeem waarbij stad en landschap optimaal met elkaar zijn verweven. De terugtrekkende beweging kent twee vormen: terug de stad in, binnen de veilige stadsmuren en terug het buitengebied in, op de hogere zandgronden. Voorafgaand aan de hervestiging op hoge gronden vindt een proces van bevrijding plaats in het rivierengebied.

Verstedelijkt stroomgebied

Op het overgangsg gebied van Veluwe en Betuwe vormt verstedelijking een bedreiging voor de natuurlijke waarden van het stroomgebied, met daarmee een toenemend risico van waterveiligheid van woon- werkgebieden. Kwetsbare overstromingsgebieden raken steeds verder bebouwd, wat leidt tot versnippering van stroomgebieden en wateroverlast in steden. Arnhem en Nijmegen zijn inmiddels aan elkaar vastgegroeid tot een stedelijk netwerk, temidden van het stroomgebied van de Rijn en de Waal. Het is het gevolg van een strikt natuurbeleid dat het hoger gelegen bosrijke gebied van de Veluwe moet beschermen tegen verdere afbraak van natuur. Deze beschermde gebieden zijn onder meer aangeduid als Natura 2000 (Europees beleid) gebied en Natura Netwerk Nederland (NNN). Hoewel dit beschermingsbeleid zeer waardevol is voor het behoud van natuur in Nederland en Europa, creëert het elders een vreemde situatie, namelijk een stedelijke wildgroei in kwetsbaar overstromingsgebied. En dit aandeel neemt toe. In het rivierengebied van Rijn, Waal en Maas staan de komende jaren grootschalige uitbreidingslocaties gepland om te bouwen. Hoe kunnen natuurbeschermingsbeleid en stedelijke ontwikkeling opnieuw met elkaar in evenwicht worden gebracht en elkaar versterken?

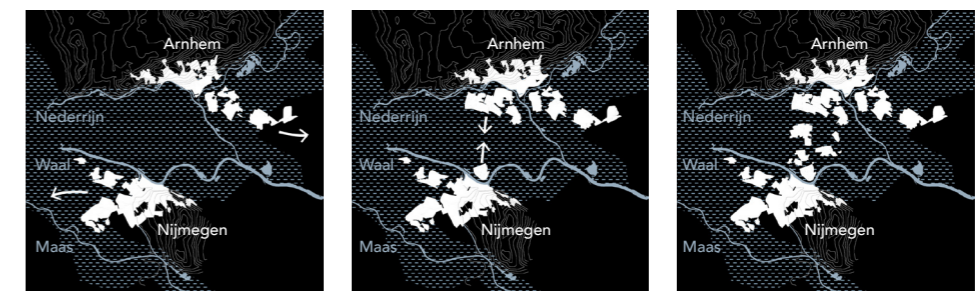
Tegenstrijdige belangen

De echte oorsprong van de naam de 'Veluwe' is niet met zekerheid te zeggen. Wel bestaat er een theorie dat Veluwe zoveel zou betekenen als 'felle aarde' ofwel, schraal. Daartegenover zou de Betuwe juist 'betere aarde' betekende. Het verklaart in die zin waarom juist de lage gronden zijn verbouwd tot landbouwgebieden en men zich is gaan vestigen. Vanuit die logica is vandaag de dag het toch enigszins vreemd te bezien dat we juist de schrale gronden zijn gaan bestempelen als waardevol natuurgebied. Relatief schrale natuur wat we met alle macht in stand proberen te houden. Laten we met dit in ons achterhoofd nadenken over de vraag hoe stad en natuur opnieuw in elkaars evenwicht kunnen worden gebracht. Een ecosysteem waarin een veelheid van verschillende ontwikkelingen elkaar kunnen opvolgen en versterken.



Huidig Natura-2000 gebied ligt overwegend op de hoge zandgronden van de Veluwe.

Stedelijke groei Arnhem Nijmegen in overstromingsrisico gebied



'Twee steden regio'

'Dubbelstad regio'

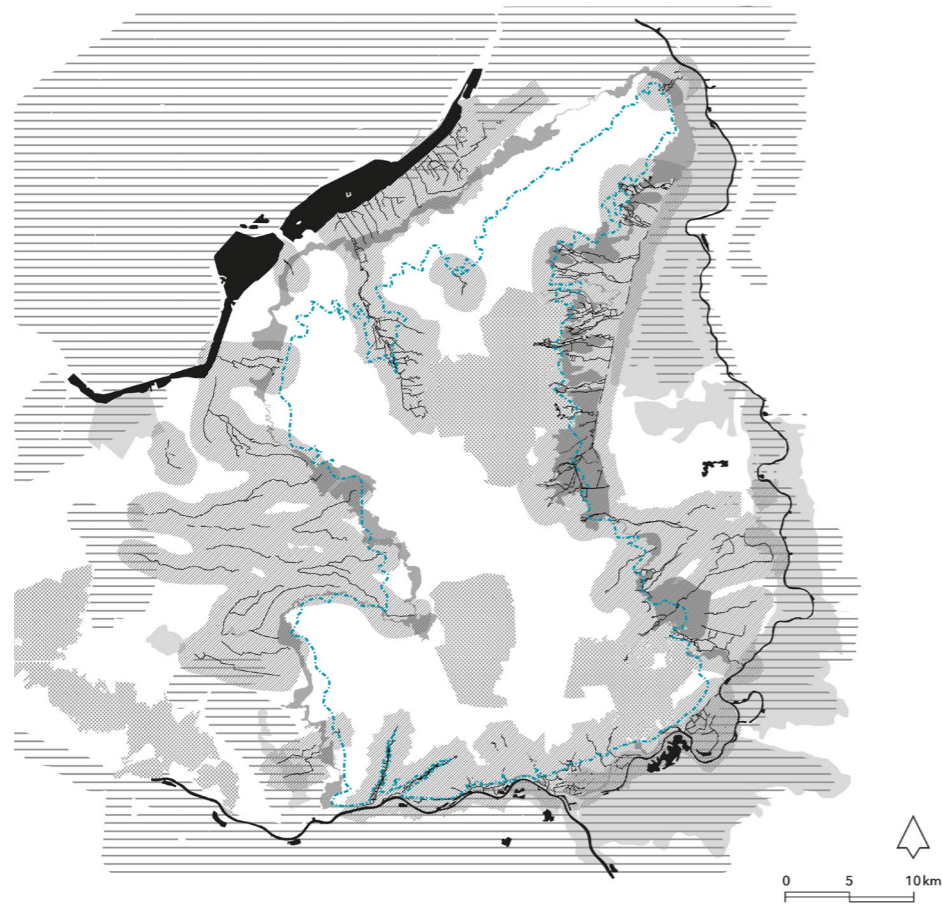
'Stedelijk netwerk'

Bron: Stadsregio Arnhem-Nijmegen Regionaal plan 2005 - 2020

Bron: Antoon van Rossum

Bewerking: Hoogtij

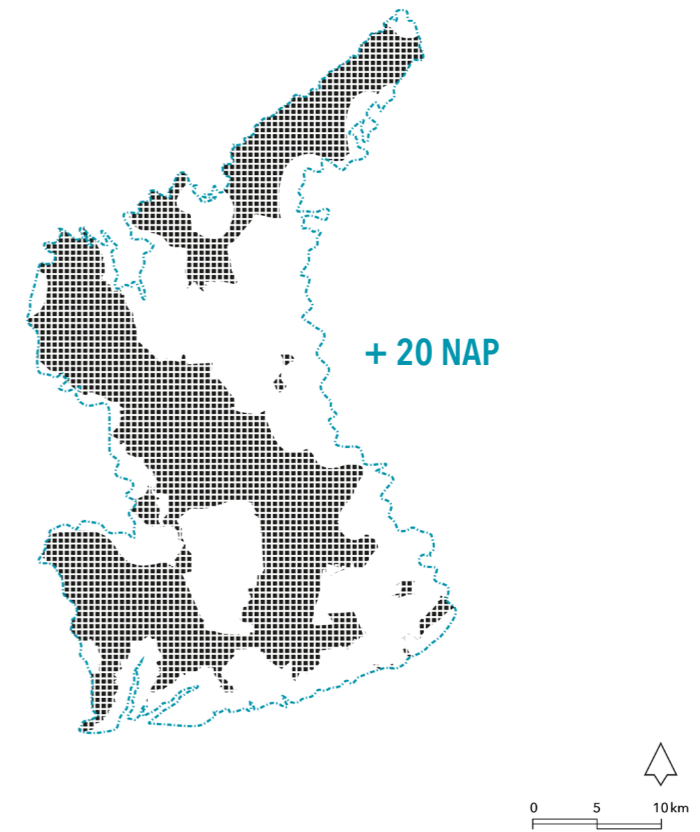
ZONERING VAN WAARDEVOLLE EN KWETSBARE (WATERRIJKE) LANDSCHAPPEN





LEGENDA

-  Nationale parken
-  Grondwaterfluctuatiezone
-  Overstromingsrisicogebied
-  Beken en sprengen
-  Bufferzone beken en sprengen
-  Grote wateren en rivieren
-  Inundatiegebied
-  + 20 NAP grens

CONTRAMAL LANDSCHAP VAN POTENTIEEL ONTWIKKELGEBIED VOOR VERSTEDELIJKING.



LEGENDA

-  Potentieel ontwikkelgebied
-  + 20 NAP grens

RESERVEREN, BESCHERMEN, VERBINDEN EN VERDICHTEN VELUWEMASSIEF

Trendbreuk

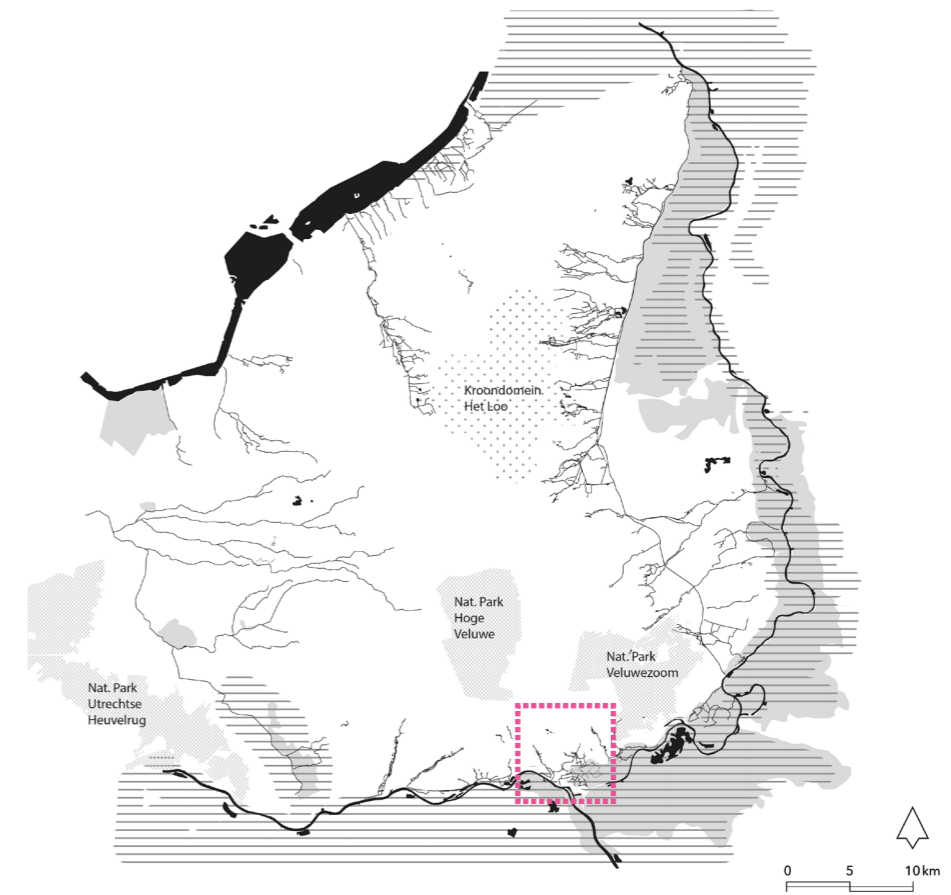
De omschakeling in denken werpt een nieuwe blik op stedelijke ontwikkeling. Het zijn niet de laagste natte delen waar we gaan bouwen, maar juist de hoge droge delen. De topografie van het landschap bepaalt de grens vanaf waar ontwikkeld kan worden. Daarnaast worden stroomgebieden als beken en sprenge met een bufferzone vrij gebaad van stedelijke ontwikkeling. Nationale parken, inundatiegebieden en de grondfluctuatietoneel rondom het Veluwemassief worden beschermd. Hierdoor ontstaat een contramale van het landschap waarbinnen nieuwe ontwikkelingsmogelijkheden kunnen voortkomen. Een nieuw soort groei waarin waterberging en natuurontwikkeling substantieel onderdeel vormen van de inrichting van steden.

Omgekeerde logica

De potentiële hooggelegen ontwikkelingsgebieden zijn echter geen vrijbrief voor stedelijke wildgroei. Het is vanuit een omgekeerde logica beredeneren waar je juist niet gaat bouwen, in plaats van waar wel. Sprengen en beken vormen een belangrijke rol in het op peil houden van de zoetwatervoorziening in het gebied. Hoe gaan we om met deze ontwikkeling, in plaats van waar moet wat komen?



SHINKANSEN, JAPAN
Sterk netwerk met supersnelle verbinding tussen steden voorkomt dat steden niet verder uitdijen, met respect naar het landschap toe.

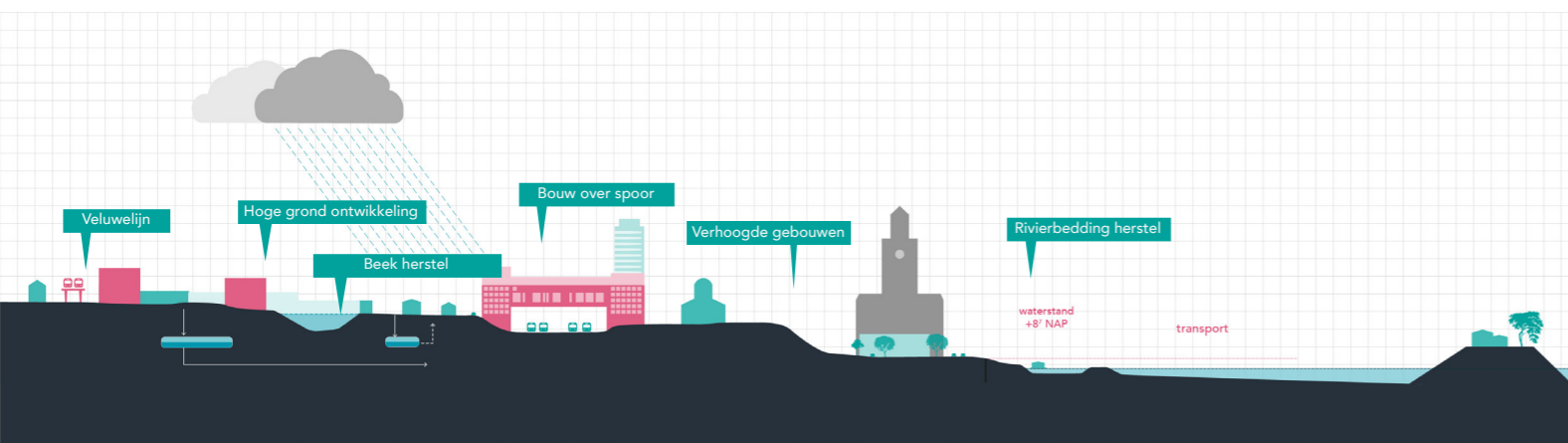


Water als hefboom

Regenwater speelt een essentiële rol in de stedelijke ontwikkeling en het op peil houden van de zoetwatervoorziening van de Veluwe. De extreem droge zomers van de afgelopen jaren benadrukken hoe belangrijk het vasthouden van zoet water is. Elke regendruppel telt. De hoge zandgronden zijn namelijk cruciaal voor het watersysteem. Het langer vasthouden en het vertragen van de waterafvoer zijn niet alleen voor periodes van droogte van belang, ook verlicht het op die manier de rivieren en beken in tijden van piekafvoeren en wolkbreuken. Het (grond)water kan op deze manier maximaal worden benut in zowel droge als natte periodes.

De tweede stedendriehoek

Goed bereikbare plekken met openbaar vervoer en fiets zijn essentieel voor een gezonde stedelijke ontwikkeling waarin iedereen kan wonen en werken. Een nieuwe spoorverbinding tussen Arnhem en Apeldoorn draagt bij aan kansen voor stedelijke ontwikkeling. Apeldoorn, Zutphen en Deventer vormden al een stedendriehoek. Met de verbinding tussen Apeldoorn en Arnhem komt hier nu een tweede driehoek bij. De fiets- en looptijd tot een ov-knoop, bepalen de afstand waarbinnen verstedelijkt mag worden. De openheid tussen de kernen blijven zo gewaarborgd.



PROCES VAN BEVRIJDING ONTWIKKELPERSPECTIEF RIVIERENGEBIED

Hervestiging

Het rivierengebied wordt in tijd vrijgemaakt van bebouwing en creëert hiermee ruimte voor een balans tussen stad en water. Het bevrijdingsplan verloopt in termijnen van 10 jaar, waarbij telkens een bouwperiode met een afschrijfstermijn van 40 jaar (voor woningen) wordt aangehouden. Karakteristieke gebouwen en structuren worden behouden of elders opnieuw opgebouwd. Op deze manier vindt er een fasering in tijd plaats waarbij bewoners de gelegenheid krijgen om zich te hervestigen op het noordelijk hoger gelegen deel boven Arnhem of andere nabijgelegen gebieden.

De stad is continu in beweging en verandert ook steeds. Er zijn enkele redenen hiervoor te benoemen: de economische boekhoudkundige afschrijftijd van gebouwen, de technische afschrijftijd door bijvoorbeeld naoorlogse wijken waarin de bouw niet meer duurzaam is.



NOORDWAARDPOLDER

Met het project 'Ruimte voor de Rivier', werden verschillende bewoners in het rivierengebied uitgekocht om zo meer ruimte voor de rivier te kunnen maken. Enkele bewoners kozen ervoor te blijven en hun huis opnieuw op te bouwen op een terp.



GENÈVE

Renaturatie van rivier The Aire. In de 19e eeuw was de rivier gekanaliseerd. Voor het natuurlijke rivierherstel werd het kanaal eerst weer afgebroken. In een vast opgesteld ruitenpatroon kon het water vervolgens op een onbepaalde en complexe manier stromen.



T = 0



T = 10
Bouwjaren: < 1980



T = 20
Bouwjaren: 1980 - 2000



T = 30
Bouwjaren: 2000 - 2020

Boekhoudkundige afschrijfstermijn woningen = **40 jaar**

Bron: Topotijdreis



2020



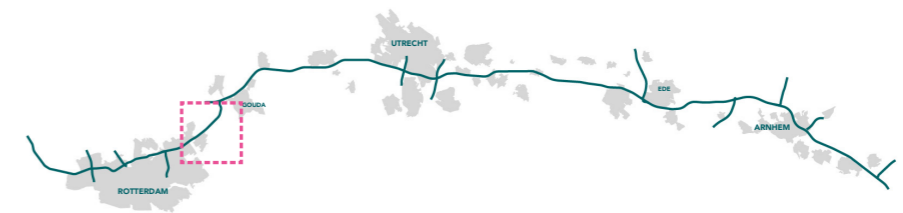
Wonen in een hutje op de hei, met de stadse voorzieningen om de hoek. Het is voor veel Nederlanders een droombeeld. De lusten van de stad en tegelijkertijd de rust en ruimte van de natuur. Alhoewel dit een utopie is, komen de kernwaarden van deze gedachte dicht in de buurt van de gebieden op de Veluwe. Middelgrote steden met werkgelegenheid en stadse voorzieningen, omringd door bossen, meren en rivieren. De ideale plek om te wonen en te werken. Arnhem is bij uitstek zo'n plek, maar is aan schommeling onderhevig. Nu het besef over de mogelijke effecten van klimaatverandering verder stijgt, neemt de druk om deze gebieden toe. Hoe voorkom je dat de schaarse hoge en droge gronden niet enkel bestemd zijn voor de rijken, zoals in Miami nu al gebeurt³³. Het vraagt om een herziene blik van vrstedelijking. Hoe kan de overheid en bouwende Nederland de ongelijkheid het hoofd bieden en bijdragen in een veilige en gezonde stad voor iedereen?



2080

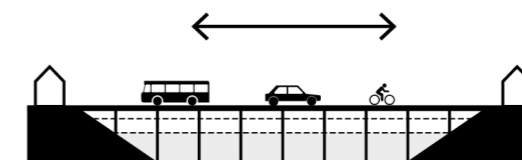


Arnhem is uitgegroeid tot een echte waterstad (of 'beekstad') van formaat. De stad heeft niet voor niets haar oorsprong te danken aan de St. Jansbeek. De eerste bewoners gebruikten de kracht van het water van de beek als energie voor de molens voor grondbemaling en als grondstof voor onder andere het brouwen van bier. lassen, beken en sprengen kleuren opnieuw het straatbeeld van de stad. De wildernis van de Veluwe dringt tot diep in het hart van de stad bij het centraal station door tot in de stroom van de Rijn. Binnen de stedelijk structuren verrijzen stadsblokken met groene binnenhoven en een maximale bouwhoogte van acht lagen hoog. Ze sluiten naadloos aan op de typologie van Arnhem. Barrièrewerking door infrastructuur zoals het brede spoor rondom Arnhem Centraal, worden slim benut met een geprogrammeerde brugconstructie over het spoor. Stad en landschap worden zo opnieuw met elkaar verbonden.



KRONEN LAAN

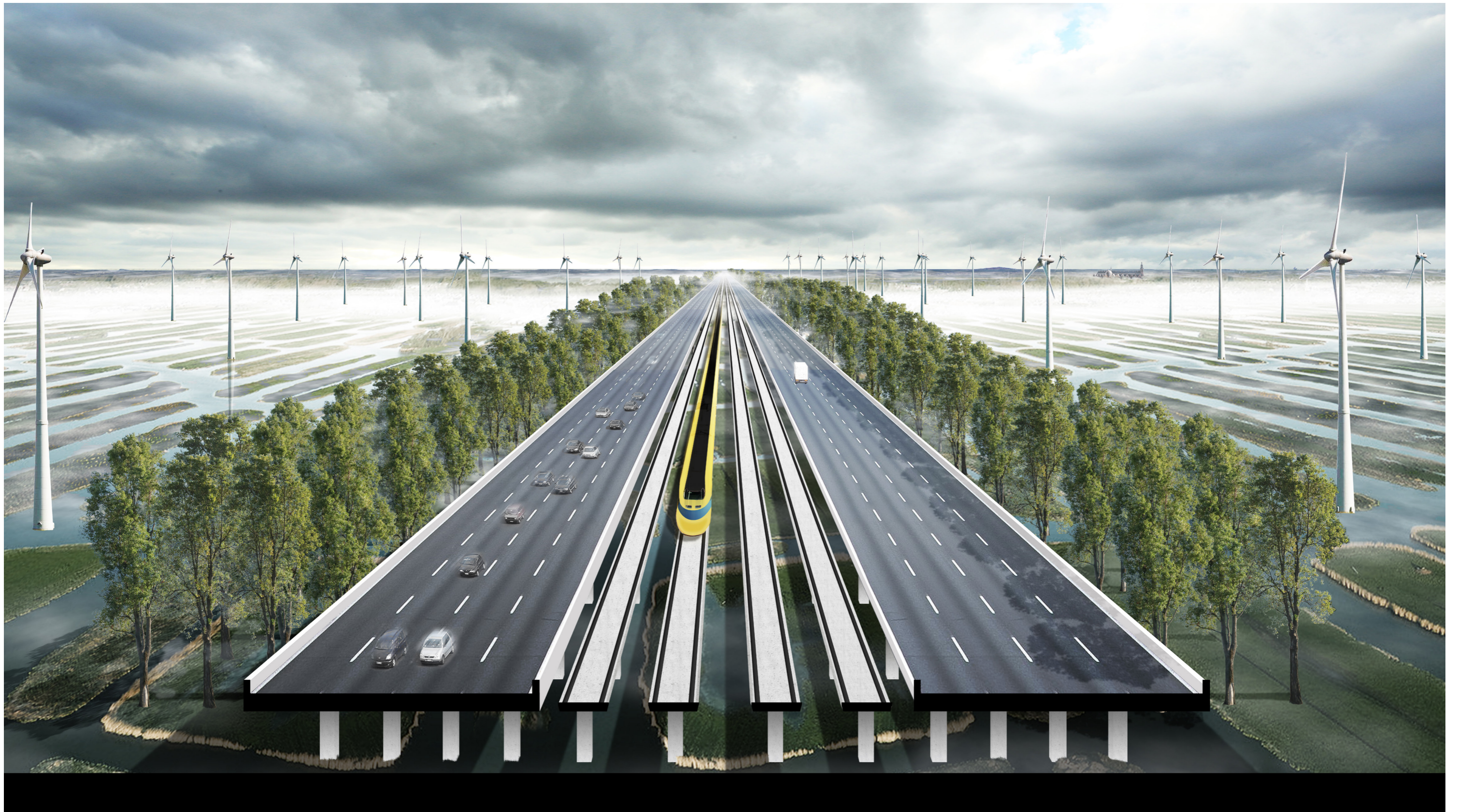
LAAGSTE PUNT VAN NEDERLAND,
CORRIDOR ROTTERDAM (A20) - ARNHEM
(A12), SNELWEG LANDSCHAP



'VERBINDEN'

KRONEN LAAN - 2100

'Een vlucht tussen de bomen, over het laagste punt van Europa'



Opruimen van droogmakerijen van bebouwing schept ruimte voor een waterbergend natuurlijk ingericht landschap.

De verhoogde verbreding van spoor en snelweg biedt een vluchtroute tijdens hoge waterstanden.

INTRODUCTIE CORRIDOR ROTTERDAMDAM - ARNHEM

Het huidige snelweg systeem van Nederland is niet voorbereid op een mogelijke overstroming. Grote delen van het netwerk dreigen onder te stromen waardoor vluchten via deze routes niet mogelijk is. Dit zou tot desastreuze gevolgen kunnen leiden. In het huidige ontwerp debat van infrastructuur speelt met name verbreding ter bevordering van doorstroming een rol. Daarnaast groeit het relatief open landschap langs de snelweg steeds verder dicht met dozen van onder andere distributiecentra. De kwaliteit van het landschap komt hiermee steeds verder onder druk te staan³⁴. In een alternatief scenario voor snelwegontwerp, verkent de visie de mogelijkheden voor het ophogen van snelwegen en kansen voor andere programma's die hierop kunnen aanhaken.

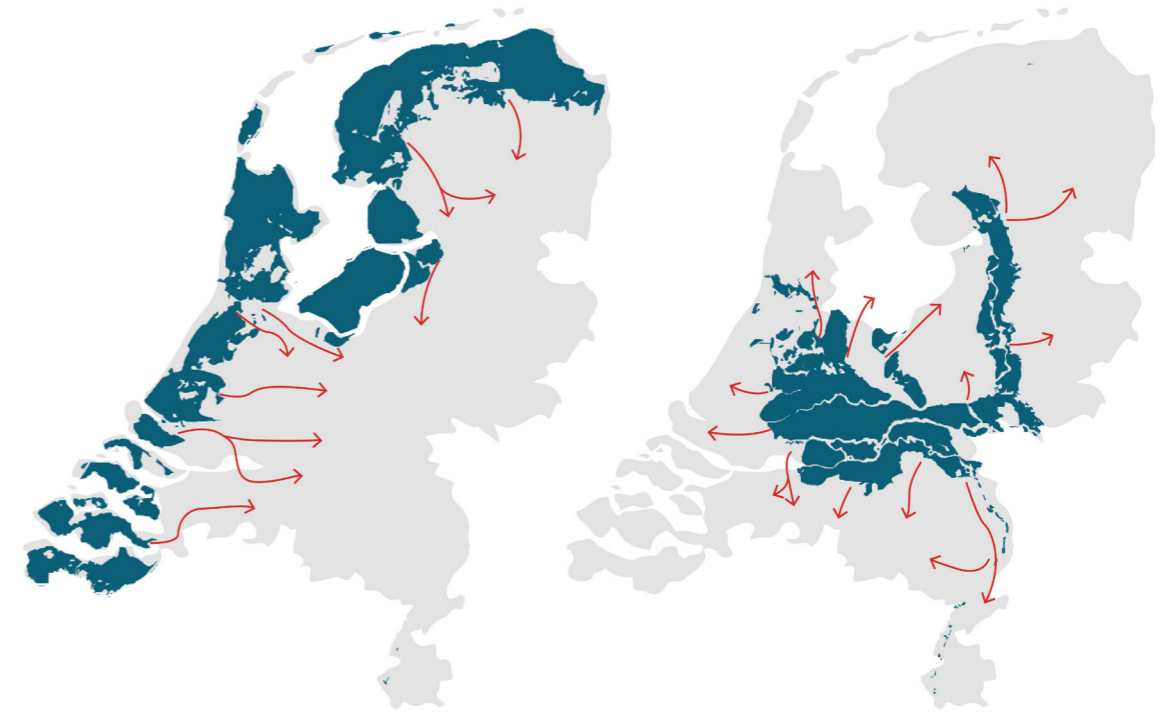
Evacuatie

Nederland heeft groot vertrouwen in de dijken die ons beschermen tegen overstromingen. Maar wat als de dijken toch een keer doorbreken of een fikse regenbui voor veel wateroverlast zorgt? Welke vluchtroutes heeft Nederland dan? Tijdens orkaan Katrina in 2005 ging er in New Orleans een hoop mis, maar een onderdeel werkte goed: er was een goed evacuatieplan³⁵. Ook in Nederland bestaat er al langer aandacht voor, zij in het geringe mate. In eerdere studies is in het geval van overstroming in de Randstad de aandacht uitgegaan naar het vluchten naar dichtbij gelegen hogere gebieden³⁶. Het ontwerp van de snelweg is echter vooralsnog niet structureel onderdeel van het hoogwaterbeschermingsprogramma. Wat kunnen we leren van andere landen en welke andere kansen ontstaan er voor andere opgaven in het gebied?



Laagste punt van Nederland, min 6,87 NAP.

Monument laagste punt van Nederland
- 6,78 N.A.P



Mogelijke huidige evacuatie routes via de snelwegen bij overstroming vanuit zee en de rivieren. Bron: NOS, bewerking: Hoogtij



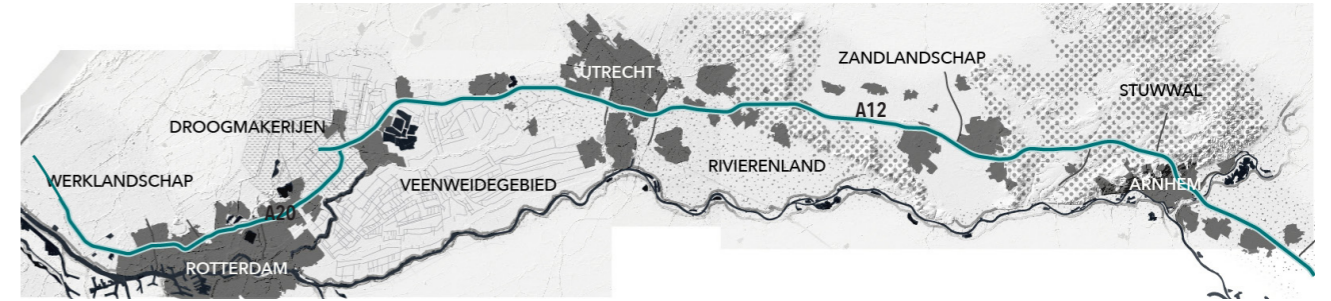
DEN HAAG
Wateroverlast in de tunnel (Binckhorstlaan) levert problemen op voor het verkeer.

OPHOGEN, VERBREDEN EN VERBINDEN

CORRIDOR R, DAM - ARNHEM

Verdozing

De verstedelijking werpt twee andere opgaven in de hand: een verbreding van snelwegen door toenemend verkeer en een groei van dozen (distributiecentra en bedrijven) langs de snelweg. Beide opgaven zijn te relateren aan de groei van de steden met meer inwoners, meer vervoersbewegingen en opkomend consumentisme dat meer en meer online plaatsvindt. De trends zorgen niet alleen voor een bedreiging voor het ruimtegebruik en de openheid van het landschap, ook neemt het risico van waterveiligheid in deze gebieden toe. De landschappelijke open gebieden tussen de stedelijke kernen zijn juist zo uniek aan Nederland, als een van de dichtstbevolkte landen ter wereld. Van het regie op het landschap lijkt vooralsnog geen sprake. Hoe kunnen de herontwikkeling van het snelweglandschap, de verstedelijkingsopgave en het hoogwaterbeschermingsprogramma elkaar versterken? Welke positieve invloed heeft de ontwikkeling van snelwegen op de ruimtelijke kwaliteit van de leefomgeving?



A20 'Ruggengraat van Rotterdam'
A12 'Regenboogroute'



NEW ORLEANS
Tijdens de orkaan Katrina in 2005 ging er een hoop mis, maar een systeem werkte goed: de verhoogde snelwegen gaf voor duizenden mensen de gelegenheid weg te komen uit het rampgebied, zodat een nog grotere ramp kon worden voorkomen.



Viaduc des Arts en Promenade Plantée, Parijs

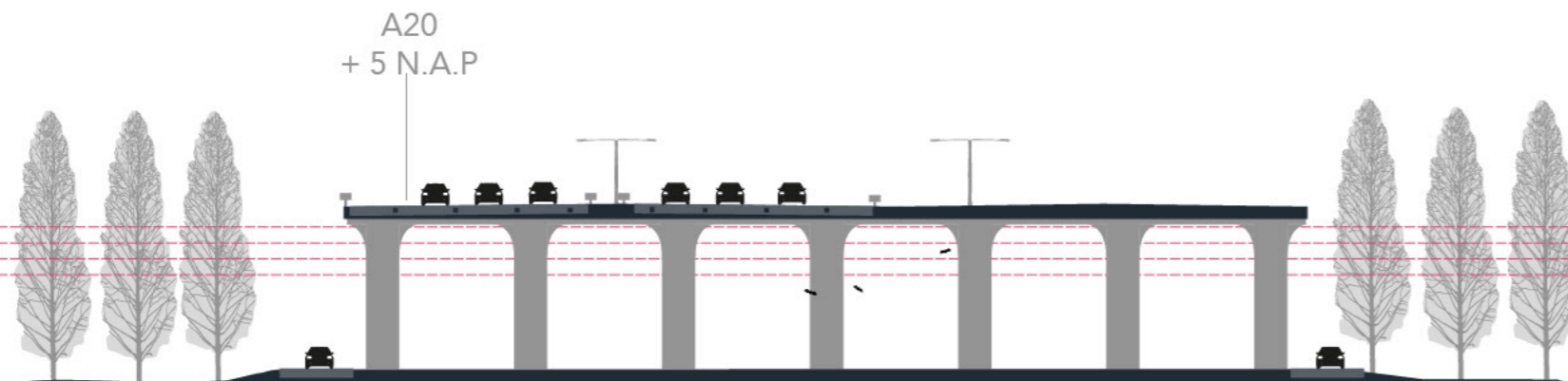


Spoorviaduct HSL, Bleiswijk.



Hoogwatergeul Vessen-Wapenveld, ontwerp ZUS.

TOEKOMSTIG SITUATIE



KRONEN LAAN

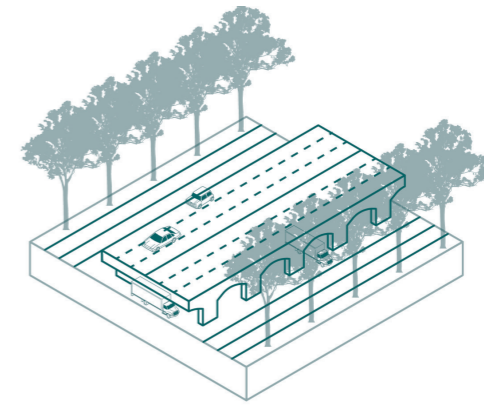
ONTWIKKELPERPRINCIPES

Lifeline

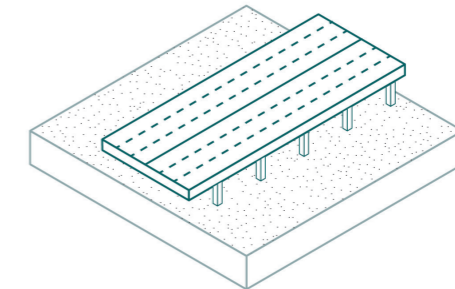
Het laagste punt van Nederland (tevens Europa!) is symbolisch voor een plek waar de urgentie van het probleem het meest voor zich spreekt. Hier, temidden van de Zuidplaspolder, staat het gebied meters onder water, mochten de dijken het hier begeven. De herontwikkeling van de snelweg, biedt een kans niet alleen de weg te verbreden, maar deze ook op te hogen. Hieraan gekoppeld is het zinvol breed in te zetten op andere, meer duurzame vervoerssystemen. Een hogesnelheidstrein met meerdere banen moet voor een snelle verbinding tussen west- en oost-Nederland zorgen. Het dient zo in meerdere opzichten als belangrijke levensader tussen de verschillende steden en gebieden in.

Verbrede ophoging

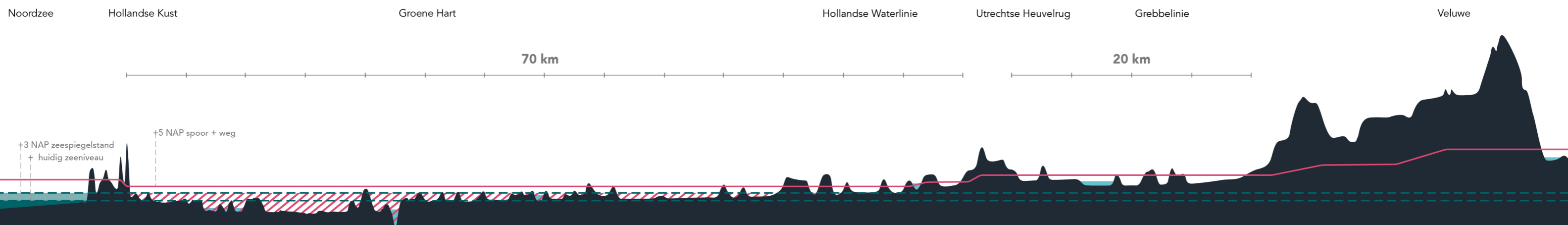
Het ontwerp van de snelweg staat voor grote uitdagingen in de 21ste eeuw. Naast lengte en breedte, speelt nu ook hoogte een rol in het toekomstbestendig maken van snelwegen. Het gaat niet enkel om preventie, maar ook om een strategie voor evacuatie. Het ontwerp van de verhoogde snelweg verschilt sterk per landschap. Zo biedt de vrijgespeelde ruimte onder de weg in en rondom stedelijk gebied plaats voor andere type programma zoals distributiecentra of evenementenhallen. Deze stapeling van programma biedt een kans omliggende gebieden vrij te houden van bebouwing waarmee het karakter van het gebied, zoals openheid van het landschap, versterkt kan worden.

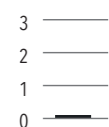


Geprogrammeerde constructie



Brug constructie





2020

In het laagste deel van Nederland (en ook dat van Europa!), ligt een van de belangrijke verbindingswegen van Nederland. De snelweg A20 verbindt west met oost en koppelt verschillende stedelijke programma's aan elkaar. Het westelijke deel grenst aan veenweidegebied en doorsnijdt vervolgens het stedelijk gebied van Rotterdam. Het oostelijk deel ligt in de Zuidplaspolder, meters onder zeeniveau (laagste punt is - 6,67 NAP). Met monument "Het laagste punt van Nederland" wordt duidelijk gemaakt wat de kwetsbaarheid is van het gebied. De uitgestrekte landerijen van de droogmakerijen versterken het weidse uitzicht en maken je even bewust dat je hier op de voormalige zeebodem staat.



2100

Het strakke gridpatroon van de Zuidplaspolder legt een raamwerk voor nieuwe ontwikkelingen op hoogte. De opgehoogde spoor- en wegdelen zijn aangezet met een stevige driedubbele laanbeplanting; ze definiëren de rechte polderstructuur van de droogmakerij. Windmolens zijn eveneens in een vast grid geplaatst. Samen met de bomen versterken zo het beeld van een productief landschap van de voormalige Zuidplaspolder.

6. ONTWIKKELPERSPECTIEF IN TIJD

Perspectief van 80 jaar

De vier verschillende strategieën (aanvallen, verdedigen, terugtrekken en verbinden) vormen gezamenlijk een toekomstperspectief van de 21ste eeuw. Ze volgen elkaar op in tijd, met telkens een periode van voorbereiding- en uitvoeringstijd. Het brengt de afhankelijkheden van elke ontwikkeling in beeld en laat zien waar in de tijd een doel of knippunt is bereikt. Door een versnelling van de effecten van de klimaatcrisis, neemt de bandbreedte van een bepaalde investering in tijd af. Dat betekent dat beslissingen ook steeds vroeger in de tijd genomen moeten worden. Hiermee kunnen we voorzichtig een inschatting maken van de mogelijke toekomst. En hoewel we de toekomst niet kunnen voorspellen, laten we dan minstens proberen er een voor te stellen en te verbeelden.

De klimaatcrisis van de 21ste eeuw zou je kunnen voorstellen als een zeer trage tsunami (metafoor) die in verloop van tijd versneld toeneemt: voordat de megagolf op land slaat, trekt de zee zich kilometers terug waardoor grote delen droog komen te liggen. Het is stilte voor de storm. De zee komt terug als mega muur van water. Sneller en verwoestender dan ooit. Je zou kunnen zeggen dat we nu in het begin zitten van deze tsunami: we zien haar in de verte aankomen, maar voelen nog geen echte dreiging.

2020 'De grote omwenteling'

De wereld staat op een allesbeslissend kruispunt in de geschiedenis: vast blijven houden aan het oude fossiele denken of omschakelen naar een volledig verbrede duurzame toekomst. Het is een omslag in denken waarin de grenzen van groei ter discussie worden gesteld. Het besef dat groei niet het voornaamste sleutel van welvaart is, blijkt echter ook in Nederland voor veel mensen nog niet het 'nieuwe normaal' te zijn. Er gaat een periode aan vooraf waarin we onszelf opnieuw moeten uitvinden om los te kunnen breken van oude gewoontes. Dat het geen makkelijke klus gaat worden, staat als paal boven water.

2020 - 2040 'Tijd van bezinning'

Nadat we de crisis van 2021 zijn uitgekomen, is er opnieuw goede hoop op vooruitgang en groei. Het optimisme dat we het water nog wel kunnen trotseren, uit zich in het aanvalsplan met nieuwe aaneengesloten eilanden voor de Hollandse kust. Onder het motto 'Voor elk probleem is een technische oplossing' draait de Nederlandse vloot op volle toeren. Een nieuwe kustlijn moet de levensduur van het succes van de Randstad verlengen. Zand blijkt het nieuwe goud en opslag van zoet water is de winst.

Al gauw wordt duidelijk dat de te nemen besluiten voor immense investeringen komen te staan: blijven aanvallen met miljarden aan kuubs zand brengen de nodige miljarden kosten met zich mee. De kosten vertalen zich in de torenhoge huizenprijzen. Wonen op het hoge zand in het westen blijkt steeds meer een plek voor enkel de allerrijksten te zijn.

2040 - 2060 'Van trots naar daad'

Als het besef toeneemt dat de effecten van de klimaatcrisis wel eens veel harder kunnen toeslaan met hevige stormen en stijgend waterpeil, volgt de natuurlijke Nederlandse traditie om de dijken nog hoger en steviger te maken. Karakteristieke steden en dorpen worden met man en macht beschermd en veilig gesteld voor het wassende water vanuit zee en de rivieren. We passen gebouwen en wegen aan zodat deze bestand zijn tegen het wassende water. De sporen van kwetsbaarheid komen echter steeds pijnlijk boven water. Inmiddels heeft de bodemdaling een historisch dieptepunt bereikt en is het ooit zo dikke veenpakket grotendeels verdwenen. Een verbrede aanpak lijkt de sleutel tot succes. Bebossen en vernatten bieden hoop voor toekomst van leven onder zeeniveau.

2060 - 2080 'Het onvoorziene voorzien'

Maar dan op een koude ochtend in januari is het zo ver: de gevreesde stormvloed, waarvan je wist dat die komen zou, slaat hard toe. Met een zware noordwesterstorm in combinatie met springtij blijkt de Maeslantkering niet opgewassen tegen de enorme krachten van de natuur. Tot overmaat van ramp blokkeert de kering ook nog eens. De storm raast over het land waardoor grote delen in het westen onder water komen te staan. Gebieden die voorheen veilig leken, blijken nu toch ook kwetsbaar voor overstroming. Hoewel men was voorbereid op een dergelijke situatie en de meeste gebieden op veilige hoogte waren gebracht, zit er bij veel mensen de schrik er toch goed in. Enkelen verlaten het gebied om elders een nieuw leven op te bouwen. Verreweg de meesten blijven om het land te herstellen, zoals al eeuwen hier is gedaan. Achtergebleven gebieden liggen er desolaat bij. De natuur wint hier terrein terug met een ruigte die hier eeuwenlang niet meer is geweest. De verhoging van snelwegen bieden uitkomst voor evacuatie van miljoenen Nederlanders. Wie niet kan blijven in hogere torens, worden geëvacueerd naar het oosten. Het dilemma tussen behoud en groei is verruimd voor behoud en krimp.

2080- 2100 'Het nieuwe normaal'

Wat tot een drie kwart eeuw ondenkbaar leek, is nu volledig normaal. Het zijn de hoge gronden waarin geïnvesteerd wordt. Waar voorheen nog werd gesproken over extreme effecten van de klimaatcrisis, is het besef van wat de extreme effecten van de klimaatcrisis teweeg kunnen brengen bij veel Nederlanders ingedaald. Nu de aarde ruim 4 graden warmer is dan 80 jaar geleden, zijn de extreme weersomstandigheden de nieuwe orde van de dag. Het zet een geleidelijke migratie in gang van het laaggelegen westen naar het hoger gelegen oosten. Delen van de Utrechtse Heuvelrug en de Veluwe worden bezet. De hoge delen vormen het nieuwe vestigingsklimaat.

2020

'DE GROTE OMWENTELING'. De wereld staat op een allesbeslissend kruispunt in de geschiedenis: de omschakeling van het oude fossiele denken, naar een volledig vebrede duurzame toekomst.

2025

'TIJD VAN HERSTEL EN KOERS'. Eerste vrouwelijke president haalt Nederland uit de crisis na de pandemie COVID-19.

2050

'HET ONVOORZIENE ZIEN'. De ramp die komen zou.

2060

'VAN TROTS NAAR DAAD'. Waardevol erfgoed wordt verplaatst naar hogere gronden.

2070

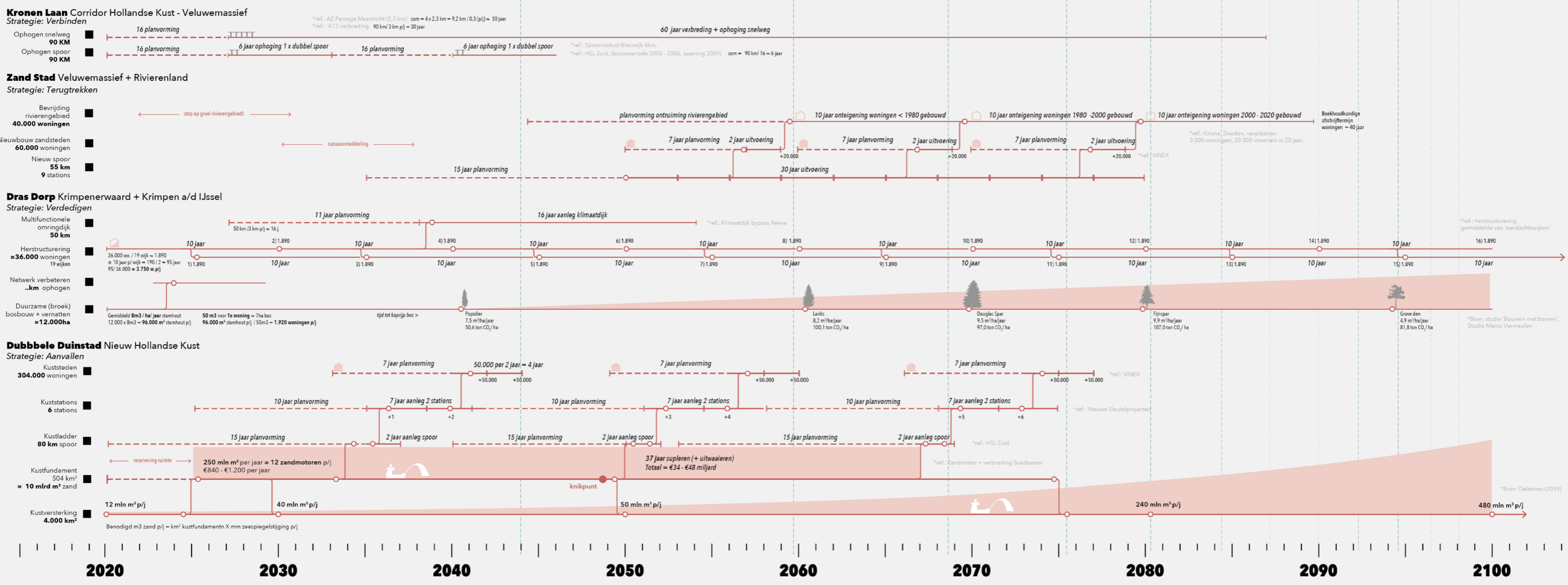
Grootste infrastructureel bouwwerk sinds de afsluitdijk = langste brug van Europa.

2080

Steeds meer Nederlanders verruilen woonplaats van laag naar hoog Nederland. Grondprijzen westen stijgen.



Zeespiegelstijging t.o.v. 1995
Bandbreedte tijd per 0,25 m stijging



7. ONTWERPAGENDA

CONCLUSIES TERUGBLIK

Centraal in dit onderzoek stond de vraag: "Hoe kan de Nederlandse samenleving proactief handelen in de verstedelijkingsopgave, uitgaande van een extreem effect van de klimaatcrisis, een zeespiegelstijging van plus 3 meter in 2100?" Hiervoor zijn verschillende analyses uitgevoerd, namelijk een historische analyse en een analyse van de lagen van het (verstedelijkt) landschap. Op basis van deze analyses zijn vier locatieafhankelijke strategieën gebruikt om vervolgens de onderzoeksvraag te beantwoorden met vier handelingsperspectieven voor de toekomst van de 21ste eeuw. Deze perspectieven dienen als handvat voor handelen in de toekomst in het kader van klimaatcrisis en verstedelijking in kwetsbare gebieden.

De meest belangrijke bevinding uit de historische analyse is dat investeringen een zeer lange en trage ontwikkelings- en voorbereidingstijd hebben. Het blijkt dat we als samenleving pas vaak in actie komen tegen klimaatgerelateerde effecten wanneer een ramp of crisis zich heeft voltrokken. Het is daarom belangrijk dat we ontwikkelingen en de mogelijke effecten van de klimaatcrisis vroegtijdig in kaart te brengen, om zo proactief in het nu te kunnen handelen voor het beperken van desastreuze gevolgen in de toekomst. Een lange termijn visie biedt hierin het handelingsperspectief voor de toekomst.

De analyse naar de verschillende lagen (onderlaag, netwerk en occupatie) van het (verstedelijkt) landschap toont aan dat de investeringen en ontwikkelingen in deze lagen sterk afhankelijk zijn van elkaar en daarom ook niet los van elkaar gezien kunnen worden en in samenhang ontworpen dienen te worden. Zolang we blijven investeren in een hoog veiligheidsniveau van primaire dijkringen, nodigt dit indirect uit binnen diezelfde dijkkring te blijven investeren met onder andere groei van steden en bijbehorende infrastructuur. Het veiligheidsniveau van de dijkringen moet dan vervolgens weer opnieuw worden bijgesteld om de doelstelling van kans op overlijden door overstroming (1/100.000 p/j) niet te overschrijden.

Voor het ontwerp onderzoek zijn vier strategieën (aanvallen, verdedigen, terugtrekken en verbinden) gebruikt om proactief te kunnen handelen in de verstedelijkingsopgave op de effecten van de klimaatcrisis. Welke strategie uiteindelijk geschikt is voor een bepaald gebied, is sterk afhankelijk van het landschap en cultuur per gebied. Hierdoor is voor vier verschillende gebieden in Nederland gekozen om een ontwerp (toekomstperspectief) te maken die gebaseerd zijn op de vier verschillende strategieën:

- "Dubbele Duinstad", Scheveningen (Nieuw Hollandse Kust) = **Aanvallen:** Doordat de aanvalsstrategie met een nieuwe kuststrook om zeer hoge investeringen gaat en met de verwachte effecten van de klimaatcrisis zullen toenemen, kan worden geconcludeerd dat voor de lange termijn het tech-optimisme niet houdbaar is. Zo rond 2050 bereiken innovatieve oplossingen een hoogtepunt, maar zullen snel daarna worden ingehaald door de toenemende extreme effecten van de klimaatcrisis. Hoewel de techniek oneindig lijkt, is het hier nuttig overige strategieën te bekijken.
- "Dras Dorp", Krimpen aan de Lek (Krimpenerwaard) = **Verdedigen:** Het beschermen en verdedigen van gewaardeerde steden en landschappen blijkt een waardevolle investering dat de grootste slaagkans heeft op lokaal niveau. Door compartimentering van dijkringen kan bijvoorbeeld het risico over een groter gebied bij overstroming worden beperkt en kunnen vervolgens verschillende type bouwvormen worden toegepast afhankelijk van het waterpeil binnen de ring. Dit levert bovendien een meer gedifferentieerd (stedelijk) landschap op. Dit vraagt echter wel om een herziening van het type landgebruik en de omgang met het water, met grote herstructurering van het land tot gevolg.
- "Zand Stad", Arnhem (Veluwemassief + Rivierenland) = **Terugtrekken:** Hoewel terugtrekken in eerste instantie als een laatste redmiddel leek te zijn, is het juist zinvol hier vroegtijdig mee te starten. Hooggelegen gebieden kunnen zo bijtijds vrij worden gemaakt voor hervestiging van steden op de langer termijn. Het kost immers tijd om steden tot een levendig geheel te krijgen dat niet enkel met stenen is op te bouwen. Dit vraagt echter wel om een heroverweging van het huidig natuurbeleid (hoge zandgronden zoals de Veluwe zijn nu Natura 200 gebied) en zullen op een andere vorm terug moeten komen, zowel in het verlaten gebied, als in de nieuwe stedelijke ontwikkeling.
- "Kronen Laan", corridor A20 + A12 (snelweglandschap) = **Verbinden:** Omdat de strategie verbinden grote meerwaarde biedt voor de toekomst, ook zonder de mogelijke effecten van de klimaatcrisis, en verder relatief weinig tot geen grote herstructurering van bewoonbare gebieden vereist, kan worden geconcludeerd dat de investeringen hiervoor zonder weinig spijt genomen kunnen worden. Via de evacuatieroutes blijven steden en dorpen ten alle tijden met elkaar verbonden en kan het onderliggende landschap aanhelen. Bovendien biedt het de mogelijkheid andere opgaven zoals verdozing van het landschap te integreren zodat de een efficiënt gelaagd ruimtegebruik ontstaat..

AANBEVELING VOORUITBLIK

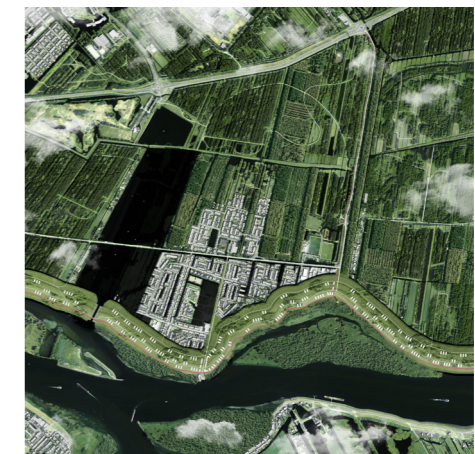
Ten slotte worden nog een aantal aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek. Thema's rondom verstedelijking en klimaatcrisis die nog verder moeten worden uitgediept:

- **Verbrede duurzame aanpak:** Het is van belang om de effecten van de klimaatcrisis breder, dus tussen alle lagen en schalen van de samenleving te bekijken. Dit onderzoek geeft een beeld van hoe we in de behoefte naar woningen voor de lange termijn duurzaam kunnen handelen in relatie tot het stijgende water. Verduurzaming binnen allerlei andere sectoren is eveneens van cruciaal belang. De 17 Sustainability Goals (SDG's) van de Verenigde Naties zijn hierin een behulpzame meetlat. Hoewel zeespiegelstijging grote gevolgen zal hebben, heeft de temperatuurstijging al op korte termijn effect op ons dagelijks leven. Afname van biodiversiteit (basis van alles), voedseltekorten en kwaliteit van drinkwater komen hierdoor bijvoorbeeld verder onder druk te staan. Het zorgt wereldwijd voor wisselende geopolitieke verhoudingen wat ook voor de positie van Europa voor verandering zal zorgen in de 21ste eeuw.
- **Daadkrachtige overheid en gedragsmatige motivatie voor verandering:** Dit onderzoek biedt verschillende toekomstperspectieven voor Nederland in de verstedelijkingsopgave. In dit onderzoek is echter in mindere mate gekeken op welke manier de politiek een grotere rol kan spelen in het verstedelijkingspatroon in relatie tot de klimaatcrisis. Componenten als het politiek-bestuurlijke of het gedragsmatige wat betreft motivatie in de samenleving moeten in navolging van deze studie nog verder worden uitgewerkt. Hierin zal onder andere nader moeten worden bekeken wat de voor- en nadelen zijn van het tussen het huidige Angelsaksisch model (marktdenken) naar het Rijnlands model (economisch overlegcultuur). Wellicht dat in het Rijnlands model beter gestuurd kan worden op zaken als klimaat en duurzame woningbouw, terwijl het Angelsaksisch model nu in landen leidt tot grotere ongelijkheid en uitputting van natuurlijke bronnen en milieuproblemen. Ook is het relevant om in navolgend onderzoek de vraag en behoefte af te stemmen met lokale gemeenschap en bestuur. Het is een culturele opgave waarbij politieke voorkeur en eeuwenoude tradities een sterk component is in het afwegingskader.
- **Verdeling van woningen:** In dit onderzoek is uitgegaan van de bouwbehoefte van rond zeshonderdduizend woningen (volgens Woondeals BZK) in de drie grootste regio's en in kwetsbaar overstromingsgebied staan. Hiermee is met behulp van ontwerpend onderzoek een inschatting gemaakt hoe deze behoefte van woningen zich kan verhouden tot de verwachte effecten van de klimaatcrisis in de 21ste eeuw. Voor een

nader onderzoek is het interessant om de vraag omtrent de behoefte aan woningen verder te onderzoeken. Wat als we gaan bouwen voor de mensen, en niet voor de winsten van beleggers en investeerders? Wonen is immers - net als schoon drinkwater - een grondrecht, dat helaas nog niet voor iedereen van toepassing is. De situatie in Miami laat zien hoe het vooral niet moet. Hier zijn de hoge gronden enkel toereikend voor kapitaalcrachtige, waar ontwikkelaars en investeerder op inspelen.



DUBBELE DUINSTAD - AANVALLEN



DRAS DORP - VERDEDIGEN



ZAND STAD - TERUGTREKKEN



KRONEN LAAN - VERBINDEN

**“Study nature and learn from it,
rather than trying to correct it.”**

Viktor Schauberger (1920)

MET DANK AAN

Riëtte Bosch
Dirk Sijmons
Thijs van Spaandonk
Paul Gerretsen

Margit Schuster
Marjolijn Haasnoot
Mick van der Wegen
Martin Aarts
Paul Broekhuisen
Hannah Tomasowa
Jens Jorritsma
Geert van der Meulen
Ted van der Klaauw
Henk Ovink
Must (team)
Ziegler | Branderhorst (team)
Deltares (hackathon)

Speciale dank:
Klaas en Dineke

NOTEN

Eindnoten

- 1 Harriët Salm en Lotte Jensen, 'Hoe geven rampen de Nederlandse identiteit vorm?', Trouw (31 januari 2019)
- 2 Het Deltaplan van de Deltacommissie, opgesteld na de Watersnod-dramp van 1953.
- 3 Klimaatakkoord Parijs (2015)
- 4 'Sterke groei in steden en randgemeenten verwacht', Planbureau voor de Leefomgeving (2019)
- 5 Virologen waarschuwd al jaren voor komst van disease x. Viroloog Marion Koopmas: 'Leuk was het niet om op deze manier gelijk te krijgen', de Volkskrant (19 juni 2020)
- 6 Zes woondeals BZK (2019)
- 7 Drie grootste stedelijke regio's in overstromingsrisicogebieden: Metropoolregio Amsterdam, Zuidelijke Randstad en de Metropoolregio Utrecht
- 8 'Kleine kansen - grote gevolgen', Planbureau voor de Leefomgeving (2014)
- 9 'De permafrost ontdooit', KNMI (23 juni 2020)
- 10 'Casco concept', Dirk Sijmons (1991)
- 11 'Herontwerp van het Laagland' - Dirk Sijmons, Maurits de Hoog en San Verschuuren.
- 12 'Design with Nature' - McHarg (1969)
- 13 'De net-niet politiek van Nederland', Marc Chavannes, (2019)
- 14 Willem Hartman, 'De Vloeibare Stad' (2007)
- 15 Saskia Sassen (2020)
- 16 'Miami dreigt kopje onder te gaan', de Tijd (28 december 2019)
- 17 Leilani Farha (2019), speciale rapporteur voor het recht op huisvesting van de Verenigde Naties, uitzending 2doc 'Push', (10 juni 2020)
- 18 'Adaptatie aan zeespiegelstijging', Marjolijn Haasnoot et al. (2019)
- 19 'Verkenning Deltares - Strategieën voor adaptatie aan hoge en versnelde zeespiegelstijging', Deltares in het kader van Kennisprogramma Zeespiegelstijging (september 2019)
- 20 'Strategies for Adaptation to Sea Level Rise', The Intergovernmental Panel on Climate Change, (e.g. IPCC, 1990)
- 21 'Het doel van het waterveiligheidsbeleid is dat uiterlijk in 2050 de kans op overlijden door een overstroming voor iedereen achter de dijken kleiner dan of gelijk aan 1 op 100.000 per jaar is (0,001%)', Deltabeslissing Waterveiligheid (2019)
- 22 'De toekomst van de Noordzee', Planbureau voor de Leefomgeving (31 januari 2018).
- 23 Record in dagproductie in de baggerwereld bij graven van het Suezkanaal, 'Race tegen de klok' Jac van Tuijn (2015)
- 24 'Het Groene Hart in beeld', Planbureau voor de Leefomgeving (24 juni 2015)
- 25 'Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland versie 7', Alterra Wageningen UR (juli 2014))
- 26 'Sterke groei in steden en randgemeenten verwacht', CBS (10 oktober 2019)
- 27 'Polders & Waarden', Krimpenerwaard
- 28 'De Krimpenerwaard', Catharina L. van Groningen (1996)
- 29 'The Invention of Rivers', Dilip da Cunha (2018)
- 30 'Sterke Lekdijk', Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden (6 juli 2020)
- 31 'Oceans of Rain', Anuradha Mathur en Dilip da Cunha (2018)
- 32 'Monumenten in Nederland. Zuid-Holland' Krimpen aan de Lek (2004)
- 33 'Miami dreigt kopje onder te gaan', Casper Thomas (28 december 2019)
- 34 'Onderzoek naar verdozing van het landschap' College van Rijksadviseurs (9 april 2019)
- 35 'Contraflow animated map' evacuatieplan voor de stad Gretna en New Orleans voor tijdens een orkaan (16 juli 2015)
- 36 'Certainty of uncertainty in evacuation', dijkkring 14, Bas Kolen (9 oktober 2013)

