

Hoe wij Water..rijk Wonen

CRa
College van
Rijksbouwmeester
& Rijksadviseurs

Hoe wij Water rijk Wonen

Handvatten voor klimaatbestendige
woningbouw in veerkrachtige landschappen

CRa
College van
Rijksbouwmeester
& Rijksadviseurs

Voorwoord

Waterrijk Wonen

Ik groeide op in Amersfoort en was altijd gefascineerd door bouwprojecten. Kleine dingen konden me verbazen, bijvoorbeeld dat je fietsend heel goed merkte dat de binnenstad op een bult ligt. Onlangs zag ik kaarten met hoogwaterscenario's voor Amersfoort. Op die kaarten zie je de binnenstad als een eilandenrijk van droge plekken. Onze voorouders lieten zich met zekerheid door water en bodem sturen! Wie geen grote middelen had om het landschap om te vormen, moest goed naar dat landschap luisteren.

Wij hebben in deze tijd wel die middelen, maar ze blijken steeds meer een grens te hebben en dus risico's op te leveren. Klimaatverandering confronteert ons met nieuwe feiten. Een groot deel van de Pathmos-buurt in Enschede moest na een extreme hoosbui in juli 2024 als verloren beschouwd worden. Dat stelt allerlei vragen aan de veiligheid en leefbaarheid van bestaande buurten, maar het betekent ook dat de bouw van nieuwe woningen zulke extreme gebeurtenissen mee moet nemen. En groter gedacht, dat we bij de huidige, enorme woningbouwopgave goed moeten kijken wat het water- en bodemsysteem vraagt. ‘Makkelijke' locaties zijn nauwelijks nog beschikbaar, want die zijn al bebouwd of niet beschikbaar. Dat betekent dat bouwen bijna bij voorbaat moet plaatsvinden op plekken waar water en bodem beperkingen opleggen.

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat maakte daarom in feite een stoplichtkaart met onder meer de oranje 'ja, mits'-gebieden. En dat is precies waar dit advies over gaat: gebieden waar woningbouw mogelijk kan, maar niet zonder gedegen aandacht voor de vraagstukken van bodem en water.

Het bijzondere van het advies *Hoe wij Waterrijk Wonen* en met name de zes casussen, is de nieuwsgierigheid, de expertise en de overtuiging waarmee deze 'ja, mits'-gebieden ontwerpend zijn onderzocht. Voor wie het glas halfleeg is kan de oranje kleur gelezen worden als 'nog meer beperkingen'. Daar wordt het vast langzamer, duurder en moeilijker van, zo is de gedachte. *Hoe wij Waterrijk Wonen* laat zien dat het glas ook halfvol kan zijn, namelijk dat er verrassende, mooie, mogelijk zelfs goedkopere en snellere oplossingen denkbaar zijn.

Natuurlijk heeft dat een prijs. Het vraagt van de betrokken partijen, zoals waterschappen en omgevingsdiensten, om veel vroeger in een planproces met een open, ontwerpende houding gezamenlijk te kijken naar andere routes dan de standaardaanpak zou ingeven. En voor gemeentebesturen en toekomstige bewoners wordt wellicht de standaardverwachting niet ingelost. Want: misschien kun je in die toekomstige woonbuurt niet je auto voor de deur parkeren, of moet je accepteren dat de openbare ruimte eens in de zoveel jaar onder water loopt. Dat is ongemakkelijk en misschien niet wat je wil, maar het is ook de realiteit waartoe we ons moeten verhouden. De kaarten, visualisaties en doorsnedes uit *Hoe wij Waterrijk Wonen* tonen dat de toekomst er anders uitziet, dat het van alle partijen inzet vraagt om ons daarmee te verzoenen, maar dat zeker een leefbaar, prettig, werkbaar en veerkrachtig woonlandschap kan ontstaan.

Ik heb tijdens het werken aan *Hoe wij Waterrijk Wonen* meerdere tussenpresentaties meegemaakt. Wat mij steeds verraste was de toewijding en openheid waarmee betrokken partijen in deze casussen naar die nieuwe oplossingen zochten. De hier getoonde oplossingen kunnen het Nederlandse landschap verrijken. Ze tonen een manier van denken die ver vooruitkijkt: hoe kunnen we leefbare woonomgevingen realiseren die heel lang mee kunnen gaan? Doorgaande klimaatverandering betekent dat elk denkbaar extreem groter, vaker en langer zal voorkomen. Dat vraagt veerkracht, aanpasbaarheid, ruimte – om nu reeds bekende extremen op te vangen, en om bij onverwachte wendingen niet meteen klem te zitten. Ik hoop dat gemeenten, ontwikkelaars, provincies en waterschappen zich bij andere woningbouwlocaties laten inspireren door de nieuwsgierigheid die in Waterrijk is getoond.

Ik zie twee vervolgstappen na dit advies, die tegelijk een oproep aan de betrokken partijen inhouden.

De eerste is: vernieuwende oplossingen in de vroege fase van een planproces vragen om ambassadeurs die zorgen dat ze overeind blijven tot in de daadwerkelijke realisatie en het beheer. Wie de totstandkoming van bestaande, geslaagde leefomgevingen nagaat, zal steeds ontdekken hoeveel volharding nodig is om een beloftevolle start waar te maken en de ontwikkeling gaandeweg te verdiepen en verrijken. De gemeente die aan zet is bij een woningbouwlocatie moet dus voor dergelijke ambassadeurs zorgen, bijvoorbeeld in de vorm van een supervisieteam met een heldere opdracht. En voor de bij Waterrijk betrokken ministeries is het zaak goed na te gaan wat nodig is om de plannen verder te brengen, te blijven volgen hoe ze ontwikkelen, en met alle beschikbare middelen bijdragen aan het overeind helpen houden van de intenties.

De tweede is: dit zijn zes casussen, de vervolgstap is om de ‘waterrijke aanpak’ breder toe te passen. Kleine of grote woningbouwopgaven spelen overal in het land en nieuwe woningbouwvragen zullen in de nabije toekomst op tafel komen. De oproep aan gemeenten met plannen én de betrokken provincies is om bij deze nieuwe woningbouwlocaties eerst zorgvuldig te toetsen of de 'mits' positief te beantwoorden lijkt. En daarna bewust te kiezen voor een gedegen, toegewijde eerste ontwerpstap om de algemene kennis van bodem en water te vertalen naar een gebiedsspecifieke, slimme, rijke oplossing, net als in deze casussen.

Als dat lukt kan *Hoe wij Waterrijk Wonen* ook een vernieuwende bijdrage zijn aan de geschiedenis van de Nederlandse stedenbouw. Een vorm van stedenbouw die het die het goed luisteren naar bodem en water als vanzelfsprekend incorporeert, weerbaarheid tot uitgangspunt neemt en dat vertaalt in prettige, mooie, gezonde leefomgevingen.

Noël van Dooren

Rijksadviseur

Over dit advies

Hoe kunnen we op locaties met grote water- en bodemopgaven woningen bouwen die bestand zijn tegen klimaatverandering en tegelijkertijd bijdragen aan een veerkrachtig landschap? Die vraag staat centraal in dit advies *Hoe wij Waterrijk Wonen*. Waterrijk Wonen betekent hier: klimaatbestendige woningbouw met water en bodem als basis én als bron van kwaliteit. Het gaat daarbij om wonen in uiteenlopende landschappen met water- en bodemvragen, zoals te veel water, te weinig water, bodemdaling en verzilting.

Voor wie is dit advies bedoeld?

Het advies is opgesteld voor het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK). Het richt zich op professionals bij gemeenten en gebieds- en projectontwikkelaars die werken aan nieuwe woningbouwlocaties. Ook waterschappen, omgevingsdiensten, provincies, regio's en het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat inclusief het Deltaprogramma kunnen de inzichten gebruiken. Zij spelen, afhankelijk van het specifieke water- en bodemvraagstuk van een woningbouwlocatie, een cruciale rol om klimaatbestendige woningbouw in veerkrachtige landschappen mogelijk te maken. Daarnaast biedt het ontwerpende onderzoek voor dit advies handvatten en een referentiekader voor water- en bodemexperts en ruimtelijke experts, zoals landschapsarchitecten, planologen, stedenbouwkundigen en architecten.

Hoe kan het advies gebruikt worden?

Met dit advies kunnen professionals vroeg in planvorming en besluitvorming bepalen welke kennis en samenwerking nodig zijn om water en bodem richting en kwaliteit te laten geven bij de inrichting van klimaatbestendige woongebieden. De casussen geven concrete voorbeelden van ruimtelijke keuzes en ontwerpoplossingen voor gebieden met uiteenlopende water- en bodemopgaven. Vraagstukken als energie, stikstof en mobiliteit zijn hierbij, afhankelijk van de casussen, niet of in beperkte mate meegenomen.

Leeswijzer

Hoofdstuk 1 bevat de samenvatting van het advies. In hoofdstuk 2 'Tussen urgentie en houdbaarheid' komen de achtergrond en aanleiding van het onderzoek aan bod. In hoofdstuk 3 'Zes handvatten voor klimaatbestendige woningbouw' staan overkoepelende handelingsperspectieven hoe klimaatbestendig bouwen gerealiseerd kan worden. Hoofdstuk 4 'Verdiepende inzichten uit de casussen' laat vervolgens aan de hand van zes ontwerpende onderzoeken zien welke concrete ontwerpinnovaties en maatregelen mogelijk zijn. Het hoofdstuk 5 'Kosten en baten van klimaatbestendig ontwikkelen' bevat een financiële verdieping. Voor twee casussen zijn de kosten en baten van traditionele woningbouw vergeleken met water- en bodemgestuurde woningbouw. Het afsluitende hoofdstuk 'Hoe nu verder' beschrijft randvoorwaarden om deze aanpak breder toe te passen. Het gaat daarbij om veranderingen in samenwerking, werkwijzen en houding. Veelvoorkomende begrippen zijn opgenomen in een bijlage.

Inhoudsopgave

Voorwoord
Over dit advies

Samenvatting 8

Tussen urgentie en houdbaarheid 16

Zes handvatten voor klimaatbestendige woningbouw 25

Verdiepende inzichten uit de casussen 40
Gegrond wonen op slappe grond - *Casus Oudewater* 42
De rivier als regisseur - *Casus Stedendriehoek* 50
In de deeltuin van het beekdal - *Casus Boxtel en Berlicum* 58
Zilte woonlandschappen - *Casus Rockanje* 66
Een landschap dat water toelaat - *Casus Almelo* 74
Middelsee mozaïek - *Casus Leeuwarden* 82

Kosten-batenvergelijking traditioneel en klimaatbestendig ontwikkelen 90

Hoe nu verder? 97

Begrippenlijst 104
Colofon 105

Samenvatting

Samenvatting

Tijdens de Woontop 2024 spraken het Rijk, medeoverheden, woningcorporaties en marktpartijen af om innovatieve ontwerpconcepten te onderzoeken voor woningbouwlocaties met water- en bodemopgaven. Het doel is om handelingsperspectief te bieden aan deze locaties en te laten zien hoe klimaatbestendige bouw daar mogelijk is. Hiervoor startte het College van Rijksbouwmeester en Rijksadviseurs (CRa) – in opdracht van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties – het ontwerpend onderzoek Waterrijk Wonen. De resultaten zijn gebundeld in het advies *Hoe wij Waterrijk Wonen* dat in november 2026 is verschenen.

Belangrijkste inzichten

- Door water en bodem vanaf het begin richting te laten geven aan de planvorming, kunnen gebiedspartners beter onderbouwde keuzes maken en worden vertraging en kostbare aanpassingen later in het proces voorkomen.
- Water en bodem als uitgangspunt nemen vraagt soms om lastige keuzes. Nieuwe woonvormen en een andere inrichting van het gebied kunnen gevolgen hebben voor bijvoorbeeld mobiliteit, de gebruikelijke woonvormen en bouwmethoden en regelgeving. Deze gevolgen moeten vroegtijdig worden onderzocht, afgewogen en besproken met toekomstige bewoners, zodat ook draagvlak kan ontstaan voor andere vormen van wonen.
- Water- en bodemopgaven spelen vaak op een groter schaalniveau dan de woningbouwlocatie, zoals een polder, beekdal of stroomgebied. Door deze samenhang te begrijpen komen meer werkbare en innovatieve oplossingen in beeld.
- Water en bodem kunnen juist een bron van kwaliteit en klimaatweerbaarheid zijn, in plaats van een obstakel. Door woningbouw af te stemmen op de eigenschappen van het landschap, kan een woonwijk het water- en bodemsysteem versterken en ook de klimaatweerbaarheid van het omliggende gebied vergroten. Tegelijkertijd ontstaan kansen voor meer groen en natuur, passende woonvormen en gedeelde buitenruimten om te spelen en elkaar te ontmoeten.
- Klimaatbestendig ontwikkelen kan financieel concurreren met traditionele woningbouw. Dat blijkt uit een doorrekening van twee casussen waarbij een grondexploitatie is opgesteld, aangevuld met bijkomende (maatschappelijke) kosten en baten.

Aanleiding en onderzoek

Nederland heeft snel meer passende woonruimte nodig. Tegelijkertijd moeten woongebieden ook op lange termijn veilig, gezond en betaalbaar blijven. Door klimaatverandering treden wateroverlast, droogte, bodemdaling, verzilting en overstromingsrisico's vaker en heftiger op. Dit maakt klimaatbestendige woningbouw urgent. Dit vraagt om een beweging richting transformatieve concepten voor woonwijken: een fundamenteel andere manier van ontwikkelen en ontwerpen waarbij het water- en bodemsysteem de basis is voor functie en inrichting, met voldoende veerkracht om extremen op te vangen en met het vermogen mee te bewegen met klimaatverandering. Traditioneel zijn het woningbouwprogramma, verkeersstructuren en verkaveling grotendeels leidend voor de inrichting van een gebied. Waterrijk Wonen draait die uitgangspunten voor woningbouw om. De kenmerken van de locatie en het water- en bodemsysteem vormen het vertrekpunt voor het ontwerp.

In zes gebieden met uiteenlopende water- en bodemopgaven onderzochten ontwerpteams hoe klimaatbestendige woningbouw mogelijk is. Ze werkten daarbij in ontwerpateliers samen met gemeenten, waterschappen en andere betrokken partijen. Alle locaties liggen in zogenoemde 'ja, mits'-gebieden, de categorie uit het 'Ruimtelijk afwegingskader klimaatadaptieve gebouwde omgeving' waar extra maatregelen nodig zijn voor een klimaatbestendige inrichting vanuit water en bodem. Het doel van het ontwerpend onderzoek is om concrete handelingsperspectieven te bieden voor klimaatbestendige woningbouw én een veerkrachtig water- en bodemsysteem.

Zes handvatten

De inzichten uit de casussen zijn vertaald naar zes handvatten voor ruimtelijke toepassing en randvoorwaarden voor het proces. Deze overkoepelende inzichten uit het onderzoek slaan een brug tussen beleid en uitvoering voor klimaatbestendige woningbouw in de 'ja, mits-gebieden. De handvatten zijn geordend van breed naar concreet: van het niveau van cultuurverandering, via procesaanbevelingen naar maatregelen voor gebiedsontwikkeling en bouwvormen.

1. Vergroot de toekomstbehendigheid van overheden en marktpartijen. De grote woningbouwopgave biedt kansen om op verschillende locaties nieuwe werkwijzen uit te proberen, ervaringen te delen en daarvan te leren. Zo kunnen overheden en marktpartijen versneld leren inspelen op de gevolgen van klimaatverandering.

2. Organiseer kennis, informatie en ontwerpkracht vroegtijdig. Door deze vroeg in het planproces samen te brengen, ontstaan beter onderbouwde keuzes en komen nieuwe oplossingen in beeld. Dit betaalt zich later terug, in de vorm van betere plannen, draagvlak en snellere besluitvorming.

3. Ontwikkel een gebiedseigen strategie vanuit het juiste schaalniveau. Zo'n ruimtelijke strategie is meestal gebaseerd op een hoger schaalniveau, zoals een polder, beekdal of stroomgebied. Zo krijgt een woningbouwlocatie een logische plek in het bredere water- en bodemsysteem en draagt deze bij aan het versterken daarvan.

4. Neem een veerkrachtig landschappelijk raamwerk als uitgangspunt voor gebiedsontwikkeling. Een samenhangende structuur van groen, water en landschap vormt de basis voor woningbouw, maakt deze weerbaar, en biedt ruimte om in te spelen op toekomstige veranderingen.

5. Ontwerp wijken die werken met water en bodem. Door de stedenbouwkundige opzet, infrastructuur en openbare ruimte af te stemmen op het water- en bodemsysteem, kan de wijk bijdragen aan de veerkracht van het landschap.

6. Bouw gewortelde woonvormen. Klimaatbestendige woonvormen die de kwaliteiten van de locatie in het water- en bodemsysteem benutten en versterken bieden kansen voor meer gebiedseigen woonkwaliteit, met groene en aantrekkelijke, gedeelde buitenruimten.

Wat de casussen laten zien

De zes casussen maken de overkoepelende handvatten concreet. Ze laten voor uiteenlopende gebieden zien hoe de eigenschappen van water, bodem en landschap richting kunnen geven aan woningbouw en welke ruimtelijke oplossingen en bouwvormen daaruit voortkomen. Elke locatie kent andere opgaven en biedt daardoor ook inzichten voor vergelijkbare gebieden.

De dwarsdoorsneden (figuur 1) laten per casus de kenmerken van het landschap en het water- en bodemsysteem zien, met de beoogde woningbouwlocaties en de belangrijkste klimaatrisico's.

In **Oudewater** (casus 1) bepaalt de sterk wisselende draagkracht van de bodem waar en hoe gebouwd kan worden. Draagkrachtige zandruggen en slappe veen- en kleilagen wisselen elkaar af. Door die verschillen in beeld te brengen kan de bouwvorm volgen uit de kenmerken van de bodem. Bijvoorbeeld een combinatie van compacte bouw op de stevigere gronden en drijvend bouwen of woningen op palen in de slappere delen.

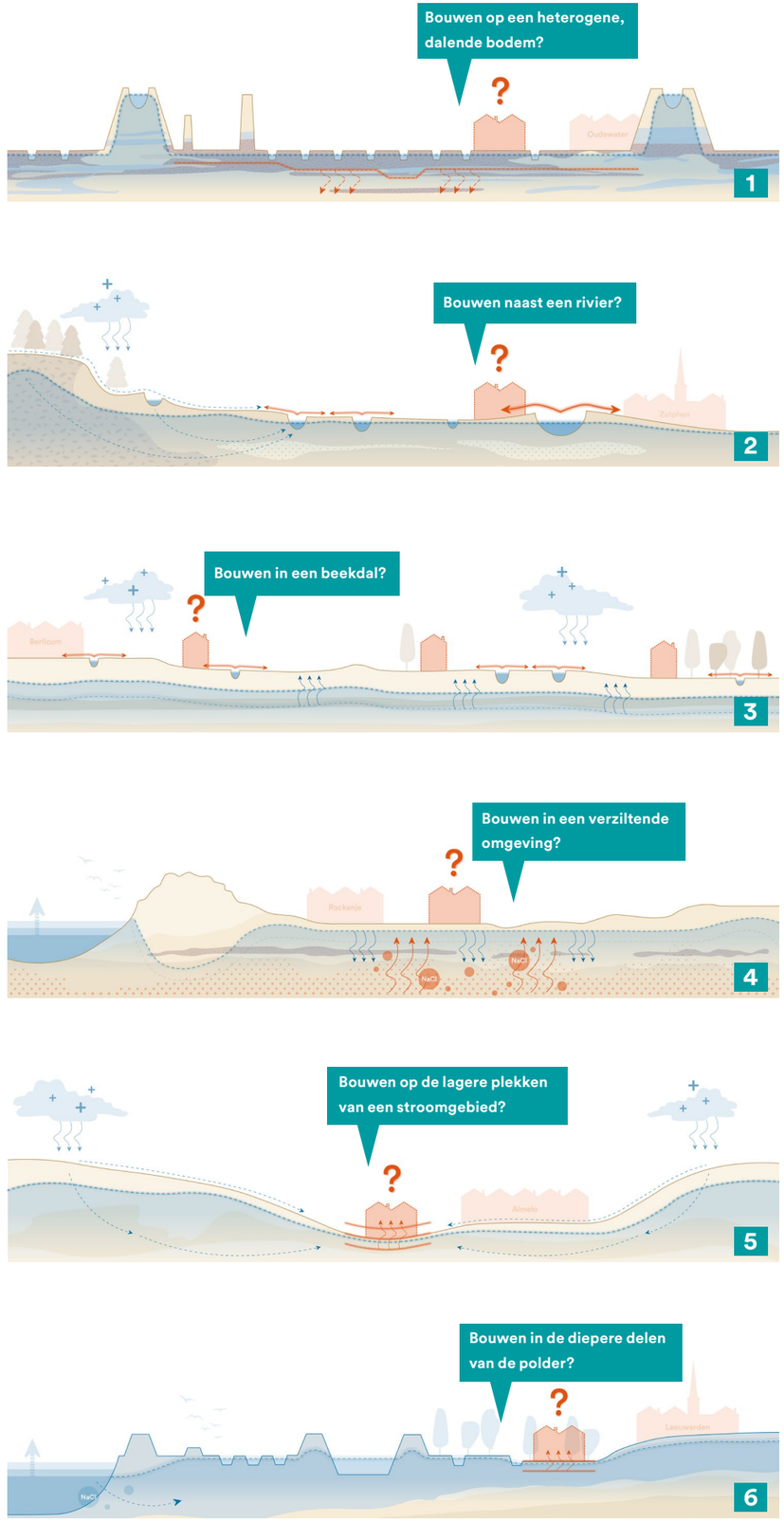
In de **Stedendriehoek** (casus 2) bepalen de IJssel, de hoogteverschillen in het landschap en de ruimte die de rivier in de toekomst nodig heeft waar woningbouw mogelijk is. Het ontwerp concentreert woningen op de hoger gelegen gronden en houdt de uiterwaarden en diepste delen vrij voor toekomstige rivierverruiming.

In **Boxtel en Berlicum** (casus 3) bepalen de beken en de verschillen tussen hoge, droge gronden en lage, natte delen waar en hoe gebouwd kan worden. Door woningen compacter te bouwen op de hogere gronden, blijft in de beekdalen meer ruimte voor waterberging, natuur en recreatie. Zo ontstaat een nieuwe ruimtelijke balans met aantrekkelijke, gedeelde buitenruimten die ook het watersysteem en landschap versterken. Tegelijkertijd creëert dit de condities voor een andere verhouding tussen financiële baten en lasten.

In **Rockanje** (casus 4) ligt de woningbouwlocatie op de overgang van de hogere duinen naar de lagergelegen polders. De toenemende verzilting is hier een richtinggevend toekomstperspectief. Hierin wordt het regionale landgebruik aangepast aan de verzilting om zoet water beschikbaar te houden voor landbouw. De nieuwe wijk wordt zo ingericht dat regenwater wordt vastgehouden, geborgen en vertraagd afgevoerd. De wijk draagt daarmee ook bij aan waterberging voor de bestaande kern.

In **Almelo** (casus 5) ligt het Aalanderveld laag in het stroomgebied waar water uit de regio samenkomt. Het ontwerp biedt eerst ruimte voor inundatie en, waar ruimte overblijft, voor groen en natuur. Binnen dit landschappelijke raamwerk worden bouwvelden, dichtheden en veilige ontsluitingsstructuren voorgesteld op de drogere delen. Zo ontstaat een waterrijke woonomgeving met een eigen, regionaal karakter.

In **Leeuwarden** (casus 6) bepaalt het verschil tussen maaiveldhoogte en het waterpeil de mogelijkheden om te bouwen. Het laaggelegen kleigebied ligt gemiddeld slechts 30 centimeter boven het huidige streefpeil van de Friese boezem en kan door veranderingen in het waterbeheer in de toekomst natter worden. In het ontwerp vormen de waterstanden daarom mede de basis voor de indeling in zones, met passende landschappen en woonvormen. Zo kan woningbouw bijdragen aan het behoud en de versterking van de groene verbinding tussen stad en landschap.



Figuur 1. Schematische dwarsdoorsnedes van de verschillende casusgebieden en de voornaamste water en bodemopgaven.
De dwarsdoorsneden laten per casus de kenmerken van het water- en bodemsysteem zien, met de beoogde woningbouwlocaties en de belangrijkste klimaatrisico's.

Toepassing in de praktijk

Om de ‘waterrijke aanpak’ in de praktijk te brengen is naast een ruimtelijke ook een culturele verandering nodig. Ruimtelijke ontwerpers en ontwikkelaars leren daarbij ontwerpen vanuit het water- en bodemsysteem. Water- en bodemexperts brengen hun kennis eerder in en denken actief mee over ruimtelijke oplossingen. Dat vraagt om een gezamenlijke leerpraktijk waarin overheden, ontwikkelaars, ontwerpers en andere betrokken partijen kennis delen en nieuwe werkwijzen ontwikkelen.

De huidige woningbouwopgave biedt volop mogelijkheden om dit in de praktijk toe te passen. Daarbij is het belangrijk om ‘tussenruimte’ te creëren om samen tot passende oplossingen te komen. Dit zijn informele plekken die de formele plan- en besluitvorming ondersteunen en waar betrokken partijen nieuwe mogelijkheden kunnen verkennen, ideeën uitproberen en handelingsperspectief voor gebieden meegeven. Ontwerpend onderzoek biedt deze ruimte. Ontwerpateliers helpen om verschillende belangen bij elkaar te brengen voor een gezamenlijke richting voor de toekomst. Het maakt de ruimtelijke impact van keuzes met een goede afweging en onderbouwing inzichtelijk en voorstelbaar.

Hoe wij Waterrijk Wonen is dan ook een oproep aan gemeenten, waterschappen, milieudiensten, provincies, regio’s en ontwikkelaars om ‘waterrijke tussenruimte’ mogelijk te maken, ook in de eigen werkprocessen. En om de inzichten die hieruit voortkomen in de formele plan- en besluitvorming mee te nemen. Voor het Rijk ligt hier een rol om kennis en expertise te organiseren en beschikbaar te maken voor gemeenten. Niet alleen in de beginfase, maar indien nodig tijdens het volledige proces. Op die manier kan voortvarend werk worden gemaakt van een weerbare delta met passende woonruimte voor iedereen. Nu en in de toekomst.

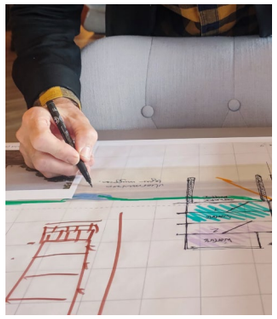












Figuur 2. Een collage met foto's van verschillende ontwerpateliers, georganiseerd in het kader van Hoe wij Waterrijk Wonen.
Voor elke casus zijn meerdere ateliers georganiseerd waarin gebiedspartners, experts en ontwerpers hun kennis, informatie en ontwerpkracht samenbrengen.

Tussen urgentie en houdbaarheid

Tussen urgentie en houdbaarheid

Nederland heeft snel meer passende woonruimte nodig. Tegelijkertijd moeten woongebieden ook op lange termijn veilig, gezond en betaalbaar blijven. Door klimaatverandering treden wateroverlast, droogte, bodemdaling, verzilting en overstromingsrisico's vaker en heftiger op. Dit maakt klimaatbestendige woningbouw urgent. Toch worden woningaantallen, verkeersstructuren en ruimtelijke kaders van een woonwijk in praktijk vaak al vastgelegd zonder voldoende inzicht in het onderliggende water- en bodemsysteem.

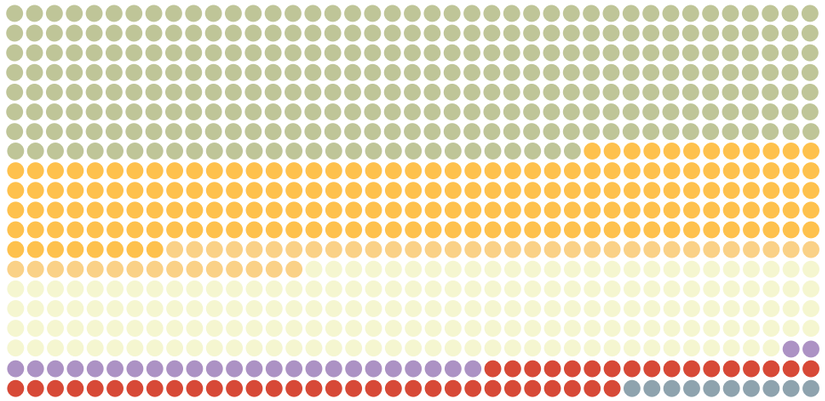
Hoe wij Waterrijk Wonen draait dat om. De kenmerken van de locatie en het water- en bodemsysteem vormen het vertrekpunt voor het ontwerp. Deze aanpak biedt handelingsperspectieven om klimaatbestendige woningbouw én een veerkrachtig water- en bodemsysteem te realiseren.

Waterrijk Wonen

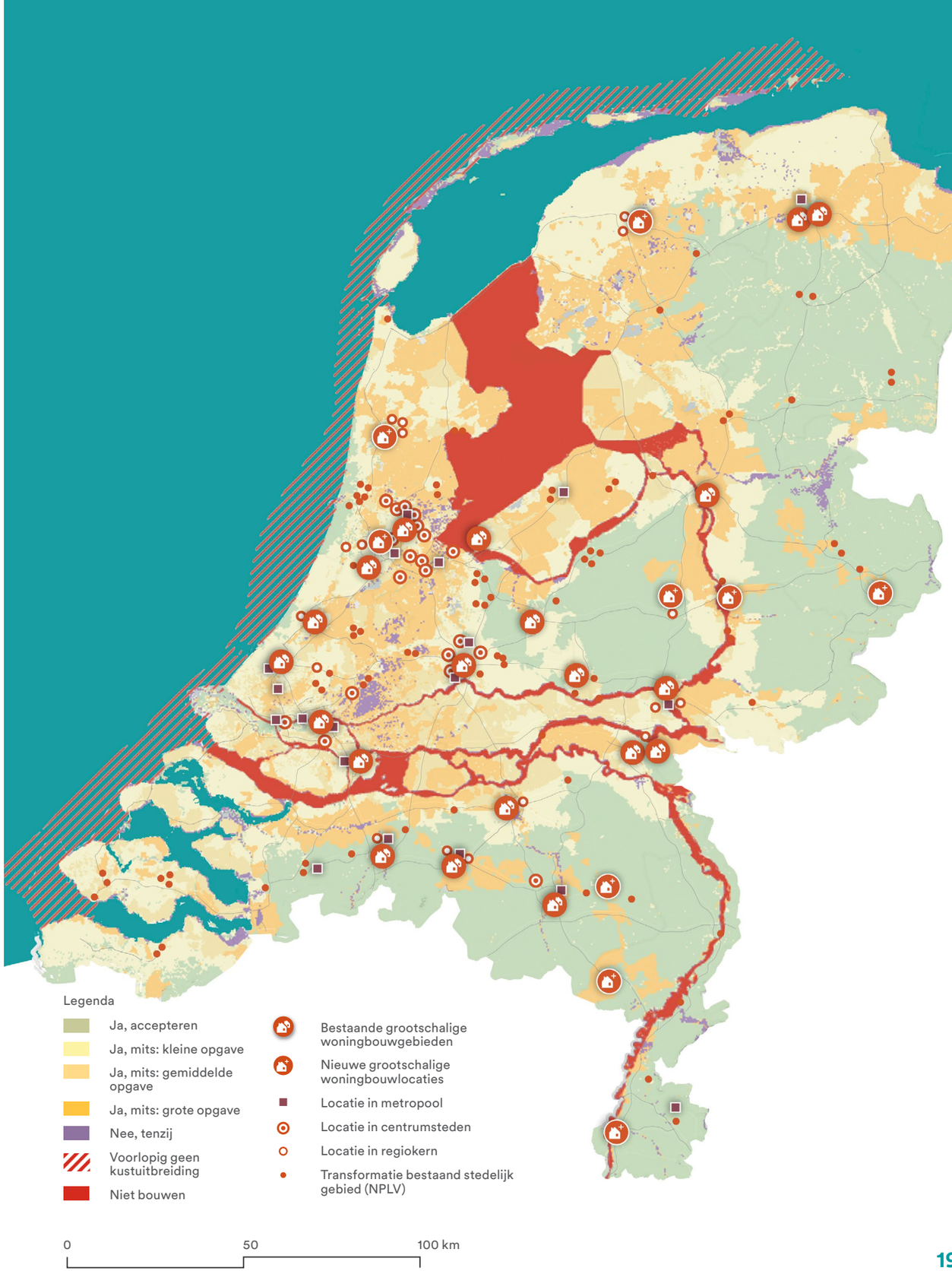
Tijdens de Woontop 2024 spraken het Rijk, medeoverheden, woningcorporaties en marktpartijen af om innovatieve ontwerpconcepten te onderzoeken voor woningbouwlocaties met water- en bodemopgaven. Het doel is om te laten zien hoe klimaatbestendige bouw op deze locaties mogelijk is. Daarvoor startte het College van Rijksbouwmeester en Rijksadviseurs (CRa) – in opdracht van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties en als onderdeel van het Programma Innovatie en Opschaling Woningbouw – het ontwerpend onderzoek Waterrijk Wonen.

46,44 % van Nederland kent een aanvullende opgave vanuit het water- en bodemsysteem, wat om extra maatregelen vraagt voor klimaatbestendig bouwen.

- **20,33 %** kent een grote opgave
- **5,40%** kent een gemiddelde opgave
- **20,71%** kent een kleine opgave



Figuur 3. Links: Aandeel 'oranje gebieden' in Nederland. Oranje 'ja, mits'-gebieden gebieden in Nederland. Iedere stip staat voor 41 vierkante kilometer. Uit optelling van alle oranje gebieden blijkt dat 46,44% van Nederland binnen de categorie 'ja, mits' valt.



Figuur 4. Rechts: Gecombineerde sturingskaart en woningbouwlocaties (tot en met 2034). Deze kaart geeft alleen informatie over woningbouw in relatie tot het water en bodemsysteem, andere onderwerpen die relevant zijn voor ruimtelijke keuzes zijn niet meegenomen. Bron: Richting geven en wendbaar blijven, een reflectie op de *Ontwerp-Nota Ruimte* (opgesteld door CRa en Polyfern, bewerking door BoschSlabbers).



Figuur 5. Zijbalk: Contouren van de 'ja, mits'-gebieden in Nederland.
Contouren van de 'ja,mits'-gebieden zijn geprojecteerd op de kaart van figuur 4.

Figuur 6. Rechts: Ligging van de uitleglocaties van de zes casussen en de landschapstypologieën.
De vraag is hoe op deze plekken klimaatbestendige woningbouw en een veerkrachtig water- en bodemsysteem kunnen samengaan. De vraag in dit onderzoek *Hoe wij Waterrijk Wonen* is niet of de geselecteerde locaties de beste plekken hiervoor zijn.

Het CRa onderzocht zes woningbouwcasussen, aangedragen door gemeenten, waterschappen en regio's die op deze locaties woningbouwambities hebben of verkennen. De locaties zijn geselecteerd op geografische spreiding, onderscheidende water-, bodem- en klimaatvraagstukken, een ambitie van ten minste 500 woningen en een programmering die voldoende ruimte biedt voor betaalbaarheid.

Alle casuslocaties liggen in zogenoemde 'ja, mits'-gebieden volgens het 'Ruimtelijk afwegingskader klimaatadaptieve gebouwde omgeving'. Hier zijn maatregelen nodig voor een klimaatbestendige inrichting vanuit water en bodem.

Per casus werkte een ontwerpteam ongeveer drie maanden in ateliers met onder meer gemeenten, waterschappen, provincies, ontwikkelaars, water- en bodemexperts en Deltares. Het resultaat is geen blauwdruk, maar een ruimtelijk handelingsperspectief: welke keuzes zijn vroeg in het proces nodig, welke kwaliteiten en kansen biedt het gebied, welke maatregelen passen hierbij en wat vraagt dat van de verdere uitwerking?

De casussen slaan een brug tussen ambitie en praktijk en tussen beleid en uitvoering. Er zijn veel projecten die binnen het huidige ruimtegebruik water en bodem als uitgangspunt nemen. Ook zijn er gebiedsvisies die een geleidelijke ruimtelijke transitie voorstellen waarbij woningbouw gecombineerd wordt met waterberging en natuurontwikkeling. De volgende stap is om deze visies ook uit te voeren bij nieuwe woonwijken en om ervaringen te bundelen in een gebieds- en systeemgerichte aanpak.

Dit vraagt om een beweging richting transformatieve concepten voor woonwijken: een fundamenteel andere manier van ontwikkelen en ontwerpen waarbij het natuurlijke water- en bodemsysteem de basis zijn voor functie en inrichting, met voldoende veerkracht om extremen op te vangen en met het vermogen mee te bewegen met klimaatverandering. *Hoe wij Waterrijk Wonen* heeft als doel om ruimtelijke handelingsperspectieven voor te stellen die vervolgens breder kunnen worden toegepast bij toekomstige woningbouwlocaties.

Uitleglocaties in perspectief

Hoe wij Waterrijk Wonen richt zich op uitleglocaties: nieuwbouwgebieden aan de rand van bestaande woonplaatsen. Bij uitleg liggen keuzes over ligging, fasering, dichtheid en inrichting nog grotendeels open, waardoor water en bodem hier nadrukkelijk richting kunnen geven aan het ontwerp. De locatiekeuze zelf valt buiten het onderzoek. De vraag is hoe op deze plekken klimaatbestendige woningbouw en een veerkrachtig water- en bodemsysteem kunnen samengaan, niet of het de beste plekken zijn.

In de visie van het CRa heeft verdichting en transformatie binnen bestaand bebouwd gebied vaak de voorkeur. Voorzieningen en openbaar vervoer zijn al aanwezig en gemeentelijke kosten voor onderhoud en beheer, en maatschappelijke kosten zoals schadelijke emissies en CO_2-uitstoot zijn lager. Uitleglocaties moeten daarom een aanvulling zijn op bouwen binnen bestaande steden en dorpen. De aanpak mag geen investeringen of capaciteit wegtrekken uit herontwikkeling en inbreiding door woningen te bouwen binnen bestaande woonkernen.

Tegelijkertijd zijn uitleglocaties in veel regio's nodig om de woningbouwopgave te halen. Een groot deel ervan ligt in 'ja, mits'-gebieden. De keuze voor nieuwe woningbouwlocaties in deze gebieden vraagt om een zorgvuldige belangenafweging of woningbouw verantwoord mogelijk is. Bouwen op deze locaties vereist extra



investeringen om klimaatschade in de toekomst te beperken of voorkomen. Dat kan de financiële haalbaarheid drukken, of een plan onrendabel maken. Een mogelijke uitkomst daarbij is dat op specifieke locaties of deelgebieden van woningbouw wordt afgezien, omdat niet aan de voorwaarden voor klimaatbestendig bouwen kan worden voldaan.

Hoe wij Waterrijk Wonen stelt daarom een aanpak voor waarbij besluitvormers eerder en volledi ger inzicht krijgen in de beperkingen en mogelijkheden van een locatie. Daarmee kunnen zij een beter onderbouwde afweging maken over de vraag wat er nodig is op die locatie. Met als doel om op de plekken waar gebouwd wordt, woongebieden te ontwikkelen die passen bij het water- en bodemsysteem en houdbaar en betaalbaar zijn, ook op lange termijn.

Van beleid naar praktijk

Voor klimaatbestendig bouwen is inmiddels een breed beleidsinstrumentarium beschikbaar (zie kader). Dit beleidsinstrumentarium bevat echter geen verplichtende eisen. Het 'Ruimtelijke afwegingkader klimaatadaptieve gebouwde omgeving' geeft richting aan welke plekken in meer of mindere mate geschikt of ongeschikt zijn om te bouwen. Dit is een startpunt voor regionale uitwerking. Het beleid moet vervolgens vertaald worden naar concrete plekken waar woningbouwambities, grondposities, bestaande afspraken, financiële haalbaarheid en landschappelijke waarden samenkomen.

Tussen deze vertaalslag van beleid naar praktijk bestaat een kloof. In nieuwbouwwijken is klimaatadaptatie vaak nog een maatregel die pas aan bod komt nadat woningaantallen, woontypologieën en verkeers- en verkavelingsstructuren zijn vastgesteld. Veel van deze wijken lijken sterk op elkaar: een vergelijkbare dichtheid van circa 25 woningen per hectare, herkenbare woontypologieën en parkeren voor de deur. Dat is vanwege de reproduceerbaarheid een begrijpelijke keuze, maar deze standaardaanpak biedt beperkt ruimte aan bodem, water, natuur en landschap, en maakt een wijk minder klimaatweerbaar.

Een andere belemmering is de toepassing van normen. Normen bieden een gedeelde ondergrens en geven partijen een stevige basis om klimaatbestendigheid te garanderen, bijvoorbeeld voor wateroverlast. In de praktijk worden ze echter vaak pas laat in het planproces als toets gebruikt, in plaats van als vertrekpunt voor het ontwerp. Bovendien zijn normen de afgelopen decennia vaak veranderd en hanteren gemeenten en waterschappen vanuit hun verantwoordelijkheden verschillende normen. Dit maakt het lastig voor ontwikkelaars en ontwerpers om het overzicht te houden en ze in samenhang toe te passen op woningbouw. Tegelijkertijd biedt de gangbare praktijk van woningbouwontwikkeling nauwelijks ruimte om de wijk later aan te passen, als de huidige normen strenger worden.

Ook de werkprocessen van de betrokken organisaties spelen een rol. Steeds meer ontwikkelaars en gemeenten ontwikkelen woonwijken waarbij zij in een vroeg stadium vormgeven aan klimaatbestendigheid. Daarvoor hebben zij eerder in het proces inzicht en advies nodig van onder meer waterschappen en omgevingsdiensten. De werkprocessen van deze organisaties zijn nog niet altijd ingericht om in een vroeg stadium van planvorming actief te adviseren en mee te denken over oplossingsrichtingen. Dit heeft gevolgen voor de kwaliteit en doorlooptijd van plan- en besluitvorming voor een gebied.

Ontwerpend onderzoek kan helpen om deze kloof tussen beleid en praktijk te dichten door de gevolgen van keuzes zichtbaar te maken voordat plannen vastliggen, en door partijen vroeg samen te brengen rond één gedeeld beeld van de locatie.

Bestaand beleidsinstrumentarium voor klimaatbestendig bouwen

Landelijk beleid

- Nationale Klimaatadaptatiestrategie (NAS): beschrijft de belangrijkste klimaatrisico's voor Nederland en de aanpak om de gevolgen van klimaatverandering te beperken.
- Deltaprogramma: bevat plannen en maatregelen om Nederland te beschermen tegen overstromingen, te zorgen voor voldoende zoetwater en het land klimaatbestendig in te richten.
- Nota Ruimte: geeft richting aan de ruimtelijke inrichting van Nederland op de lange termijn, waaronder de keuzes voor woningbouw, water en bodem.

Hulpmiddelen voor ruimtelijke keuzes en inrichting

- De 'Maatlat groene klimaatadaptieve gebouwde omgeving' vormt de landelijke basis voor hoe klimaatadaptief te bouwen. Het biedt handvatten voor de bouw aan de hand van doelen en maatregelen voor onder meer wateroverlast, droogte, hitte en biodiversiteit.
- Het 'Ruimtelijk afwegingskader klimaatadaptieve gebouwde omgeving' maakt onderscheid in vier risicoklassen voor de geschiktheid van een locatie om er te bouwen. De risicoklassen zijn verdeeld in 'ja' (groen), 'ja, mits' (oranje), 'nee, tenzij' (paars) en 'nee' (rood). Binnen de oranje 'ja, mits'-categorie bestaan drie type gebieden: kleine, middelgrote en grote opgave om klimaatadaptief te bouwen.
- Adaptatiepiramide: helpt overheden beoordelen of hun aanpak voldoende bijdraagt aan een klimaatbestendig gebied en welke aanvullende veranderingen nodig zijn.

De centrale les

Klimaatbestendige woningbouw is geen technische maatregel aan het einde van het planproces. Het begint bij de eerste keuzes over de locatie, de ligging ten opzichte van het water- en bodemsysteem en het landschap, de beschikbaarheid van infrastructurele voorzieningen, de fasering, de grondverwerving en de bebouwingsdichtheden.

Door water en bodem in een vroeg stadium als uitgangspunt te nemen, ontstaat sneller zicht op (meer) oplossingsruimte en worden vertragende verrassingen later in het proces voorkomen. Onderzoek naar de effecten van het ruimtelijk afwegingskader en de landelijke maatlat op de woningbouwopgave van Sweco[1] bevestigt deze voordelen. Doorrekeningen voor twee casussen laten bovendien zien dat klimaatbestendige woningbouw financieel kan concurreren met traditionele woningbouw (zie hoofdstuk 5).

Dat vraagt om tijdige samenwerking tussen overheden, ontwerpers, ontwikkelaars, grondeigenaren en waterbeheerders. Ook vereist het bereidheid om bestaande aannames ter discussie te stellen over waar, in welke volgorde, met welke dichtheid en volgens welk woonideaal we bouwen.

Naast het realiseren van aantallen gaat de woningbouwopgave over de lange termijn. De huidige, acute woonopgave is daarmee een kans om leefomgevingen te maken die veilig, aantrekkelijk, betaalbaar en houdbaar zijn. Om nieuwe locaties direct goed in te richten, in plaats van het achteraf te moeten herstellen. De casussen laten zien dat een veerkrachtig landschappelijk raamwerk daarbij een belangrijke basis is. Door vanaf het begin ruimte te reserveren voor waterberging, extreme weersomstandigheden en toekomstige aanpassingen, ontstaat een landschap waarbinnen woningen en wijken kunnen meegroeien met veranderende omstandigheden. Zo kan de woonopgave helpen om een weerbare delta te bouwen. Water en bodem blijken dan geen beperking, maar een bron van kwaliteit en klimaatweerbaarheid.

1. Sweco (2025), in opdracht van de ministeries IenW en VRO. *Toets effect ruimtelijk afwegingskader en landelijke maatlat op de woningbouwopgave.*

Zes handvatten voor klimaatbestendige woningbouw

Het ontwerpend onderzoek in de zes casussen heeft inzichten opgeleverd die ook bruikbaar zijn voor andere woningbouwlocaties met vergelijkbare water- en bodemopgaven. Deze zijn vertaald naar zes overkoepelende handvatten voor klimaatbestendige woningbouw. Ze gaan vooral over de manier waarop partijen samenwerken en plannen ontwikkelen. Bij elk handvat beschrijven we wat het onderzoek heeft geleerd, welke casussen dat illustreren en wat dit betekent voor toekomstige woningbouwprojecten. De zes handvatten voor klimaatbestendige woningbouw zijn:



Vergroot de toekomstbehendigheid van overheden en marktpartijen



Organiseer kennis, informatie en ontwerpkracht vroegtijdig



Ontwikkel een gebiedseigen strategie vanuit het juiste schaalniveau



Neem een veerkrachtig landschappelijk raamwerk als uitgangspunt voor gebiedsontwikkeling



Ontwerp wijken die werken met water en bodem



Bouw gewortelde woonvormen

1

Vergroot de toekomstbehendigheid van overheden en marktpartijen

Wat hebben we geleerd?

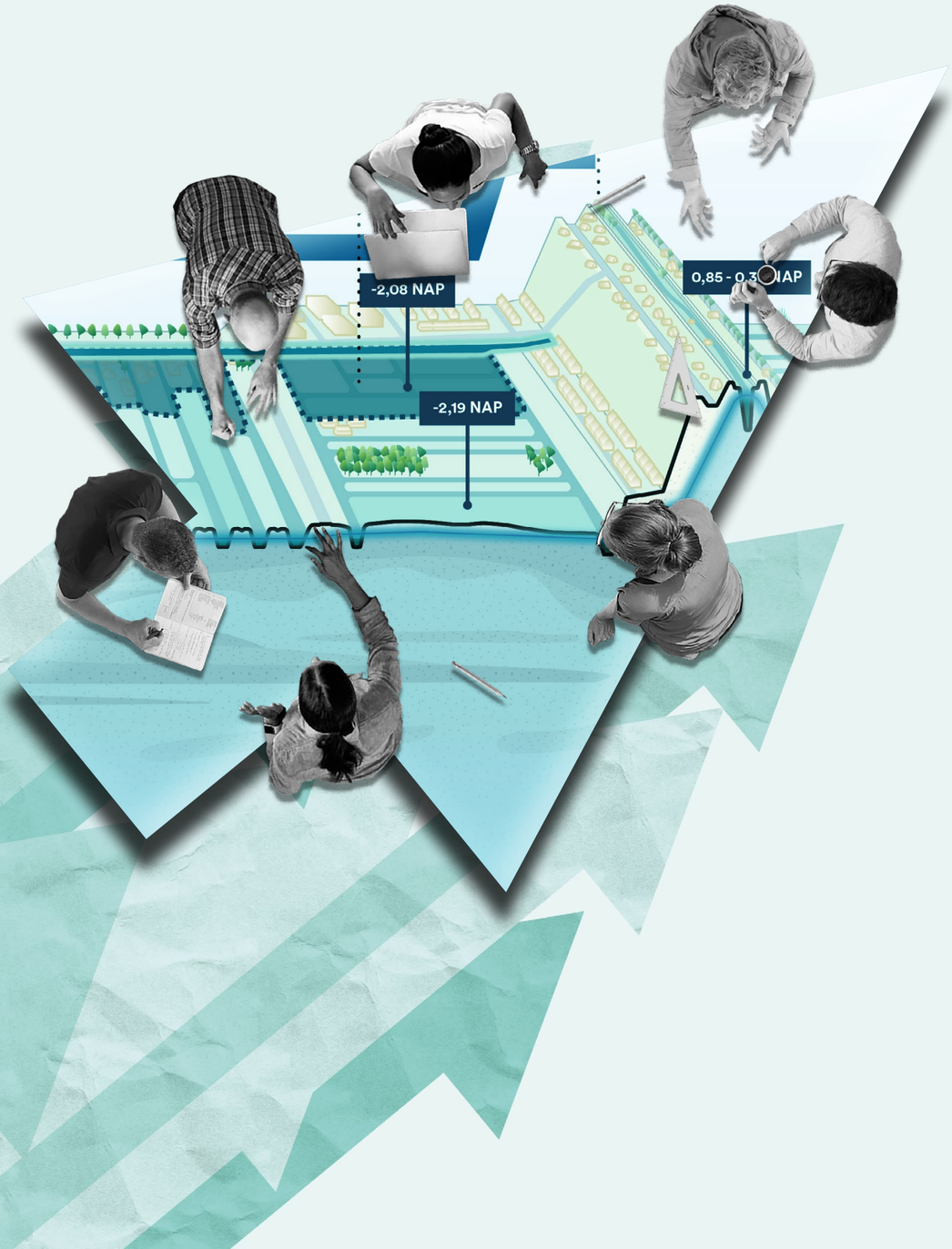
In gebieden met een grote water- en bodemopgave brengt traditioneel bouwen risico's mee die vaak vooraf al bekend zijn. Denk aan verzakkingen op slappe bodems, toenemende wateroverlast door het bebouwen van laaggelegen gronden en het verlies van ruimte voor toekomstige rivierverruiming. Toch is klimaatbestendig bouwen in veel 'ja, mits'-gebieden mogelijk als water en bodem vanaf het begin richting geven aan de ontwikkeling. Dit vraagt van betrokken partijen toekomstbehendigheid: het vermogen om samen te leren, keuzes te maken en in te spelen op veranderende omstandigheden.

Waar blijkt dat uit?

De casus **Oudewater** laat zien dat de bodem van het studiegebied veel heterogener is opgebouwd dan de generieke kaarten zichtbaar maken: draagkrachtige zandruggen wisselen af met slappe veen- en kleilagen. Regiopartners hadden de vraag al verschoven van 'hoe passen we het standaardplan in?' naar 'wat zijn hier de mogelijkheden voor drijvend bouwen?'. Uiteindelijk verschoof de vraag naar 'welke woonvorm past bij welk deel van het water- en bodemsysteem?'. Het ontwerpend onderzoeken van deze vraag met verschillende disciplines vergrootte de oplossingsruimte. De casus bracht bovendien een positieve beweging tussen betrokken overheden en kennispartners op gang hoe op vergelijkbare locaties klimaatbestendig kan worden gebouwd.

Wat betekent dit voor toekomstige woningbouwprojecten?

Benut als overheden en marktpartijen de woningbouwopgave om op verschillende locaties nieuwe werkwijzen uit te proberen en ervaringen tussen projecten te delen. Organiseer hiervoor een gezamenlijke leerpraktijk, waarin gemeenten, provincies, waterschappen, omgevingsdiensten, ontwikkelaars, ontwerpers, (industriële) bouwers en het Rijk kennis, verantwoordelijkheden en investeringen verbinden. Maak in de werkprocessen van organisaties ruimte voor vroegtijdige samenwerking in gebiedsprocessen. Breng daarbij verschillende disciplines samen om ontwerpend te onderzoeken hoe vraagstukken op verschillende schaalniveaus met elkaar samenhangen. En onderzoek daarbij of de gebiedsontwikkeling ook bijdraagt aan de opgaven van andere partijen. Dat biedt kansen voor gezamenlijke investeringen en een innovatieve businesscase.



Figuur 7. Rechts: Verbeelding les 1: Vergroot de toekomstbehendigheid van overheden en marktpartijen.

2

Organiseer kennis, informatie en ontwerpkracht vroegtijdig

Wat hebben we geleerd?

Het ‘Ruimtelijk afwegingskader klimaatadaptieve gebouwde omgeving’ geeft richting aan de keuze van woningbouwlocaties. Het afwegingskader is echter geen eindpunt. Regionale signaleringskaarten geven een globaal beeld van de water- en bodemopgaven, maar op het niveau van een bouwlocatie kan de situatie sterk afwijken en in beide richtingen van kleur verschieten (van oranje naar rood of van oranje naar groen). Gedetailleerd lokaal onderzoek is nodig. De werkelijke mogelijkheden van de oranje ‘ja-mits’-gebieden ontstaan pas wanneer water, bodem, ecologie, infrastructuur en woningbouw op regionaal en lokaal schaalniveau in samenhang ontwerpend worden onderzocht. Vroege gezamenlijke kennisvorming en verbeelding voorkomt dat partijen later tegenover elkaar komen te staan met afzonderlijke toetsen, normen en uitgangspunten.

Waar blijkt dat uit?

In de casus **Stedendriehoek** onderzochten de betrokken gemeenten, het waterschap en het Deltaprogramma Rijn met het ontwerpteam en het CRa woningbouw, rivierverruiming en mobiliteit in samenhang. Ontwerpend onderzoek maakte het mogelijk gesprekken te voeren over concrete plekken en vraagstukken. Hierdoor werd zichtbaar waar kansen liggen vanwege natuurlijke hoogtes en nabijheid van infrastructurele voorzieningen. Ook werd duidelijk welke locaties op termijn ruimte voor de rivier moeten behouden. De casus liet verder zien dat het ruimtelijk afwegingskader – en in dit geval een Bkl-reservering – pas waarde krijgt als dit wordt vertaald naar een gezamenlijke ruimtelijk strategie. Deze strategie maakte duidelijk welke locaties nu kunnen worden ontwikkeld, welke pas later, welke vormen van stedenbouw hierbij passen en welke ruimte vrij moet blijven voor de rivier.

Wat betekent dit voor toekomstige woningbouwprojecten?

Breng informatie, kennis en ontwerpkracht zo vroeg mogelijk samen vanuit een concrete vraag op een specifieke plek. Zo kunnen bestuurders adequaat en gelijktijdig worden geïnformeerd om besluiten te nemen. Organiseer ontwerpateliers om projecten in beweging te krijgen. En vertaal algemene beleidskaders en ruimtereserveringen naar een gezamenlijke ruimtelijke strategie.



Figuur 8. Rechts: Verbeelding les 2: organiseer kennis, informatie en ontwerpkracht vroegtijdig.

3

Ontwikkel een gebiedseigen strategie vanuit het juiste schaalniveau

Wat hebben we geleerd?

Bij woningbouw in de ‘ja, mits’-gebieden moet het schaalniveau van de opgave expliciet worden gemaakt. Soms ligt die op kavel- of wijkniveau, vaak is dat een hoger schaalniveau zoals een beekdal, polder, stroomgebied of riviersysteem. Een gezamenlijke gebiedsstrategie helpt voorkomen dat losse maatregelen elkaar mogelijk in de weg staan. Zo ontstaat een betere samenhang tussen de ‘kleine’ woningbouwlocatie en het ‘grotere’ water- en bodemsysteem.

Waar blijkt dat uit?

De casus in **Almelo** liet zien waarom een gebiedseigen strategie noodzakelijk is. Er waren al signalen dat extreme neerslaggebeurtenissen een probleem vormen, maar kwantitatief inzicht in omvang van wateropgave voor het plangebied en de wijde omgeving ontbrak nog. De casus bracht gemeente, waterschap en provincie met elkaar in gesprek over de opgave voor het hele stroomgebied. Hierdoor werd duidelijk dat naast de gebiedsvisie of het bouwplan ook de werking van het regionaal watersysteem criteria levert voor een klimaatbestendige gebiedsontwikkeling. Deze inzichten vormden een basis voor concrete vervolggesprekken en samenwerking tussen de gemeenten, het waterschap en de provincie over een samenhangende aanpak voor woningbouw en de opgaven in het stroomgebied van de Vecht en het Lateraalkanaal.

Wat betekent dit voor toekomstige woningbouwprojecten?

Bepaal vroeg in het planproces op welk schaalniveau de water- en bodemopgaven spelen. Formuleer vervolgens met belanghebbende partijen gezamenlijke doelen. Een sleutel tot succes is daarna eigenaarschap op de onderdelen van het systeemniveau te definiëren: wie doet wat? Werk vanuit deze afspraken aan een gezamenlijke gebiedsstrategie, waarin woningbouw en het water- en bodemsysteem elkaar versterken.



Figuur 9. Rechts: Verbeelding les 3: ontwikkel een gebiedseigen strategie vanuit het juiste schaalniveau.

4 Neem een veerkrachtig landschappelijk raamwerk als uitgangspunt voor gebiedsontwikkeling

Wat hebben we geleerd?

Een uitleglocatie staat nooit op zichzelf. Nieuwe woningen veranderen de belasting van het watersysteem, het gebruik van het landschap en de kwaliteit van de bestaande dorps- of stadskern. Om deze impact te verkleinen moet een forse schaalsprong in woningbouw gepaard gaan met een schaalsprong in stedelijk groen, water, recreatie en ecologie. Daarnaast verloopt klimaatverandering grilliger en sneller dan gedacht. Dit vraagt om aanpasbare, flexibele plannen. Huidige maatgevende normen voor bijvoorbeeld extreme neerslag en zetting van de bodem geven wel richting aan 'robuuste' oplossingen, maar blijven een momentopname. Een veerkrachtig landschappelijk raamwerk vormt daarom het uitgangspunt voor gebiedsontwikkeling. Dit is een samenhangende structuur van ecologie, water en landschap, die ruimte biedt voor toekomstige aanpassingen en maatregelen die onder verschillende klimaatscenario's zinvol blijven ('geen-spijtmaatregelen'). Dit voorkomt onnodig hoge investeringen, biedt kansen voor meervoudig ruimtegebruik en vergroot de flexibiliteit voor het stedenbouwkundige programma.

Waar blijkt dat uit?

In **Berlicum** en **Boxtel** werd duidelijk dat het beekdal de basis voor het landschappelijk raamwerk is met waterberging, natuur, recreatie en de verbinding met de bestaande kern. Zo ontstaat een aantrekkelijk recreatief gebied voor bewoners dat tegelijkertijd de sponswerking van het landschap vergroot en de weerbaarheid tegen droogte en wateroverlast versterkt, ook voor de bestaande kern. De casus **Leeuwarden** laat zien hoe het landschappelijk raamwerk richting geeft aan een flexibele ontwikkelstrategie voor woningbouw. Daarnaast vormt het de basis voor een groen en recreatief gebied op stedelijke schaal en voor de ruimtelijke inpassing van uiteenlopende stedelijke functies.

Wat betekent dit voor toekomstige woningbouwprojecten?

Ontwikkel een landschappelijk raamwerk als uitgangspunt voor gebiedsontwikkeling. Neem hierin ruimte op voor water, piekbelasting, andere of tijdelijke functies en toekomstige aanpassingen. Binnen zo'n raamwerk kan het woningbouwprogramma meebewegen. Niet alles hoeft direct vast te liggen; fasering, overcapaciteit en omkeerbaarheid maken een plan houdbaar. Het landschap is daarbij geen restruimte om de woonwijk heen, maar het dragende raamwerk waarin de wijk kan worden ontwikkeld.



Figuur 10. Rechts: Verbeelding les 4: neem een veerkrachtig landschappelijk raamwerk als uitgangspunt voor gebiedsontwikkeling.

5

Ontwerp wijken die werken met water en bodem

Wat hebben we geleerd?

Woningbouw kan een positieve bijdrage leveren aan een veerkrachtig water- en bodemsysteem door de wijk onderdeel te maken van het systeem: van het dak via de buitenruimte en een park naar het stroomgebied.

De traditionele werkwijze van gronden integraal afgraven, ophogen en droogpompen voor elk willekeurig type woonwijk is niet overal houdbaar. Het wordt te duur, de materialen (meestal zand) worden schaars en de kwetsbaarheid van de gebieden leidt tot hoge beheer- en herstelkosten[2]. Bovendien heeft deze praktijk vaak een cascade-effect: ophogen draagt bij aan extra CO_2-uitstoot, versterkt bodemdaling en kent een hoge milieu-impact door af- en aanvoer van grond.

Waar blijkt dat uit?

In de casus **Rockanje** is voor de regio Voorne verkend hoe het gebied kan meebewegen met verziltende omstandigheden. De woonwijk kan functioneren als regelkraan in het regionale watersysteem. Neerslag wordt vastgehouden en gecontroleerd afgevoerd om het watersysteem niet zwaar te belasten. Dit is gunstig in de huidige en toekomstige situatie. De casus **Oudewater** laat zien dat één plangebied meerdere woon- en inrichtingsprincipes kan vragen. De eigenschappen van de ondergrond geven richting aan waar en hoe gebouwd wordt.

Wat betekent dit voor toekomstige woningbouwprojecten?

Ontwerp woonwijken als onderdeel van het water- en bodemsysteem zodat ze bijdragen aan de veerkracht van het landschap. Stem de inrichting af op de eigenschappen van het systeem. Bouw woningen, openbare ruimte en infrastructuur geclusterd en op de meest draagkrachtige of van nature hoge en droge gronden. Beperk zwaarbelaste infrastructuur op slappe bodems. Kies waar nodig voor lichtgewicht bouwen, bouwen op palen of drijvend wonen. Zorg ook voor meer collectieve, groene ruimte waar ecologie kan herstellen en verder ontwikkelen. Gezondheid vraagt daarbij aandacht: water toelaten mag niet leiden tot muggenoverlast of een slechte waterkwaliteit. Zorg daarom voor watercirculatie en een gezonde aquatische ecologie en natte zones die na een bui binnen enkele dagen weer droogvallen.

---

2. *In Zuid-Holland kan het op plekken met slappe bodem 30.000 euro per huishouden per 10 jaar kosten om de straat op te hogen. En hoewel zand een schaars materiaal is dat nodig is om de Nederlandse kust te beschermen tegen zeespiegelstijging, wordt op dit moment 50% van het gewonnen Noordzeezand gebruikt als ophoogzand voor de bouw.*



Figuur 11. Rechts: Verbeelding les 5: ontwerp wijken die werken met water en bodem.

6

Bouw gewortelde woonvormen

Wat hebben we geleerd?

Klimaatbestendig wonen vraagt om woningen die de kwaliteiten van de locatie in het water- en bodemsysteem benutten en versterken: gewortelde woonvormen. Daarbij leveren slim ontworpen woningen, gedifferentieerde dichtheden en ruime gedeelde buitenruimtes een gebiedseigen woonkwaliteit op: meer groen en bomen die oud kunnen worden, meer ruimte voor ontmoeting en veilig spelen, ruimte voor water(beleving), betere uitzichten en een herkenbaar woonlandschap. Hierbij horen eigendoms- en beheervormen die collectieve kwaliteit mogelijk maken.

Waar blijkt dat uit?

In de casussen **Boxtel** en **Berlicum** is onderzocht hoe compacte (historische) woonvormen, kunnen bijdragen aan ruimere, gedeelde woonomgevingen met veel collectieve of openbare ruimte in een veerkrachtig beekdallandschap. Deze woonvormen sluiten aan bij de woonbehoefte van kleinere huishoudens, starters en senioren. In **Almelo** laat de casus zien hoe een waterbergende, gedeelde woonomgeving een alternatief vormt voor de traditionele privétuin. Het zwaartepunt van woonkwaliteit verschuift daarmee van de omvang van het individuele perceel naar de kwaliteit van de wijk met meer ruimte voor natuur, recreatie, spelen en ontmoeting.

Wat betekent dit voor toekomstige woningbouwprojecten?

Maak het water- en bodemsysteem en de landschappelijke kenmerken onderdeel van de woonkwaliteit. Ontwerp de overgang tussen woning, private buitenruimte, collectieve buitenruimte en het landschap zorgvuldig. Gebruik hierbij de uiteenlopende mogelijkheden voor een (steden)bouwkundig ontwerp dat past bij de ondergrond. Denk aan meer variatie in dichtheden en hoogtes; beperken van verhardingen; een groter aandeel collectieve en openbare ruimtes; geclusterde parkeeroplossingen en meer variatie met geclusterde woontypologieën, gericht op de lokale behoefte en op doorstroming in de woningmarkt. Historische, gebiedseigen en collectieve gebouwtypologieën zoals hoven, hoeves, kloosters en gedeelde erven kunnen hierbij inspiratie bieden. Deze woonvormen en een andere inrichting van de openbare ruimte vragen ook om draagvlak en een andere kijk op woonkwaliteit, zowel bij toekomstige bewoners als bij gemeenten, ontwikkelaars en makelaars. Maak daarom vroegtijdig inzichtelijk wat deze keuzes opleveren met aansprekende ontwerpen zichtbaar welke kwaliteiten andere woonvormen en gedeelde buitenruimten bieden.



Figuur 12. Rechts: Verbeelding les 6: bouw gewortelde woonvormen.

Verdiepende inzichten uit de casussen

Zes casussen laten voor uiteenlopende gebieden zien hoe de eigenschappen van water, bodem en landschap richting kunnen geven aan woningbouw. Ze bieden een verdieping op de overkoepelende handvatten uit hoofdstuk 3 en laten zien welke ruimtelijke keuzes, ontwerpoplossingen en lessen daaruit voortkomen.

Gegrond wonen op slappe grond

Casus Oudewater in het kort

De woningbouwambitie voor het casusgebied Het Wassende Water langs Kerkwetering aan de rand van Oudewater bedraagt circa 300 tot 500 woningen.

De wisselende draagkracht van de bodem op deze locatie maakt de traditionele ontwikkeling van woonwijken kwetsbaar voor zettingsverschillen, met scheurvorming en verzakkingen in de openbare ruimte en van ondergrondse infrastructuur tot gevolg. Dat brengt overlast en hoge kasten voor inwoners en gemeente met zich mee. Dikke pakketten van slappe klei en veen dicteren hier de ruimtelijke keuzes voor bebouwing en openbare ruimte.

Duurzame ontwikkelingen reiken voorbij het plangebied en sluiten aan op het regionale bodem- en watersysteem en het grotere systeem van de delta. Voor ‘gegrond wonen’ moeten de eigenschappen van het water- en bodemsysteem vanaf het begin richting geven aan gebiedsontwikkeling en bouwvormen. Peilbeheer van het regionale en lokale watersysteem vormt hierbij een bepalende factor.

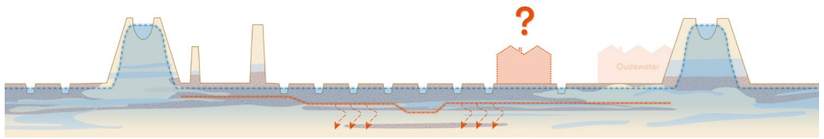
Lessen voor de praktijk

Investeer vroeg in het planproces in verdiepend bodemonderzoek als een gebrekkige draagkracht wordt vermoed. Een beter inzicht in de lokale ondergrond leidt sneller tot passende ontwerpen met ruimtelijke synergie, bouw- en woonrijpmethoden en innovatieve woningbouw- en infratechnieken.

Van ‘kaveldenken’ naar 'deltadenken': verplaats de focus van het individuele plangebied naar een ontwerp als onderdeel van het grotere water- en bodemsysteem. Werk hierbij samen met relevante gebiedspartners. Zo komen ruimere mogelijkheden in beeld voor toekomstbestendige woningbouw die aansluit op de ondergrond.

De casus bracht bovendien een positieve beweging tussen betrokken overheden en kennispartners op gang hoe op vergelijkbare locaties klimaatbestendig kan worden gebouwd.





Het gebied en de opgaven

De locatie in het landschap

Het casusgebied Het Wassende Water langs de Kerkwetering bevindt zich aan de noordwestelijke rand van de historische stadskern van Oudewater, op de hoger gelegen oeverwal van de Hollandsche IJssel. Deze complexe landschappelijke overgangszone heeft een sterk wisselende bodemopbouw. Stabielere ondiepe zandruggen uit het rivierlandschap worden afgewisseld met slappe, zettingsgevoelige veen- en kleilagen van het veenweidegebied.

Opgaven water en bodem

De slappe veen- en kleilagen zijn gevoelig voor bodemdaling. Verdere verlaging van het waterpeil is daarom ongewenst, dit leidt tot verdroging en veenoxidatie, waardoor de bodem verder daalt.

Daarnaast speelt het casusgebied een belangrijke rol in het regionale watersysteem als doorstroomgebied. Het gebied ligt op een knooppunt waar water vanuit de Hollandsche IJssel en omliggende lager gelegen polders richting de Oude Rijn stroomt.

Ontwerpbureau
BoschSlabbers landschapsarchitecten

Partners
Gemeente Oudewater, Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden (HDSR), Gemeente Woerden, Bestuurlijk Platform Groene Hart, Ben Kuipers, Sweco

Legenda landschappelijke bodemkaart
- Veenweiden
- Binnendijkse gebieden
- Laaglandrivier (laagveen)
- Stroomruggen
- Water
- Bebouwd gebied

Opgaven water
Peilbeheer
Afwatering
Waterberging

Opgaven bodem
Droogte
Slappe bodem
Zettingsgevoeligheid

Woningbouwambitie
Ca. 500 woningen tussen nu en 2040

Het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden wil het gebied klimaat- en bodemdalingsbestendig inrichten Ook stelt de afwatering van aangrenzende woonwijken grenzen aan mogelijke peilfluctuaties. Een te hoog waterpeil kan daar tot wateroverlast leiden.

De woningbouwambitie

Met ruim 10.000 inwoners en een grote behoefte aan betaalbare huisvesting, heeft de gemeente Oudewater de ambitie om jaarlijks 50 woningen toe te voegen. Het casusgebied biedt de potentie om hier gefaseerd in totaal 500 nieuwe woningen te bouwen.

Risico's bij traditioneel ontwikkelen

De gangbare bouwpraktijk — het waterpeil verlagen en slappe gronden ophogen met zand — is in dit landschap ruimtelijk en financieel problematisch. Deze aanpak leidt tot verdroging, veenoxidatie en aanvullende verzakking van tuinen en openbare ruimte. Bovendien wordt zand in Nederland schaarser en deze zandtekorten kunnen op termijn een beperking worden. Bewoners in omliggende wijken ervaren nu al de ingrijpende en kostbare gevolgen van de frequente ophoogcycli van openbare ruimte en tuinen. Deze schadeposten met bijbehorende overlast treden pas op na oplevering en worden afgewenteld op bewoners en de gemeente.

Een andere belemmering voor woningbouw in dit soort landschappen met historische rivierbeddingen en -oevers in laagveengebieden, is dat dit locaties kunnen zijn met hoge archeologische verwachtingen.

Hoe wij Waterrijk Wonen in Oudewater

Naar een ruimtelijke strategie

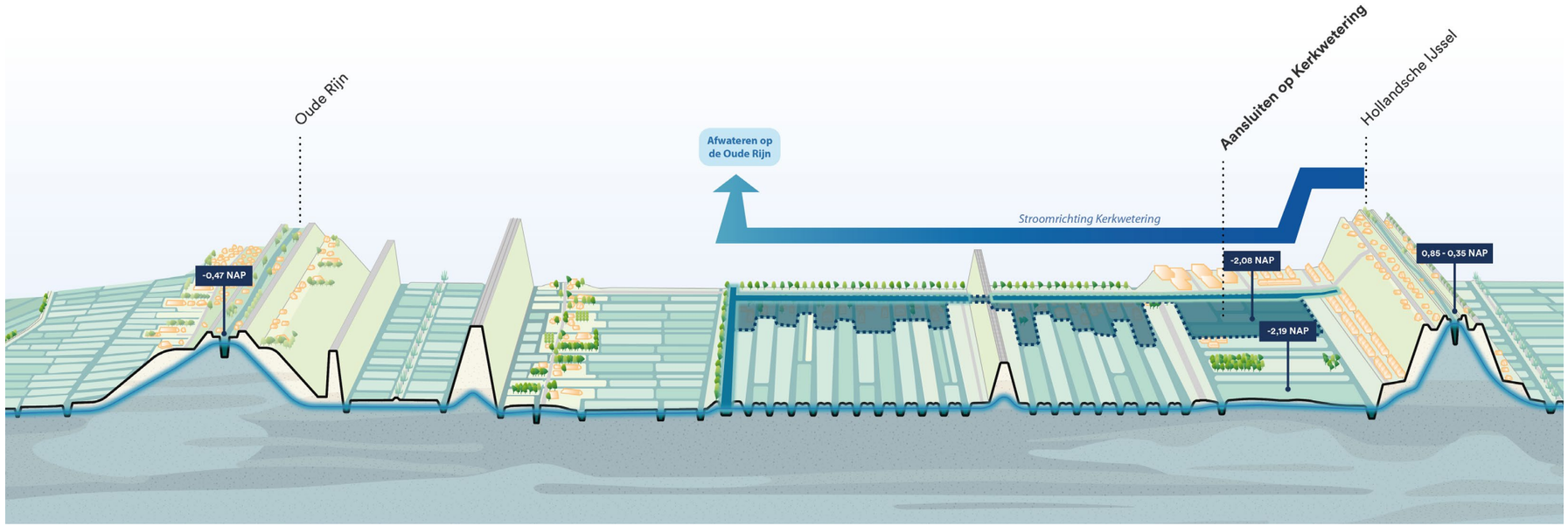
Een transitie naar duurzame bouwvormen in Het Wassende Water is cruciaal om toekomstige herhaling van problemen te voorkomen. Hierbij ligt de focus op het voorkomen van de verzakking van tuinen, openbare ruimte en ondergrondse infrastructuur, en van de schade die dit veroorzaakt aan de aansluiting op de bebouwing. De casus illustreert dat deze duurzame ontwikkeling verder reikt dan de kavelgrens. Het vraagt om 'delta denken', waarbij het regionale water- en bodemsysteem het vertrekpunt vormt. Deze strategie is vertaald naar de volgende uitgangspunten om tot een klimaat- en bodemdalingsbestendige woonwijk te komen.

De lokale woningbouw moet gekoppeld worden aan de langetermijnvisie van provincie, via bijvoorbeeld het Provinciaal Programma Wonen en Werken (PPWW), en waterschap. Gemeentelijke of regionale regie is hierbij essentieel. Als hogere overheden gebiedsbrede ateliers organiseren, dan zorgt dit voor een goede afstemming tussen partijen en worden synergieën gevonden. Voor het casusgebied is hierdoor bijvoorbeeld gebleken dat de afwatering naar de Dubbele Wiericke logischer dan naar de Oude Rijn. Door vroegtijdig af te stemmen, ontstaan mogelijkheden om een technisch knelpunt om te zetten in een gezamenlijke kans.

Om kaveloverstijgend te ontwerpen is op een groter schaalniveau afstemming nodig met omliggende grondeigenaren en gebruikers. Vanuit het principe ‘water en bodem sturend’ bieden de meest draagkrachtige zones ontwikkelkansen. Deze zones reiken vaak verder dan het beschikbare plangebied. Grondeigendom en -gebruik van derden belemmeren de mogelijkheid om in te zetten op deze regionale structuren.

Het afstemmen met omliggende grondeigenaren en gebruikers vereist een planproces dat ruimte biedt aan strategische grondruil, in deze casus bijvoorbeeld met het aangrenzende Veenweidepark en met omliggende agrarische bedrijven. Ook is ruimte nodig om bestemmingen te kunnen herschikken, zoals de groenbestemming van het park.

Sluit de woningbouwambitie aan op de draagkracht van het water- en bodemsysteem en laat voldoende ruimte over voor landschappelijke ontwikkeling. Door vanaf het begin het woningaantal en de woontypologieën hierop af te stemmen kan beter worden gestuurd op klimaatbestendig bouwen in een veerkrachtig landschap. Het stedenbouwkundig concept en de bebouwingsdichtheid vloeien dan voort uit de



Figuur 13. Profiel van het water- en bodemsysteem op regionaal niveau.
De ontwikkellocatie ligt op de overgang van de hogere rivierrug van de Hollandsche IJssel naar het lagere veenweidegebied, oftewel op de 'rand van een badkuip'.

Figuur 14. Linksboven: Gestapeld wonen op de draagkrachtige zandrug. De openbare ruimte fungeert als tuin voor bewoners.

Figuur 15. Linksonder: Doorsnede woningen op palen boven een flexibel peil en natte natuur.

Figuur 16. Rechts: Impressie van de verschillende woontypologieën voor ontwikkellocatie Het Wassende Water.
Op de horizon de kern van Oudewater. Met de veenbodem als basis bestaat de nieuwe woonwijk uit woningen op palen boven een flexibel peil en gestapelde woningen gepositioneerd op de draagkrachtige zandrug.

ruimtelijke kwaliteiten van het landschap en de eigenschappen van de bodem.

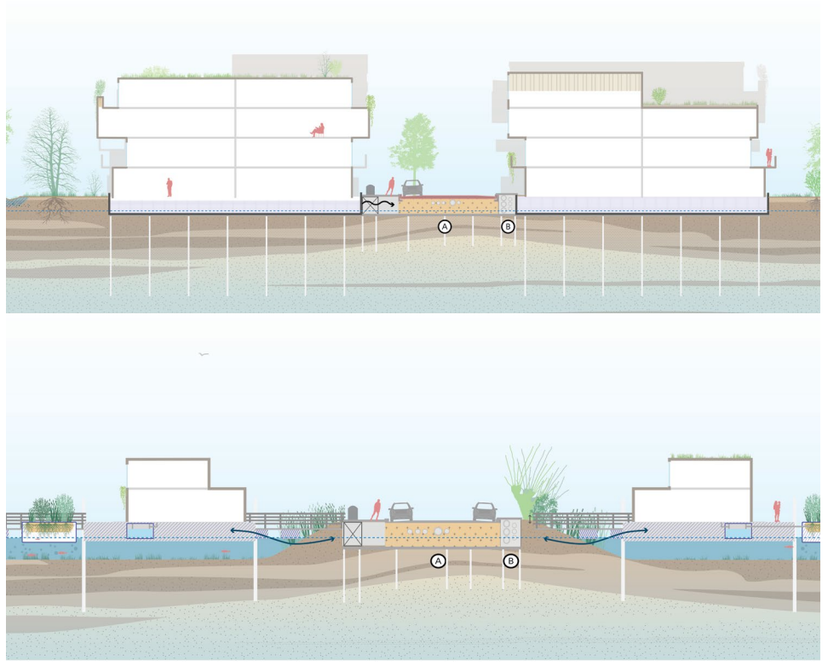
De casus in Oudewater leert ons dat een sterk wisselende ondergrond vroegtijdig en fijnmazig bodemonderzoek vereist om het ondergrondse microreliëf in beeld te brengen en datagedreven te kunnen ontwerpen. Binnen de timing van deze casus zijn een beperkt aantal bodemsonderingen uitgevoerd. Het uitbreiden van het aantal bodemsonderingen (minimaal 50x25 meter en 25 meter diep) in een eerder stadium is noodzakelijk om het juiste woningtype te kiezen.

Het criterium voor Oudewater is helder: realisatie mag geen aanvullende zetting veroorzaken en moet een klimaatweerbare leefomgeving opleveren. Een vooraf vastgesteld, helder ruimtelijk kader voor Het Wassende Water, zoals gemeente Oudewater heeft opgesteld samen met het waterschap, de provincie, het ontwerpbureau en het coördinatiebureau Groene Hart[3], biedt duidelijkheid voor ontwikkelaars.

Ontwerpoplossingen

In de casus Oudewater zijn varianten voor drijvende woonwijken en op palen onderzocht. Het vertrekpunt van het stedenbouwkundige concept is echter het concentreren van de (ondergrondse) infrastructuur op de stabielere zandgronden. Dit is gecombineerd met een minimaal wegprofiel, parkeerhubs, gebundelde leidingstraten, prioriteit voor fietsers en wandelaars, en innovatieve systemen zoals vacuümriolering. Op deze manier worden investerings- en beheerkosten beperkt. Om drijvende of onderheide (ondergrondse) infrastructuur op grote schaal toe te passen is meer innovatiekracht nodig, omdat hiervan op dit moment de kosten vele malen hogere zijn.

3. *De ontwikkeling Het wassende Water in Oudewater is ook een sleutelproject binnen de Regionale Investeringsagenda van de NOVEX Groene Hart. Deze pilot is in samenwerking met de gemeente, waterschap, provincie, het coördinatiebureau Groene Hart en diverse experts uitgevoerd.*



Legenda

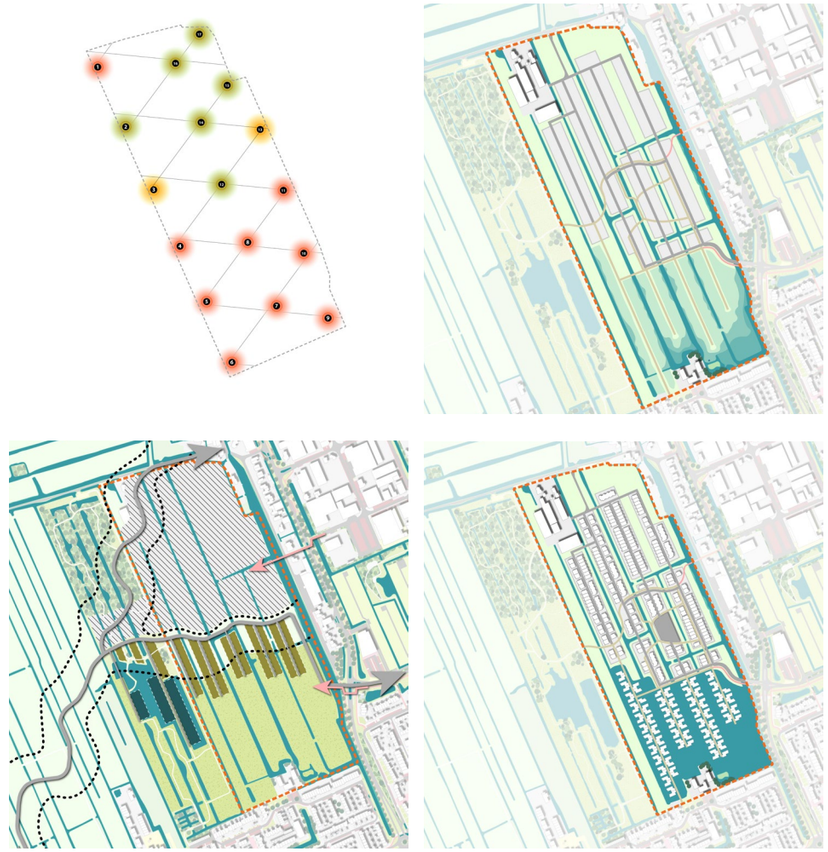
Veen
Klei
Zand

Opties kabels & leidingen

A Leidingen in infrastructuur
B Leidingstraat



Figuur 17. Ontwerpend onderzoek op basis van sonderingsonderzoek.
Op basis van verdiepend sonderingsonderzoek zijn de verschillen in de ondergrond en bijbehorende draagkracht in beeld gebracht (kaart linksboven). Hier zijn vervolgens verschillende woontypologieën aan gekoppeld en drie indicatieve vlekkenplannen opgesteld. Deze bestaan uit Wonen op de dragende zandrug (linksonder), Wonen op palen boven een flexibel peil (rechtsboven) en Drijvend wonen in afgegraven veen (rechtsonder).



Er zijn drie ontwerprichtingen voor woningbouw uitgewerkt, gebaseerd op aannames uit de globale bodemsonderingen. Daarom moeten de ontwerprichtingen als oefening gezien worden. Ze kunnen gecombineerd worden ingezet.

1. Wonen op de dragende zandrug. De stevige zandige rivierafzettingen vormen de logische plek voor infrastructuur en compactere bebouwing met hogere dichtheden, waar optimaal gebruik wordt gemaakt van de hogere draagkracht van de bodem.

2. Wonen op palen boven een flexibel peil. In de slappe veengebieden wordt het maaiveld ontlast door woningen verhoogd op palen te bouwen. Dit geeft het waterpeil de ruimte om mee te bewegen voor flexibel peilbeheer. Waterretentie vindt plaats op het maaiveld en er is behoud van de veenlaag. Het landschap vormt een gemeenschappelijke tuin waar patio's en balkons op uitkijken.

3. Drijvend wonen op nieuw af te graven oppervlaktewater in veengebied. Drijvend wonen is technisch uitvoerbaar en biedt kansen om verschillende functies met wonen te combineren, zoals waterberging gedurende hevige regenval, recreatie, natuurontwikkeling of ter compensatie van verhard oppervlak. Doordat drijvende woningen verplaatsbaar zijn bieden ze ook meer flexibiliteit in de ruimtelijke inrichting van het gebied. In de casus is de afweging gemaakt tussen het creëren van meer wateroppervlakte en -berging en het afgraven van veen. Aandachtspunt hierbij is dat bij ontgraven de veenstructuur wordt aangetast, meer onderzoek naar de haalbaarheid hiervan is nodig. Daarnaast is voor drijvend wonen in Oudewater voldoende waterdiepte onder de drijvende woningen nodig, ook tijdens perioden van droogte.



De rivier als regisseur

Casus Stedendriehoek in het kort

Binnen de Regio Stedendriehoek worden Deventer Stadsland (potentiële zoeklocatie) en Zutphen De Hoven (nieuwe woonwijk in planvorming) onderzocht als ontwikkellocaties.

Traditionele woningbouw kan op beide locaties de ruimte beperken die nodig is voor toekomstige rivierverruiming (bypass). Bij Deventer-Twello ligt al een ruimtereservering voor een bypass die bij zeer hoge afvoeren gaat meestromen. Voor Zutphen De Hoven is volgens de huidige inzichten van Ruimte voor de Rivier 2.0 opnieuw een reservering nodig.

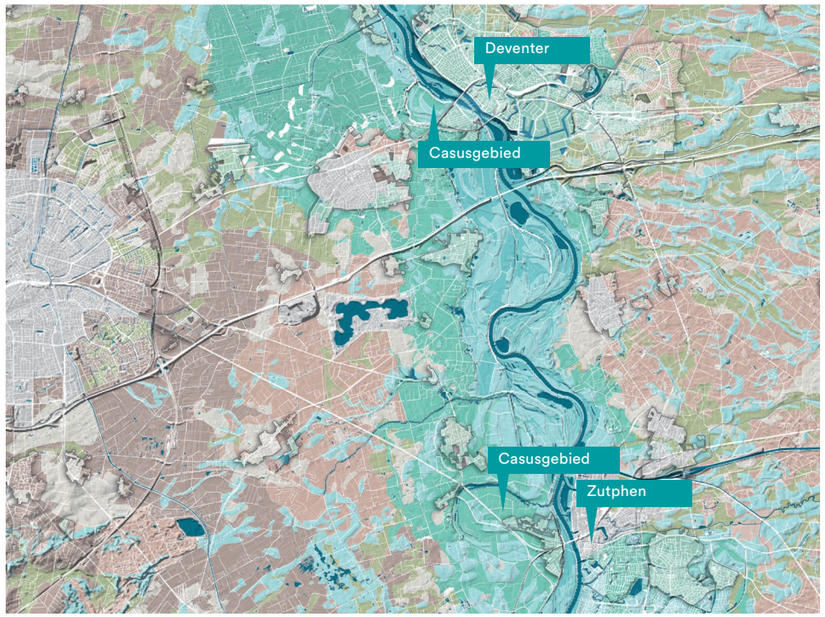
Bouwen op plekken in de nabijheid van grote rivieren en in de laagtes in het landschap vraagt om een lokale verkenning van de opgaven, waarbij de randvoorwaarden van waterveiligheid gerespecteerd moeten worden. Dit vergt een omslag van afzonderlijke woningbouwplannen naar een gezamenlijke aanpak waarin waterveiligheid en de ondergrond vanaf het begin richting geven aan de ontwikkelingen.

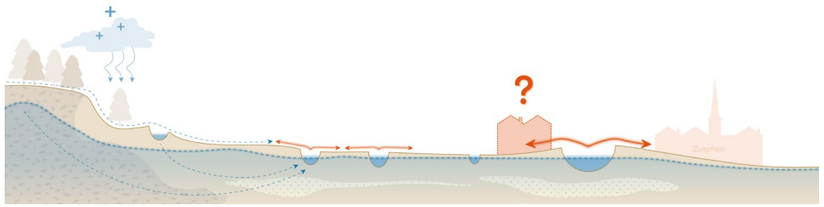
Lessen voor de praktijk

Concentreer hoge bebouwingsdichtheden uitsluitend op van nature hoogwatervrije locaties. Stel een veilige ontsluiting (evacuatieroutes) van woonwijken als randvoorwaarde voor elke ontwikkelstap.

Respecteer vanaf de eerste stappen in de planontwikkeling de huidige regelgeving, die het niet toelaat om in de uiterwaarden en in de Bkl-reservering voor riviermaatregelen te bouwen. En reserveer naast de uiterwaarden ook de diepste laagtes in het landschap voor toekomstige rivierverruiming.

Ontwerp met oog op de toekomst. Ontwikkel gebieden gefaseerd en bied ruimte voor tijdelijke en aanpasbare woningen. Neem hierbij meerlaagse veiligheid vanaf het begin mee. Fasering, adaptiviteit en omkeerbaarheid zijn geen optionele extra's, maar harde randvoorwaarden voor een toekomstbestendige gebiedsontwikkeling.





Het gebied en de opgaven

De locatie in het landschap

De steden Zutphen en Deventer vormen flessenhalzen in de IJssel. Rondom de twee casusgebieden komen opgaven van waterveiligheid, woningbouw, natuur, landschap en mobiliteit samen. Bij Zutphen concentreert dit zich rondom De Hoven, gelegen op een stroomrug in de nabijheid van een oude IJsselarm. Bij Deventer gaat het om Stadsland: een binnendijks, voormalig uiterwaardengebied op de westelijke oever ten noorden van De Worp. Hier geldt al een wettelijke ruimtereservering voor een mogelijke toekomstige rivierverruiming (Bkl-reservering voor een bypass). Ook moet langs de dijken ruimte vrij blijven voor toekomstige dijkversterkingen (profielen van vrije ruimte); ontwikkelingen mogen daar niet mee conflicteren.

Opgaven water en bodem

Hoge waterstanden in de IJssel worden doorgaans opgevangen in de uiterwaarden, maar ter hoogte van Zutphen en Deventer is de ruimte voor de rivier beperkt. Dit vergroot de druk op de dijken bij hoogwater sterk. Met toekomstige hogere rivierafvoeren is de verwachting dat hier knelpunten ontstaan en extra bypasses nodig zijn.

Ontwerpbureau's
Veenenbosenbosch landschapsarchitecten, CityFörster

Partners
Regio Stedendriehoek, Gemeente Deventer, Gemeente Zuthpen, Gemeente Brummen, Gemeente Voorst, Provincie Gelderland, Deltaprogramma Rijn

Legenda landschappelijke bodemkaart
- Stroombeddingen
- Pleistocene rivierterrassen
- Beekdalen en drooglanden
- Dekzandgebieden
- Glaciale gebieden
- Oude bouwlanden
- Bebouwd gebied
- Water

Opgaven water
Waterveiligheid i.r.t. rivier
Kwel
Stijgende grondwaterspiegel
Wateroverlast bij piekbuien

Opgaven bodem
Beperkte infiltratiecapaciteit

Woningbouwambitie
Ten tijde van dit onderzoek was voor De Hoven in Zutphen een ambitie voor circa 1.200 tot 1.500 woningen bekend

Figuur 18. Rechtsboven: Toolbox met de verschillende voorgestelde woontypologieën. De casus stelt vijf verschillende klimaatadaptieve woonconcepten voor: wonen op de dijk, verhoogd wonen, wonen op een terp, hoogwater wonen en adaptief wonen. Ieder woonconcept is gekoppeld aan aanvullende maatregelen.

Figuur 19. Rechtsonder: Impressie scenario 1, Landschapsgestuurde groei Zutphen. Het landschap geeft richting; wonen volgt de hoogteverschillen en laat de laagtes vrij voor water en tijd.

Tegelijkertijd kampt het (regionale) watersysteem achter de dijken lokaal met toenemende weersextremen. In nattere winters overstromen afwaterende beken sneller en zorgen stijgend kwel- en grondwater voor structurele vernatting van de IJsselvallei en de Veluweflanken. Tijdens droge zomers ontstaat juist een omgekeerd probleem: een structureel lage IJssel onttrekt dan grondwater aan de omliggende regio, waardoor beken droogvallen en aangrenzende gebieden in snel tempo verdrogen.De lokale bodemopbouw versterkt deze wateropgaven. Kleilagen en andere slecht doorlatende bodemlagen, voornamelijk in het stedelijk gebied en langs de rivier, beperken de infiltratie van regenwater. Dit leidt bij grotere weersextremen tot structurele overlast en toenemende conflicten binnen het huidige landgebruik, zoals landbouw.

De woningbouwambitie

Voor De Hoven in Zutphen was ten tijde van dit onderzoek een ambitie voor circa 1.200 tot 1.500 woningen bekend. Bij Deventer worden de mogelijkheden voor woningbouw langs de IJssel nog verkend. Beide locaties zijn door hun korte wandel- en fietsafstand tot intercitystations en de stadscentra interessante ontwikkellocaties. De wens is om deze nieuwe woongebieden landschappelijk in te passen, natuurwaarden te behouden en deze te versterken.

Risico's bij traditioneel ontwikkelen

Voor beide locaties wil het Rijk ruimte reserveren of is deze al gereserveerd om de IJssel in de toekomst meer ruimte te geven. Traditioneel ontwikkelen rondom de grote rivieren, zonder integratie van deze ruimteclaims, vormt bij mogelijke rivierverruiming in de toekomst een harde blokkade in het stroomgebied van de rivier. Als er geen ruimte wordt gevonden voor rivierverruiming, dan leidt dit mogelijk op andere plekken langs de IJssel tot overstromingen en schade aan woongebieden.

Hoe Wij Waterrijk Wonen in Zutphen en Deventer

Naar een ruimtelijke strategie

De casus neemt de rivier als het structurerende element in de ontwikkeling van de IJsselzone en benadrukt om meerlaagse veiligheid vanaf het begin mee te nemen. Vervolgens is onderzocht welke uitgangspunten nodig zijn om op de casusgebieden verantwoord woningbouw mogelijk te maken.

Water, tijd en ruimte zijn leidend voor de inrichting van de IJsselzone. Dit vraagt om het afstemmen van woningbouw, natuur- en landschapswaarden, infrastructuur en rivierverruimingen op diverse schaal- en tijdsniveaus. Hierdoor worden functies, woonvormen en infrastructuur zo ingepast en gefaseerd dat ze kunnen meebewegen met veranderingen in het rivierlandschap en toekomstige wateropgaven.

Naast de uiterwaarden moeten ook de diepste laagtes in het landschap vrij blijven van permanente woningbouw. Deze vormen namelijk mogelijke reserveringszones voor toekomstige rivierverruimingen. Tijdelijk en adaptief wonen in de laagtes is mogelijk, mits deze gebieden bij rivierverruimingen beschikbaar worden gemaakt. Deze manier van flexibele gebiedsinrichting vraagt om een nauwe samenwerking met het waterschap, dat de kaders voor waterveiligheid bewaakt.



Wonen op de dijk
Maatregelen waarbij woningbouw en waterveiligheid hand in hand gaan

Verhoogd wonen
Wonen op de natuurlijke hoogtes met aanpassingen aan de omstandigheden

Wonen op een terp
Kunstmatige heuvels in het landschap, vrij van hoog water

Hoogwater wonen
Wonen in overstroombaar gebied, maar met de nodige aanpassingen aan gebouwen en leefomgeving

Adaptief wonen
Wonen in overstroombaar gebied, maar in een vorm die met het water meebeweegt



Ontwerpoplossingen

Voor beide casusgebieden test het ontwerpend onderzoek in twee scenario's – Landschapsgestuurde groei en Adaptieve verstedelijking – de ruimtelijke integratie van (tijdelijk) wonen met rivierverruiming. Hiervoor is een toolbox opgesteld met vijf woonvarianten: wonen op de dijk, verhoogd wonen, wonen op een terp, hoogwaterwonen en adaptief wonen. De dynamiek van de rivier en de toekomstige ruimtelijke claim voor waterveiligheid bepaalt welk woonconcept waar past.

Beide scenario's zijn opgesplitst in twee fases, die uitgezet zijn in de tijd. Het ontwerp neemt in de eerste fase de huidige waterkering en de reserveringsruimte voor de bypass als uitgangspunt. In de tweede fase maakt de reserveringsruimte plaats voor de verbreding van de rivier en een nieuwe waterkering. Fasering is hierbij een middel op om korte termijn richting te geven aan de mogelijkheden van woningbouw binnen de kaders van (toekomstige) rivierverruiming.

Figuur 20. Linkerblad: Scenario 1, Landschapsgestuurde groei (1.1 en 1.2) en scenario 2, Adaptieve verstedelijking (2.1 en 2.2) voor Zutphen.

Linksboven scenario 1, fase 1 - Bouwen op hoge grond (1.1).

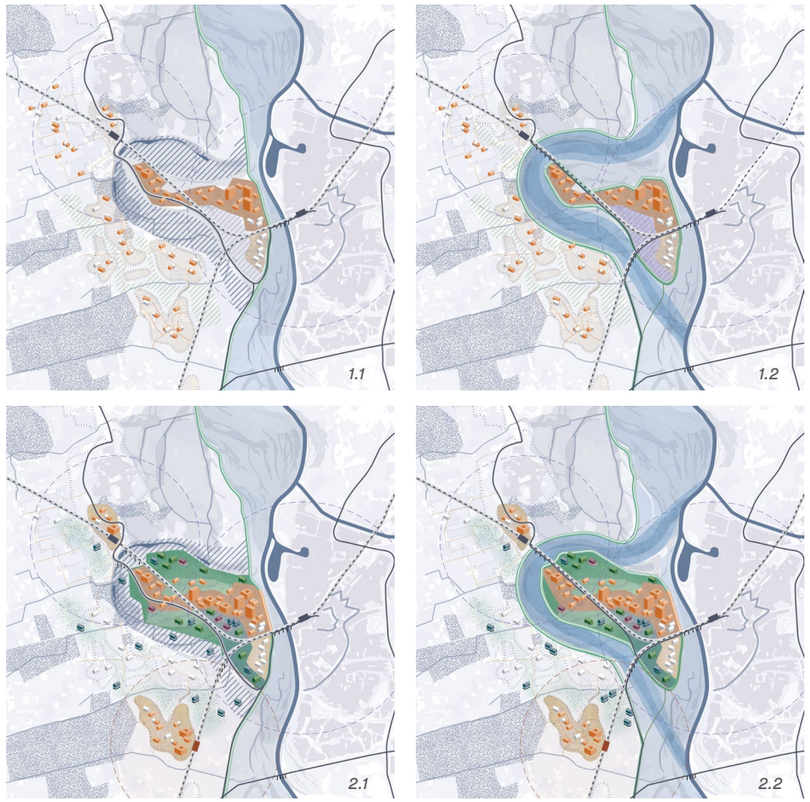
Rechtsboven scenario 1, fase 2 - Verankerd in het watersysteem (1.2).

In scenario 1 worden alleen de van nature, hoger gelegen locaties benut voor woningbouw. De ruimtelijke keuzes sluiten aan bij het landschap en versterken een robuuste, toekomstbestendige onwikkeling met een sterke landschappelijke beleving.

Linksmidden: Scenario 2, fase 1 - Intensiveren op hoge grond (2.1).

Rechtsmidden: Scenario 2, fase 2 - Wonen in een dynamische delta (2.2).

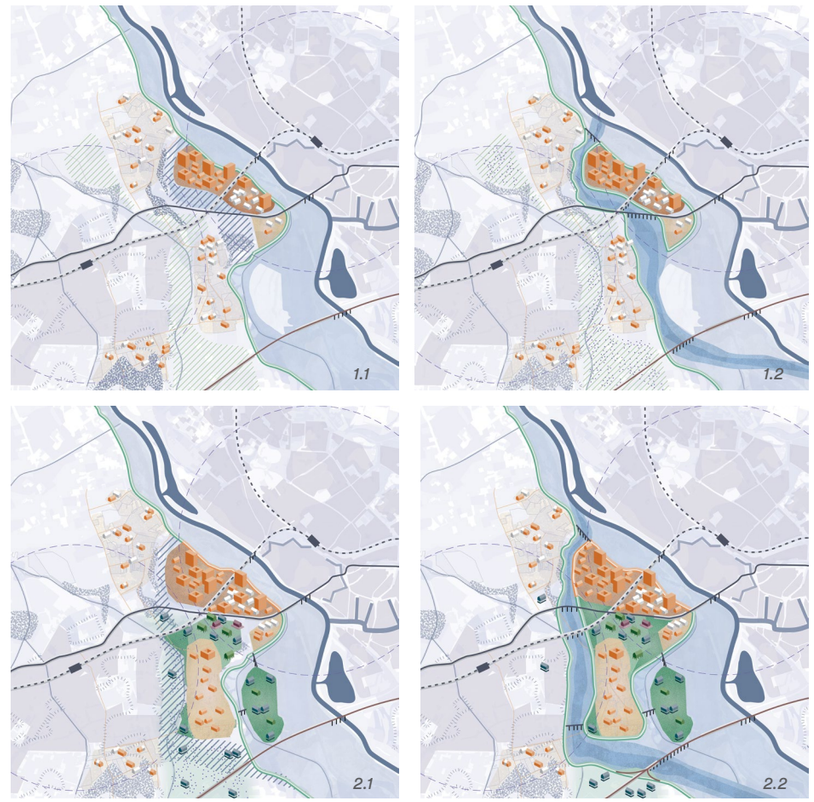
Figuur 21. Onder: Impressie scenario 2, Adaptieve verstedelijking Zutphen. Veilig wonen, met water en kwel als zichtbaar onderdeel van het dagelijks landschap.



Legenda

- Hoge grond
- Bypass
- Laagte
- Niet bouwen (rivier)
- Laagte beekdal
- Waterkering
- Brug
- Nieuw station
- Bestaand wonen
- Verhoogd wonen
- Wonen op een terp
- Hoogwaterwonen
- Adaptief wonen
- Wonen op de dijk





Figuur 22. Rechterblad: Scenario 1, Landschapsgestuurde groei (1.1 en 1.2) en scenario 2, Adaptieve verstedelijking (2.1 en 2.2) voor Deventer.

Linksboven scenario 1, fase 1 - Bouwen op hoge grond (1.1).

Rechtsboven scenario 1, fase 2 - Verankerd in het watersysteem (1.2).

Linksmidden: Scenario 2, fase 1 - Intensiveren op hoge grond (2.1).

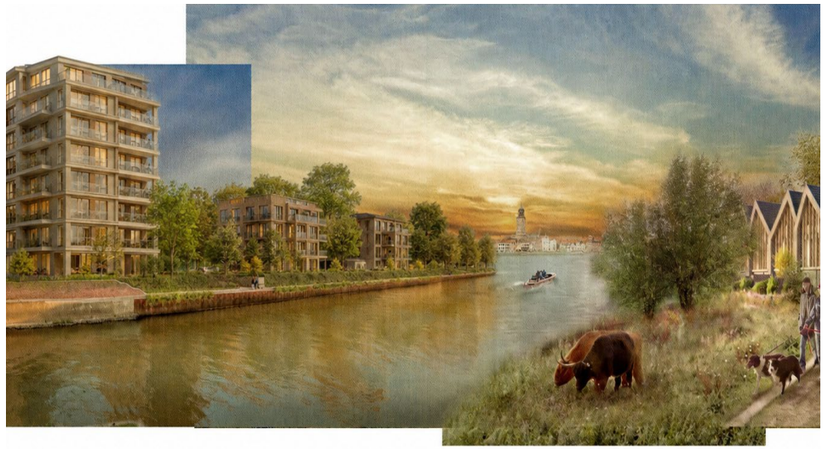
Rechtsmidden: Scenario 2, fase 2 - Wonen in een dynamische delta (2.2).

In scenario 2 vormen water en bodem de basis voor verstedelijking. Naast hoger gelegen gronden worden aanvullende ingrepen ingezet, zoals duurzame ophoging en een robuuste inrichting van infrastructuur en openbare ruimte. Mobiliteit fungeert als ordenend principe.

Figuur 23. Onder: Impressie scenario 1, Landschappelijk gestuurde groei Deventer. De Oude IJsselloop functioneert als waterbuffer en creëert een nieuwe landschappelijke kwaliteit binnendijks.



Figuur 24.: Impressie scenario 2, Adaptieve verstedelijking Deventer.
Het resultaat is een nieuw stedelijk front aan de IJssel met een stads karakter maar met genoeg ruimte voor water en groen op de essentiële plekken.



In het scenario Landschapsgestuurde groei vindt wonen uitsluitend en compact plaats op de van nature hoger gelegen, geschikte locaties. Dit leidt tot een terughoudende ontwikkelstrategie met een laag risicoprofiel en bescheiden woningaantallen. In het scenario Adaptieve verstedelijking worden aanvullende ingrepen ingezet, zoals duurzame ophoging en een robuuste inrichting van infrastructuur en openbare ruimte, om zo hogere woningaantallen mogelijk te maken binnen een compacte stedelijke bouwvorm en behoud van veiligheid tegen overstroming.

Uiteindelijk presenteert de casus een gebiedsinrichting met een getrapte bebouwingsverdichting: hoge dichtheden op de hoogst gelegen gebieden, en adaptieve, verplaatsbare bouwvormen richting de laagtes. Verplaatsbare of demontabele woningen in reserveringszones (Bkl) kunnen bij toekomstige inrichtingsplannen meeverhuizen. Dit biedt flexibiliteit, maar het planologisch en juridisch afdwingbaar maken van zo'n verhuisplicht is wel een uitdaging.

Infrastructuur is in beide scenario's een ander belangrijk onderdeel om veilig wonen in hogere dichtheden mogelijk te maken. Hoofdwegen en spoorlijnen liggen verhoogd of op palen om gegarandeerd droge vluchtroutes te borgen. Secundaire wegen krijgen een dubbelfunctie: ze zijn bruikbaar bij laagwater en dienen als dam bij hoogwater. Vanuit het principe 'Transit-Oriented Development' wordt in hoge dichtheden en veelzijdig gebouwd rondom openbaarvervoersknooppunten. Op gebouwniveau bieden schotten en mobiele keringen extra bescherming tegen wateroverlast en stijgend water.

Samenwerking is essentieel voor de toekomstige opgaven. Als vervolg op Waterrijk Wonen werken we nu met drie gemeenten, het waterschap en de provincie samen verder in een gebiedsproces, waarbij we in de combinatie van opgaven de oplossingen vinden voor de toekomst. Met de uitkomst van dit gebiedsproces willen we het gesprek aangaan met het programma Ruimte voor de Rivier 2.0. Andere gemeenten willen wij vooral meegeven om de verschillende opgaven in een gebied integraal te benaderen en de samenwerking met je buren op te zoeken. Voor ons is Waterrijk Wonen de aanjager geweest om samen met onze buren de volgende stap te zetten.

Bastiaan Tiegelaar, Strategisch Adviseur Waterschap Vallei en Veluwe

De kracht van het onderzoek is dat het partijen de mogelijkheid bood om letterlijk van de grond af samen een verhaal met praktische toekomstwaarde op te bouwen. Door het bodemsysteem en de ontwikkelingen in het watersysteem als vertrekpunt te nemen, ontstond tussen partijen een waardevolle dialoog. Samen ontwikkelden ze, onder aanvoering van het bureau Veenenbosenbosch, als partners een tot de verbeelding sprekende set perspectieven voor toekomstbestendig wonen vlak bij de IJssel.



Hans van Bolderen, Adviseur ruimtelijke ontwikkeling Gemeente Zutphen

In de deeltuin van het beekdal

Casus Boxtel en Berlicum in het kort

Voor de casusgebieden zijn nog geen definitieve woningbouwambities vastgelegd. Voor beide locaties is een ruimteclaim-test uitgevoerd van circa 500 woningen.

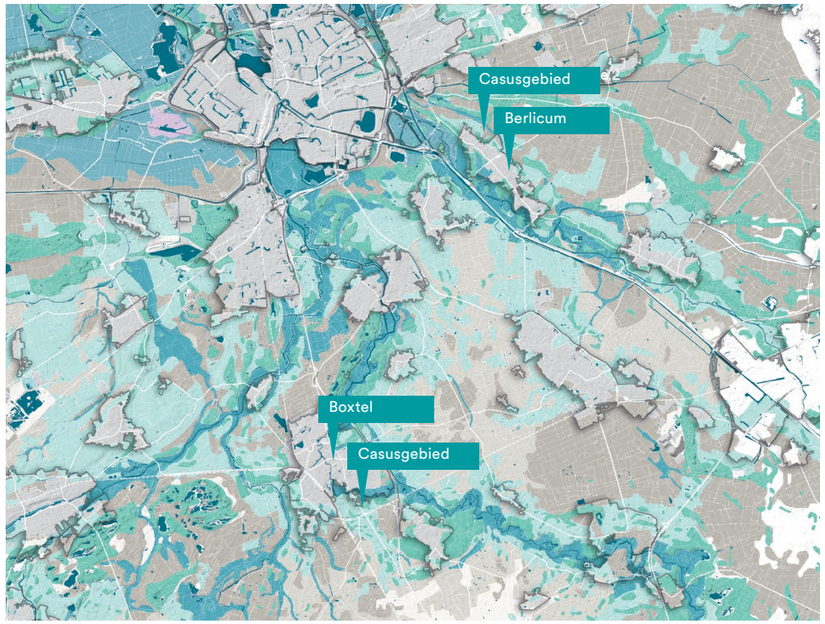
Traditioneel bouwen ontregelt op deze locaties het watersysteem en de sponswerking van de bodem. Ook leidt het tot kostbare, technische ingrepen om wateroverlast door extreme neerslag en het stijgende beekpeil te voorkomen.

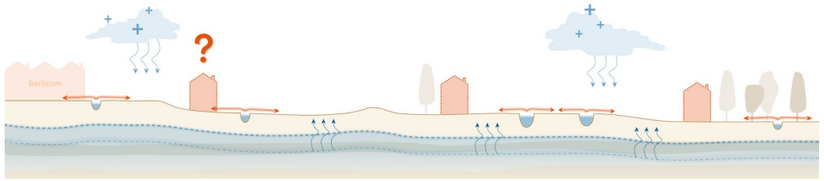
De klassieke grondexploitatie volstaat niet meer om duurzame ambities te bekostigen. Er is een nieuwe businesscase nodig die ook de langetermijnbaten zoals gezondheid, water- en energiebesparing meeweegt. Door partijen te betrekken die hiervan profiteren (externe baathebbers) kunnen deze baten worden meegenomen in de financiering.

Lessen voor de praktijk

Laat de standaardverkaveling van vrijstaande- en rijtjeshuizen los en innoveer met gebiedseigen, adaptieve woonvormen. Bouw geclusterd en in een hogere dichtheid op de droge gronden en laat in de lagere delen maximaal ruimte over voor collectieve landschapsruimtes, waterberging en natuur.

Gebruik de regionale bekenstelsels als ruimtelijke basis voor de lokale planologische keuzes. Vertaal de regionale potentie naar specifieke ontwikkelzones en adaptieve bouwprincipes. Zo ontstaat een toekomstbestendige leefomgeving met meerwaarde voor bewoners. Natuur, waterberging, wonen en het beekdal komen als een gedeelde groene buitenruimte samen.





Het gebied en de opgaven

De locatie in het landschap

Deze casus betreft twee uitbreidingsgebieden: aan de rand van Boxtel aan de Dommel in Nationaal Landschap Het Groene Woud, en Berlicum aan de Wambergse Beek. Beide locaties liggen in het dekzandlandschap van Brabant, gekenmerkt door een netwerk van laaglandbeken, kwel- en infiltratiegebieden. Het landschappelijke beeld wordt bepaald door een mozaïek van individuele akkers en weilanden, omheind door natuurlijke grenzen als houtwallen, heggen of sloten.

Opgaven water en bodem

Beide gebieden kennen een kunstmatig watersysteem waarbij beken zijn rechtgetrokken of omgeleid voor landbouw en verstedelijking. Dat veroorzaakt een snelle, diepe afvoer met als gevolg verdroging, het verlies van beekdalnatuur en een vergroot risico op overstromingen benedenstrooms. Daarnaast ontstaat in de zomer snel droogtestress door de snelle ontwatering van het zandpakket, terwijl in de winter de verzadigde of uitgedroogde bodem neerslag niet kan opnemen. Dit resulteert bij hevige piekbuien direct in lokale wateroverlast en bij langdurige regen in grootschalige overstromingen vanuit het beekdal.

Ontwerpbureau's
H+N+S
Landschapsarchitecten, Tom van Tuijn Stedenbouw

Partners
Gemeente Sint-Michielsgestel, Gemeente Boxtel, Waterschap De Dommel, Waterschap Brabantse Delta, Provincie Noord-Brabant

Legenda landschappelijke bodemkaart
- Beekdalen en droogdalen
- Geomorfologie reliëf (inversieruggen, terpen)
- Glaciale gebieden
- Dekzandgebieden
- Tektonische terrassen
- Veenmoerassen
- Bebouwd gebied
- Water

Opgaven water
Waterveiligheid i.r.t. rivier
Hoge grondwaterstand
Wateroverlast bij piekbui
Herstel natuurlijk beeksysteem

Opgaven bodem
Beperkte infiltratiecapaciteit
Droogte

Woningbouwambitie
Er is geen specifieke woningbouwambitie vastgesteld, maar beide ontwikkellocaties rekenen met ca. 500 woningen

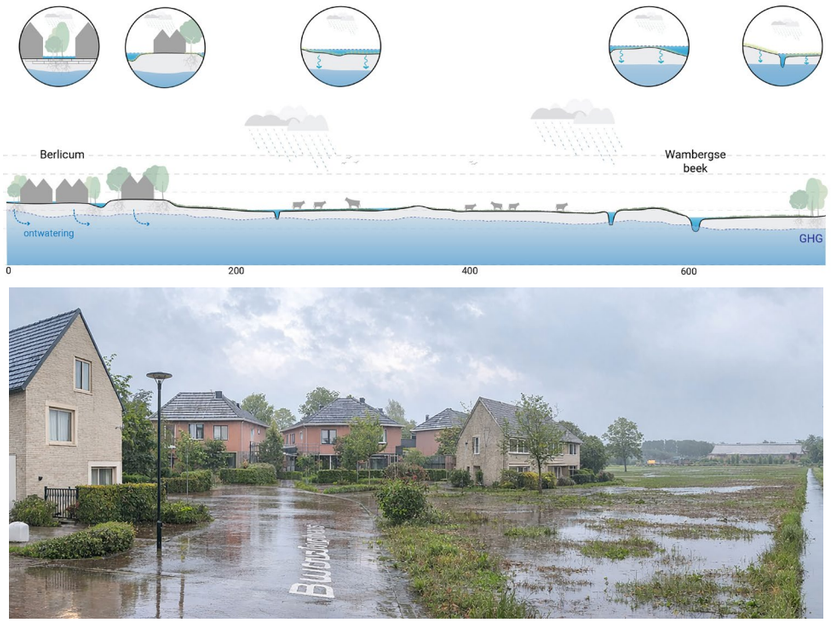
De woningbouwambitie

Voor de casusgebieden zijn nog geen definitieve woningbouwambities vastgelegd. Voor beide locaties is een ruimteclaim-test uitgevoerd van circa 500 woningen.

Bij de invulling van de woningbouwambities speelt spanning tussen het bestaande woningaanbod en de veranderende woonbehoefte. De huidige woningvoorraad van Berlicum bestaat voor het overgrote deel uit koopwoningen, meestal 2-onder-1-kap- en vrijstaande woningen. Door demografische ontwikkelingen wordt een stijgende behoefte aan gestapelde, betaalbare en compactere woonvormen verwacht. Boxtel-Oost bestaat vooral uit rij- en hoekwoningen en vergrijst sterk, terwijl aanbod voor starters ontbreekt. Verder roept de regionale groei vanuit Brainport Eindhoven (de economische topregio in Zuidoost-Brabant) de vraag op hoe een middelgrote kern zoals Boxtel zich kan ontwikkelen tot een meer stedelijk woongebied, met behoud van zijn dorpse identiteit.

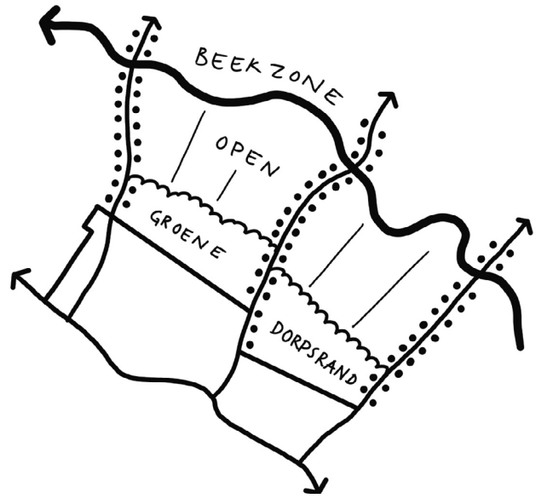
Risico's bij traditioneel ontwikkelen

Er bestaat momenteel een kloof tussen de regionale ambitie van de hogere overheden en lokale bouwpraktijken. Zo wil Provincie Noord-Brabant water en bodem sturend laten zijn bij nieuwe ontwikkelingen, waarbij het landschap en natuur meegroeien met verstedelijking. In de praktijk wordt echter vooral volgens ‘business as usual’ ontwikkeld. Deze bouwpraktijk bestaat met name uit grondgebonden gezinswoningen (2-onder-1-kap, vrijstaande woningen en rijwoningen) met een grote ruimteclaim door eigen tuinen, ruim opgezette straten voor de auto en parkeervakken voor de deur. Daarmee blijft minimale ruimte over voor het landschap en de natuurlijke werking van het water- en bodemsysteem. Zo wordt bij traditioneel ontwikkelen vanwege de ruimteclaim het beekdal mogelijk dichtgebouwd. Dat ontneemt op een groter schaalniveau de benodigde ruimte voor waterberging en de sponswerking van het landschap.



Figuur 25 Linksboven: Situatie bij een hoge grondwaterstand (GHG) en een langdurige extreme regenbui.
Bij een langdurige extreme bui (200mm/48u) zullen de beken buiten hun oevers treden en zal er overstroming vanuit de (beek)dalen voorkomen.
Bron: H+N+S Landschapsarchitecten.

Figuur 26. Linksonder: Risico's bij traditioneel ontwikkelen.
Wanneer in Berlicum gebouwd wordt volgens 'business as usual' komt bij een piekbui water op straat en op de akkers te staan, wat tot natschade aan landbouwgewassen kan leiden.
Bron: Van Tuijn stedenbouw.



Figuur 27. Ontwikkelzones Berlicum binnen een integraal landschappelijk raamwerk van multifunctionele groenstructuren.
De ontwikkelde methodiek resulteert in een integraal landschappelijk kader van multifunctionele groenstructuren. Deze structuren vormen de basis voor water, natuur, landschapsidentiteit en recreatie. Het beekdal fungeert hierbij als het verbindende hart, de *common ground*. Binnen dit overkoepelende raamwerk liggen verschillende zones met elk hun eigen ontwikkelprincipes.
Bron: H+N+S Landschapsarchitecten.

Dit risico speelt ook op lokale schaal in de casusgebieden van Boxtel en Berlicum. Beide locaties kennen een te hoge grondwaterstand rondom de beek ten opzichte van de richtlijnen bij traditionele woningbouw. Bouwen richting de beekloop vraagt om kostbare zandophoging. Dit leidt tot afname van de retentiecapaciteit van het beekdal bij neerslagextremen, en mogelijk wateroverlast en schade.

Hoe wij Waterrijk Wonen in Boxtel en Berlicum

Naar een ruimtelijke strategie

De casus presenteert een vernieuwende methodiek voor woningbouw in beekdalen, opgebouwd uit een aantal logische, elkaar versterkende stappen. Het doel is om verdere ontregeling van het watersysteem en dure, symptoombestrijdende ingrepen te voorkomen en om woningbouw in te zetten om het watersysteem te herstellen.

Het proces begint met een grondige regionale analyse van het huidige watersysteem om de langetermijnbehoeften en potentie van het systeem in kaart te brengen.

De volgende stap is om de inzichten te vertalen naar bouwlocaties. Daarbij kan de provinciale watersignaleringskaart vertaald worden naar kavelniveau. Deze biedt inzicht in de geschiktheid van gebieden voor de ontwikkeling van woon- of werklocaties binnen een klimaatrobuust watersysteem. Door deze kaart te verfijnen met lokale gegevens en daarbij steeds de relatie met het grotere watersysteem te bekijken, ontstaat een beter beeld van de kansen en opgaven op kavelniveau.

Daarna kan de woonopgave scherp worden gesteld. Dit vraagt om een heldere definitie van de kwantitatieve en kwalitatieve woningbehoefte en de beoogde doelgroepen (zie De woningbouwambitie).

Tegelijkertijd worden de aanwezige landschappelijke waarden verkend om kansen voor natuur, cultuurhistorie, ruimtelijke identiteit en recreatie te verzilveren. Als oplossing zet de casus in op een ‘nieuwe woondroom’ die meer ruimte kan bieden aan het natuurlijke landschap en bijbehorende ecosysteemdiensten, zoals waterberging, biodiversiteit en recreatie.

Dit vraagt wel om een omslag van gespreide en private woningbouw naar geclusterde woonvormen met gedeeld groen waar ruimte is voor waterberging en biodiversiteit.

Figuur 28. Ontwikkelzones Berlicum binnen een integraal landschappelijk raamwerk van multifunctionele groenstructuren.
De ontwikkelde methodiek resulteert in een integraal landschappelijk kader van multifunctionele groenstructuren. Deze structuren vormen de basis voor water, natuur, landschapsidentiteit en recreatie. Het beekdal fungeert hierbij als het verbindende hart, de *common ground*. Binnen dit overkoepelende raamwerk liggen verschillende zones met elk hun eigen ontwikkelprincipes.
Bron: H+N+S Landschapsarchitecten.

Figuur 29. Linksonder: Risico's bij traditioneel ontwikkelen (Business as usual).
Wanneer in Berlicum gebouwd wordt volgens 'business as usual' komt bij een piekbui water op straat en op de akkers te staan, wat tot natschade aan landbouwgewassen kan leiden.

Figuur 30. Rechtsonder: Een nieuwe benadering voor Berlicum, natte situatie.
Water wordt bij buien gebufferd en vertraagd afgevoerd. Landbouw wordt aangepast op nattere omstandigheden (natte teelten). En de robuuste beekzone voorziet in ruimte voor waterberging.
Bron: Van Tuijn stedenbouw.









Figuur 31. : Een nieuwe benadering voor Berlicum, droge situatie.
De dorpsrand wordt afgerond met een hogere dichtheid, het agrarisch karakter blijft behouden door het toepassen van aangepaste teelten en in de robuuste beekzone biedt ruimte voor recreatief gebruik.

De laatste stap is de bundeling van al deze inzichten in een integraal landschappelijk raamwerk van multifunctionele groenstructuren. Deze groenstructuren werken als drager van water en natuur, landschapsidentiteit en recreatie. Binnen dit raamwerk worden ontwikkelzones aangewezen voor woningbouw. Voor elke zone gelden eigen ontwikkelprincipes, die aansluiten bij de maatschappelijke, lokale (woon)behoeften.

Ontwerpoplossingen

Het landschappelijke raamwerk met ontwikkelzones vormt de basis voor de casusgebieden. Voor Berlicum gebruikt het raamwerk de Wambergse Beek als hoofdstructuur met groene dwarsverbindingen. Op de hoge en droge gronden direct aan het dorp komen woningen dichter bij elkaar te staan, passend bij het dorpse karakter.

De middelhoge en droge gronden zijn ingericht met groepen woningen in de vorm van een boerenerf (‘modern hoevencluster’), geïnspireerd op de omliggende landgoederen. In de lage en nattere zones nabij de beek komen kleine groepen woningen op opgehoogde stroken grond, die gescheiden worden door evenwijdige greppels of sloten. Deze vorm van ‘rabat-wonen’ sluit aan bij de historische slotenstructuur.

Voor Boxtel vormt de Dommel de basis voor een multifunctioneel beekdalpark, dat ook op een groter schaalniveau ruimte biedt aan natuur, recreatie en waterberging bij hoge grondwaterstanden. Op basis van het principe 'Groen Groeit Mee' stijgen de investeringen in natuur, water, recreatie en landschap gelijkwaardig mee met het aantal woningen. Hierdoor blijven kwetsbare zones vrij van bebouwing en wordt er bij nieuwe woningen ruimte gereserveerd voor groen. Op de hoge en droge gronden, met dichtere begroeiing en boskamers worden woningen met meerdere woonlagen geclusterd. De architectuur is geïnspireerd op historische abten- of seminariecomplexen.

De nieuwe woonvormen sluiten aan bij de lokale identiteit van Boxtel en Berlicum door voort te bouwen op de maat en schaal van de historische bebouwing in deze kernen. Bewoners ruilen grote privétuinen in voor een hoogwaardige, gedeelde buitenruimte. De bebouwing beweegt mee met de bodem: in plaats van grootschalig op te hogen, wordt gebouwd op terpen, rabatten en funderingen zonder kruipruimte, passend bij hoge grondwaterstanden. Parkeerplaatsen worden aan de randen geclusterd en de straten worden autoluw ingericht volgens het STOMP-principe (Stappen, Trappen, Openbaar vervoer, Mobility as a service, Privéauto), waarbij voetgangers, fietsers en openbaar vervoer voorrang krijgen boven de privéauto. Hierdoor is minder verharding nodig wat de natuurlijke sponswerking van de zandbodem herstelt.

Lisanne Kusters, regionaal strateeg ruimte, Provincie Noord-Brabant

Waterrijk wonen begint niet met bouwen, maar met begrijpen hoe het water leeft binnen de intrinsieke kwaliteiten van het landschap. Dat water ontwerptechnisch geen belemmering vormt, wil niet zeggen dat je op alle plekken moet willen bouwen, maak de afweging breder.

Mike Heijnen, Beleidsadviseur Klimaatadaptatie Waterschap Aa en Maas

Het principe ‘water en bodem sturend’ blijkt geen obstakel, maar helpt juist. De structuur van het bekenlandschap biedt een heel praktisch handvat en kan daarmee zelfs richting geven aan de gebruikelijke vraagstukken bij gebiedsontwikkeling. Hoe eerder die structuur wordt meegenomen, des te beter de potentie daarvan kan worden waargemaakt. Het vraagt wel om ook vanuit een iets andere schaal te denken dan de locatie.

Waterrijk Wonen laat zien dat we alleen vanuit gezamenlijke kennis goede afwegingen kunnen maken voor woningbouwontwikkeling in kwetsbare landschappen. Aan gemeenten met vergelijkbare opgaven wil ik meegeven om de aanpak te omarmen en verbeelding actief in te zetten om tot betere besluitvorming te komen.

Edwin Witte, Stedenbouwkundige, Gemeente Boxtel en Sint-Michielsgestel



Zilte woon-landschappen

Casus Rockanje in het kort

Voor Het Lange Lant wordt onderzocht hoe de bouw van 600 woningen aan de rand van Rockanje kan bijdragen aan een klimaatbestendig watersysteem van het eiland Voorne.

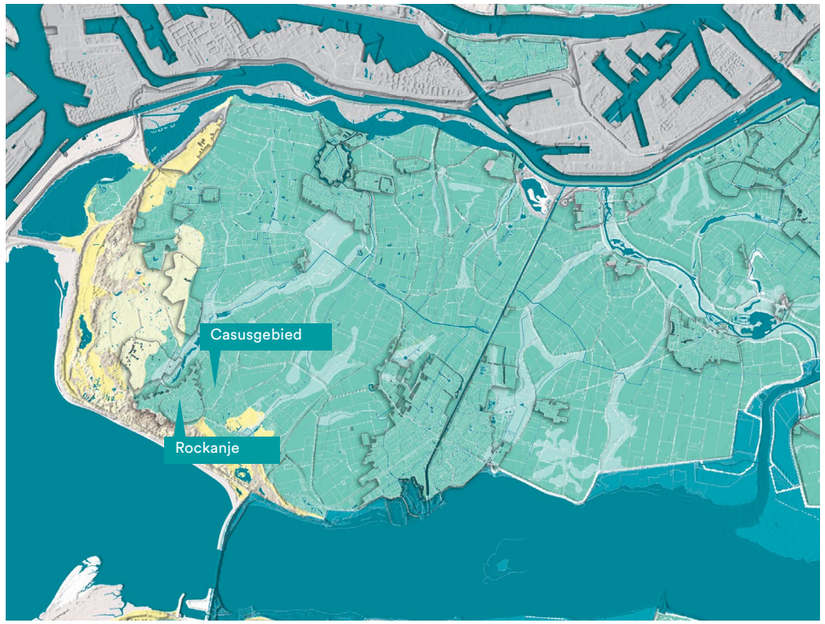
Traditioneel bouwen is op deze locatie technisch mogelijk, maar houdt onvoldoende rekening met toekomstige verzilting en extreme neerslag. Het is een gemiste kans om daar geen aandacht aan te besteden en het kan ervoor zorgen dat op langere termijn kostbare aanpassingen nodig zijn.

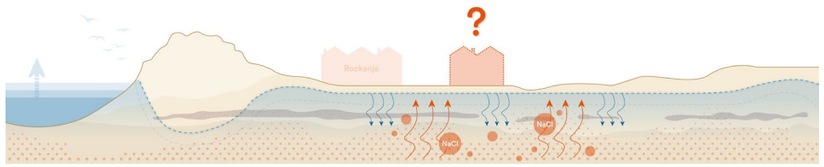
Verzilting wordt in deze casus niet als bedreiging gezien, maar ingezet als sturend ontwerpprincipe. Dit vraagt om een omslag van een vooraf vastgestelde verkaveling waarin waterberging achteraf een plek krijgt, naar een ontwerp waarin het regionale watersysteem en toekomstige opgaven vanaf het begin richting geven aan de inrichting van de wijk. Zo kan woningbouw ook bijdragen aan een klimaatbestendiger watersysteem.

Lessen voor de praktijk

Koppel woningbouw aan een langetermijnvisie op ontwikkelingen in het landschap en de verwachte dynamiek van het watersysteem.

Benader de stedenbouwkundige opgave vanuit een hoger schaalniveau. Neem het watersysteem van het hele eiland Voorne als basis en pas de openbare ruimte hierop aan. Kies daarnaast voor maatregelen die het systeem niet extra belasten maar het juist sterker maken.





Het gebied en de opgaven

De locatie in het landschap

Het casusgebied Het Lange Lant is een terrein van circa 20 hectare aan de rand van de kern Rockanje, in de gemeente Voorne aan Zee. De locatie ligt in een overgangszone met hoger gelegen duinen aan de westzijde en een lager gelegen polder- en watersysteem aan de oostzijde. Hierdoor functioneert Het Lange Lant als een potentieel 'ventiel' in het regionale watersysteem: een plek die ingezet kan worden om regenwater op te vangen, vast te houden en gecontroleerd af te voeren. Deze locatie is een integraal onderdeel van een historisch en landschappelijk systeem waarin eeuwenoude geulen, uiteenlopende bodemeigenschappen en subtiele reliëfverschillen nog altijd dicteren hoe het water beweegt.

Opgaven water en bodem

Een belangrijke regionale opgave is het borgen van de zoetwatervoorziening van de landbouw. De essentiële regionale zoetwaterbuffers, zoals het Brielse Meer en de Bernisse, staan onder druk door afnemende rivierafvoer, stijgende zoetwatervraag, zeespiegelstijging en verzilting door opwellend brak grondwater.

Ontwerpbureau
Flux landscape architecture

Partners
Deltares, Gemeente Voorne aan Zee, Waterschap Hollandse Delta, Provincie Zuid-Holland, AM Gebiedsontwikkeling, DCMR Milieudienst Rijnmond, GGD Rotterdam-Rijnmond

Legenda landschappelijke bodemkaart
- Binnendijks zeekleigebied
- Buitendijks zeekleigebied
- Geulen en inlagen
- Laagtes en zandige vlakten
- Duingebied
- Bebouwd gebied
- Water

Opgaven water
Zoute kwel
Zoetwatervoorziening
Wateroverlast bij piekbuien

Opgaven bodem
Droogte
Verzilting i.r.t. zeespiegelstijging

Woningbouwambitie
Ca. 600 woningen voor ontwikkellocatie Het Lange Lant

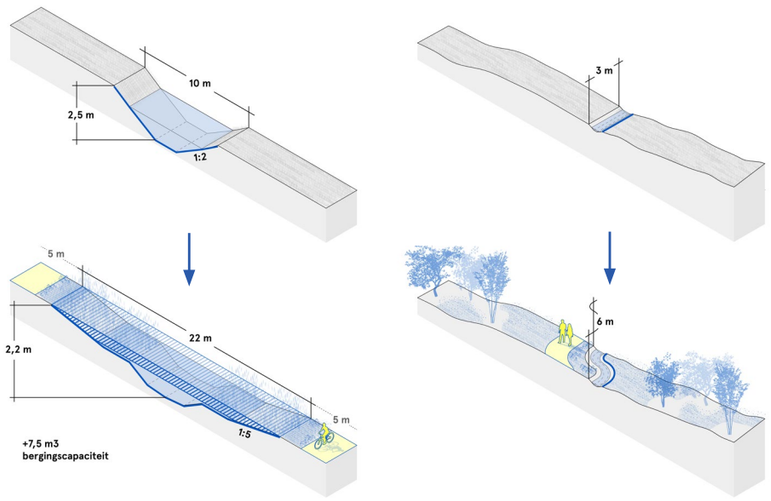
Klimaatuitdagingen versterken elkaar: drogere zomers intensiveren verzilting, terwijl lichte zomerbuien afnemen. Ook zal de intensiteit van piekbuien toenemen. Daarnaast voeren de gekanaliseerde duinrellen (rechtgetrokken waterlopen) neerslag nu te snel af, wat het watersysteem overbelast. Tot slot staat het Voornes Duin onder druk door verdroging, zonder gerichte maatregelen tast dit de natuurwaarden aan.

De bodem van het eiland Voorne bestaat uit veenrestanten, kreekruggen, kreekbeddingen, poldergronden en kustduinen. De ondergrond bepaalt de mate van waterberging, verzilting en de houdbaarheid van functies. De lage delen bieden kansen voor regionale waterberging, maar worden ook bedreigd door verzilting. De veenrestanten zijn gevoelig voor bodemdaling.

De houdbaarheid van het landgebruik is in hoge mate afhankelijk van de mogelijkheden om zoetwater aan te voeren en te verdelen over Voorne. Als dit zoete water schaarser wordt, zijn keuzes nodig in de regionale waterverdeling. Dit kan betekenen dat verzilting in delen van Voorne wordt toegelaten en functies zich hieraan moeten aanpassen. Hierbij ontstaat een nieuwe opgave voor ecologie. De ecologie in een brak watersysteem is namelijk kwetsbaar voor plotselinge verzoeting ('zoete schok') door snelle instroom van veel regenwater vanuit verharde bebouwde gebieden.

De woningbouwambitie

De casus onderzoekt hoe versnelling van woningbouw tegelijkertijd kan bijdragen aan een robuust water- en bodemsysteem op de lange termijn. Hiervoor richt het onderzoek zich op het hele watersysteem van het eiland Voorne. Klimaatadaptieve maatregelen en ontwerpprincipes worden in deze casus specifiek getoetst bij het gebied Het Lange Lant. Het ontwerp integreert hier circa 600 woningen op 20 hectare.



Hoofdwatergang 2x breder

+7,5m³ per m¹ bergingcapactiteit

Duinrel 2x langer

langere verblijftijd hoog in systeem

Figuur 32. Nieuwe profielen voor de watergangen.
Twee van de vijf voorbeelden van nieuwe profielen voor (brakke) watergangen, meer droge bedding als waterbuffer, meer flauwe oevers en ondieper.

Risico's bij traditioneel ontwikkelen

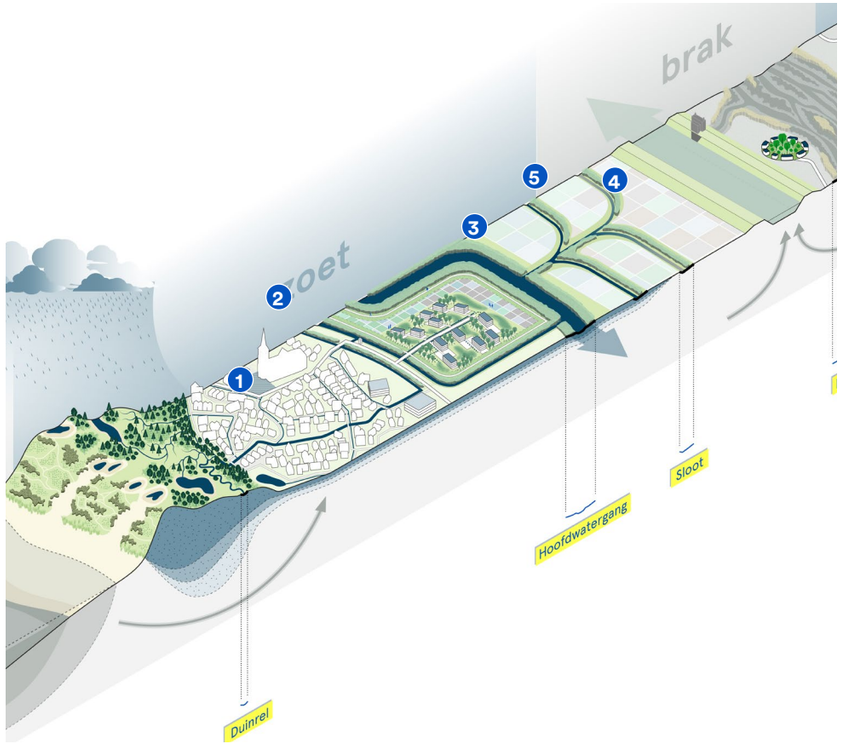
Traditionele woningbouw is op Het Lange Lant technisch haalbaar en levert onder de huidige omstandigheden geen risico's op. Op langere termijn kunnen verzilting en extreme neerslag echter nieuwe eisen stellen aan de inrichting van de wijk. Als bij de verkaveling onvoldoende ruimte wordt gereserveerd voor waterberging en gecontroleerde waterafvoer, kunnen latere aanpassingen lastig en kostbaar worden. Dit kan leiden tot dure technische maatregelen en vertraging in de planontwikkeling.

Hoe wij Waterrijk Wonen in Rockanje

Naar een ruimtelijke strategie

De casus verkent hoe woningbouw op Het Lange Lant kan inspelen op toekomstige verzilting en hoe het extra ruimte kan bieden voor waterberging en gecontroleerde afvoer naar het regionale watersysteem. Zo kan de robuust ingerichte wijk ook onder de huidige zoete omstandigheden goed blijven functioneren. Tegelijkertijd ontstaan voor de lange termijn kansen om de kwetsbaarheid voor toekomstige veranderingen in de waterkwaliteit te verminderen.

Het algemene uitgangspunt is dat verzilting niet wordt gezien als een bedreiging, maar een sturend ontwerpprincipe vormt om het landschap te transformeren. Dat betekent niet dat het hele watersysteem zout moet worden, maar wel dat het ontwerp anticipeert op een toekomst waarin zoetwaterbeschikbaarheid minder vanzelfsprekend is. Woningbouw biedt in deze strategie kansen om tegelijkertijd het watersysteem en de ecologische waarde in het landschap te versterken.



Figuur 33. Het Lange Lant als onderdeel van een klimaatadaptief Voorne.
Ruimtelijke weergave van Het Lange Lant en het omliggende watersysteem

Legenda

1 Regenwater uit de duinen stroomt bergafwaarts het watersysteem van Rockanje in.

2 Uitgaande van 90% verharding in Rockanje is er weinig ruimte om een bui van 120 mm in 24 uur op te vangen.

3 Van ca. 20 ha. oppervlak van Het Lange Lant is maximaal 40% verhard. De bergingsopgave van 12.000 m3 kan opgelost in 30% wadi, voornamelijk gelegen aan de oostkant van het plangebied.

4 Extra berging past in de 1,6 km lange hoofdwatergang in het werkgebied van Lange Lant. Met een twee keer zo breed profiel met droge bedding past 7,5 m3 water per strekkende meter. Dat is 12.000 m3 extra berging.

5 Van het werkgebied van zo'n 30 ha, blijft er 10 ha over voor proeftuinen voor zilte teelten.

Legenda
- Profiel hoofdwatergang
- Profiel secundaire watergang
- Profiel tertiaire watergang
- Zoete enclave op kreekrug
- Waterbufferende kreekbedding
- Brakke natuur
- Vergroende straat, vertraagde afvoer
- Historische kern
- Nieuwe woningbouwlocatie
- Oppervlakte water
- Duinnatuur
- Buitendijkse natuur (gorzen/ slikken)
- Primaire waterkering
- Regionale waterkering
- Boom (indicatief)

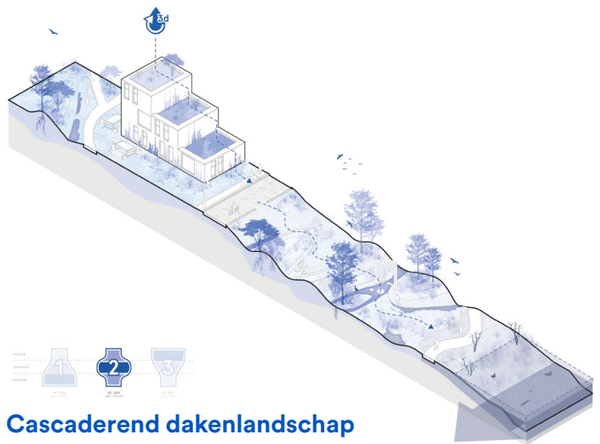


Figuur 34. Boven: Systeemontwerp voor een klimaatadaptief Eiland van Voorne.
Drie stedenbouwkundige archetypes langs het hoofdwatersysteem.

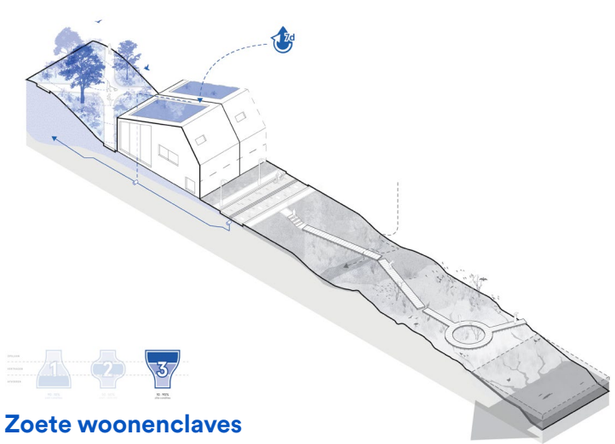
Figuur 35. Onder: Stedenbouw als 'ventiel' in het hoofdwatersysteem: drie stendbouwkundige archetypes.
Drie stedenbouwkundige archetypes worden in de casus ingezet als ventiel in het watersysteem.
1) Het waterrijk Woonlandschap, hoog in het zoetwatersysteem. Hier kunnen de stedenbouwkundige configuratie en de inrichting van de openbare ruimte bijdragen om zoet water het hoofdwatersysteem in te krijgen.
2) Het Cascaderend dakenlandschap op de overgang van zoet naar brak, waar de nadruk ligt op vertraagde afvoer van zoetwater om de zoete schok te voorkomen.
3) Zoete woonenclaves, die in de toekomst in een zo zilte omgeving liggen dat zo min mogelijk regenwater het brakke ecosysteem mag verstoren.



Waterrijk Woonlandschap
Accent op de afvoer van zoet water naar het hoofdwatersysteem.



Cascaderend dakenlandschap
Hoog in systeem bufferen, infilteren en vertraagd afvoeren.



Zoete woonenclaves
Maximaal autarkisch, lokaal infilteren, minimaal afvoeren.

Figuur 36. Zoete woonenclaves. Impressie van zoete enclaves in een zilt landschap met op de achtergrond het Haringvliet. Referentiegebouw in de impressie: Dorte Mandrup, 2026.



De casus heeft op drie schaalniveaus onderzocht hoe woningbouw kan meebewegen met verzilting: 1) de strategische inrichting van het watersysteem van het eiland Voorne, 2) drie stedenbouwkundige varianten geënt op het vasthouden, vertragen en afvoeren van water en 3) de verdere uitwerking van één van deze varianten in Het Lange Lant.

Op het schaalniveau van de strategische inrichting van het watersysteem van Voorne geldt het anticiperen op verzilting richting 2100 als basisprincipe. De zoutconcentratie in de watergangen bepaalt de condities voor het omliggende landgebruik. Het ontwerp houdt rekening met een brakker watersysteem, waarin een goede doorstroming en stabiele zoutconcentraties belangrijk zijn en het landgebruik meebeweegt met het ruimtelijke patroon van verzilting. Zodra de positie van een woningbouwlocatie helder is, kunnen openbare ruimte, bebouwing en waterberging doordacht worden ontworpen.

Ontwerpoplossingen

Voor het eiland Voorne presenteert de casus drie stedenbouwkundige varianten met elk een specifieke balans tussen het vasthouden, vertragen en afvoeren van water. Deze varianten sluiten aan op de nieuwe strategische inrichting van het watersysteem.

1. Waterrijk Woonlandschap. Dit ligt hoog in het zoetwatersysteem. De opzet van de wijk (stedenbouwkundige configuratie) en inrichting van de openbare ruimte kunnen bijdragen om zoet water het hoofdwatersysteem in te krijgen.

2. Cascaderend dakenlandschap. Gelegen op de overgang van zoet naar brak, waar de nadruk ligt op vertraagde afvoer van zoetwater om de ‘zoete schok’ te voorkomen. Dit is de locatie van Het Lange Lant in Rockanje.

3. Zoete woonenclaves, die in de toekomst in een volledig zilte omgeving liggen en zoete schokken kan opvangen.

De variant Cascaderend dakenlandschap is verder uitgewerkt voor Het Lange Lant. Verhardingen worden beperkt en het landschap wordt voornamelijk ingericht als waterretentielandschap met zilte teelten. Op deze manier levert het landschap een belangrijke bijdrage aan de regionale bergingscapaciteit voor het dichtbebouwde Oud-Rockanje en transformeert de wijk tot een klimaatrobuuste schakel in het watersysteem.



Een landschap dat water toelaat

Casus Almelo in het kort

In 2025 is de gebiedsvisie voor het Aalanderveld in Almelo vastgesteld met daarin een woningbouwambitie van circa 3.000 woningen.

Het plangebied is bij extreme neerslag kwetsbaar voor wateroverlast door de combinatie van toestromend water uit de omgeving en lokale neerslag. Traditioneel bouwen, waarbij gronden worden opgehoogd en verhard, verkleint de ruimte voor waterberging en kan wateroverlast op locatie en in het grotere gebied vergroten.

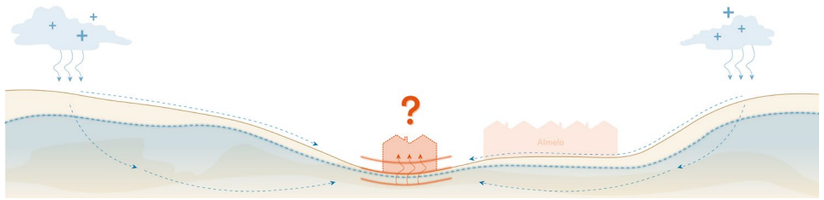
Dit vraagt om een omslag naar een werkwijze die de gebiedsontwikkeling benadert als stroomgebiedsopgave. Wanneer de samenhang tussen het ontwerp en de werking van het stroomgebied ontbreekt, worden extra wateropgaven in de toekomst geriskeerd. Door water ruimte te geven in de lagere delen en woningen op de hogere, droge gronden te bouwen, kan een waterrijk landschap ontstaan dat ook bijdraagt aan de waterberging voor Almelo.

Lessen voor de praktijk

Neem een landschap dat water toelaat als vertrekpunt voor het ontwerp. Laat water toe op de plekken waar het vanzelf stroomt en vergroot via natuurlijke processen de sponswerking van het landschap. Zo ontstaat een robuust, samenhangend en waterrijk landschap.

Ontwikkel de woningen alleen op de hoge en droge delen in het landschap. Laat in de lage delen ruimte om bij extreme neerslag water bewust toe te laten. Hiermee bieden nieuwe ontwikkelingen niet alleen een waterbuffer voor Almelo, maar ook een aantrekkelijke, biodiverse woonomgeving met woonkwaliteiten die passen bij de regio.





Het gebied en de opgaven

De locatie in het landschap

Almelo is ontstaan op het kruispunt van land- en waterwegen in een natuurlijke laagte. Water vormde de oorsprong van de stad, waarbij het omringende beek- en veenlandschap overvloedige neerslag van nature kon opvangen. Het casusgebied betreft het Aalanderveld, een gebied aan de noordflank van Almelo. Dit landschap wordt gekenmerkt door natte en drogere zandgronden, ontgonnen veengronden, leemlagen en historische beek-en weteringstructuren.

Opgaven water en bodem

Almelo ligt op één van de laagste punten in Twente. Hierdoor stroomt van oudsher veel water richting de stad, zowel via het oppervlaktewater als via grondwaterstroming vanuit de omliggende gebieden. Ook het Aalanderveld is door deze lage ligging en hoge grondwaterstand kwetsbaar voor wateroverlast. Bovendien ontvangt het gebied ook water uit het grotere stroomgebied, de omliggende wijken en de stad Almelo.

Ontwerpbureau's
De Urbanisten, ORGA Architects

Partners
Deltares, Gemeente Almelo, Waterschap Vechtstromen, Provincie Overijssel

Legenda landschappelijke bodemkaart
- Beekdalen en droogdalen
- Dekzandgebieden
- Glaciale gebieden
- Vennen
- Hoogvenen
- Oude bouwlanden
- Bebouwd gebied
- Water

Opgaven water
Verzamelpunt regionaal watersysteem
Afwatering
Waterberging
Wateroverlast bij piekbuien

Opgaven bodem
Beperkte infiltratiecapaciteit

Woningbouwambitie
Ca. 3.000 woningen in het Aalanderveld tussen nu en 2030

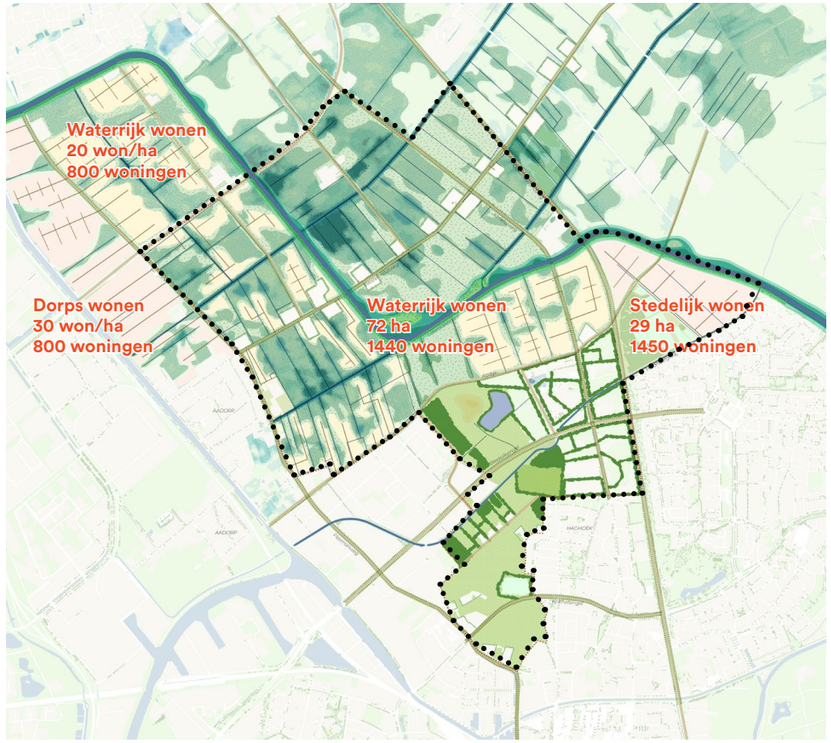
Figuur 37. Wonen in een landschap dat water toelaat - Basiskaart.
Basiskaart van het Aalanderveld met als uitgangspunt 'een landschap dat water toelaat'. De kaart bestaat uit een landschappelijk raamwerk, gecombineerd met gebieden waar water toegelaten wordt. De indicatieve woningaantallen zijn hieroverheen geprojecteerd.

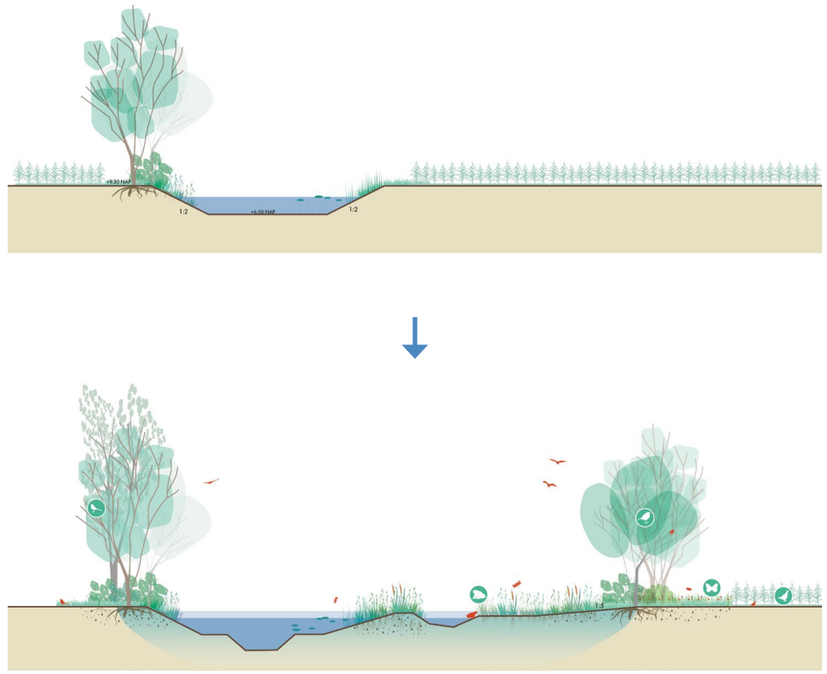
Legenda

Waterrijk wonen
20 woningen/ha

Dorps wonen
30 woningen/ha

Stedelijk wonen
50 woningen/ha





Figuur 38. Meer ruimte voor water in het Lateraalkanaal.
Eén van de manieren hoe er meer ruimte voor water in het plangebied wordt gecreëerd, is door een breder profiel voor het Lateraalkanaal met peilopzet en overstroombare oevers. Hierdoor krijgt het Lateraalkanaal een aanvullende 72.000 m3 aan waterbergingscapaciteit.

Bij een extreme bui van 120 mm per 24 uur (T100-situatie) valt er een hoeveelheid van 113 olympische zwembaden aan neerslag in het gebied. Bij een ‘Limburgbui’ van 200 mm per 48 uur kan volgens berekeningen het gehele gebied onder water komen te staan. Door de combinatie van deze extreme neerslag en instromend water uit de omgeving ontstaat een grote wateropgave.

De woningbouwambitie

Almelo wil 3.400 tot 4.100 woningen realiseren tussen nu en 2030. Omdat bouwen op de bestaande plekken onvoldoende is, wordt gekeken naar nieuwe ontwikkellocaties zoals het Aalanderveld. In juni 2025 is een gebiedsvisie vastgesteld, waarin het Aalanderveld als zoekgebied voor 3.000 woningen is aangewezen. De ambitie is om hier ruimte te bieden aan een kwalitatieve stadsuitbreiding met duurzame woonbuurten die in het landschap passen.

Risico's bij traditioneel ontwikkelen

De traditionele wijze om laaggelegen gronden te verstedelijken is door te verhogen en te verharden. Dit verkleint het natuurlijke waterbergingsvermogen van het casusgebied, dat al kwetsbaar is voor wateroverlast. Bij extreme neerslag kan het water hierdoor moeilijk wegstromen en blijven delen van het gebied onder water staan.

Als door grootschalige inzet van traditioneel bouwen de bergingsruimte op deze locatie afneemt, dan leidt dit bovendien tot grotere waterdieptes en wateroverlast voor omliggende gebieden in het watersysteem, bijvoorbeeld nabij de watergangen.

Hoe wij Waterrijk Wonen in Almelo

Naar een ruimtelijke strategie

Het vertrekpunt van de casus is om het huidige kwetsbare systeem te ontwikkelen naar een landschap dat water toelaat en het Aalanderveld erkennen als onderdeel van het grotere, regionale afwateringsgebied en de stad Almelo.

Om de juiste keuzes te maken is een basiskaart opgesteld voor de inrichting van het gehele casusgebied. Deze combineert de overstromingskaart (inundatiegebieden tijdens een extreme regenbui) met het gebiedseigen, landschappelijke raamwerk van het Aalanderveld. Dit bestaat uit (lineaire) structuren zoals sloten, weteringen, het Lateraalkanaal, de Hollandergraven, houtwallen, bomenlanen. Het raamwerk vormt de basis voor de inrichting van het gebied en bepaalt mede waar functies als woningbouw en natuurontwikkeling kunnen landen.

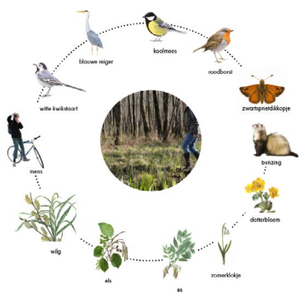
Vervolgens is ingezet op versterking van de sponswerking van het landschap in plaats van de traditionele aanpak van snelle afvoer van overtollig water. Door water fysiek en gecontroleerd de ruimte te geven in sloten, weteringen en het Lateraalkanaal, en te ontwerpen met gebruik van het natuurlijk systeem, wordt de wateropgave verweven met de woningbouw. Dit zorgt voor een waterbuffer en geeft ook de lokale biodiversiteit een krachtige impuls.





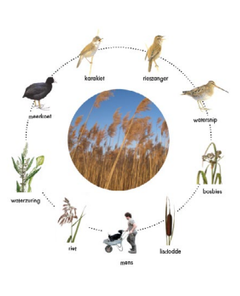
Figuur 39 en 40. Boven en linksonder: Wonen in een landschap dat water toelaat.
Impressies hoe wonen in een landschap dat water toelaat eruit kan zien. Boven de situatie bij zonnig weer, onder de natte situatie tijdens buien.

Figuur 41. Rechtsonder: Flora en fauna in een landscap dat water toelaat.
Een landschap dat water toelaat biedt kansen voor het versterken en vergroten van de biodiversiteit.
Van links naar rechts, het broekbos, rietvegetatie en bloemrijke graslanden met oevervegetatie. Per ecotoop zijn verschillende flora en fauna weergegeven, er is ook een rol voor de mens.



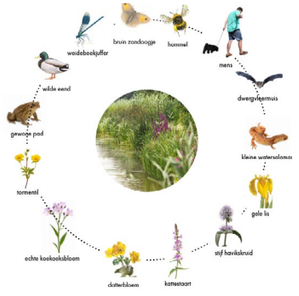


Broekbos





Rietvegetatie



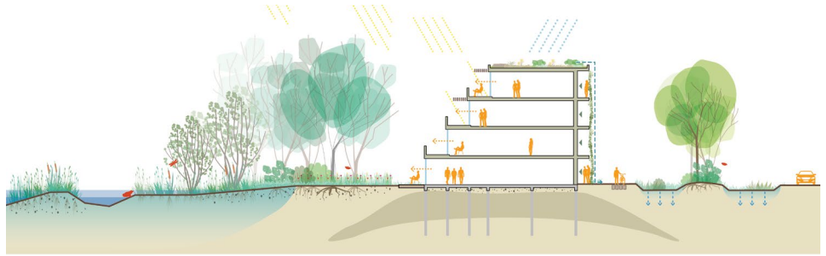


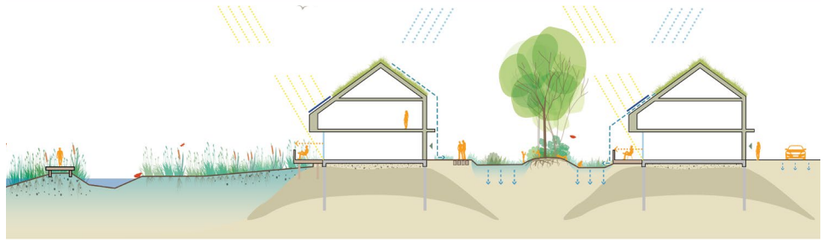
Bloemrijk grasland en oevervegetatie

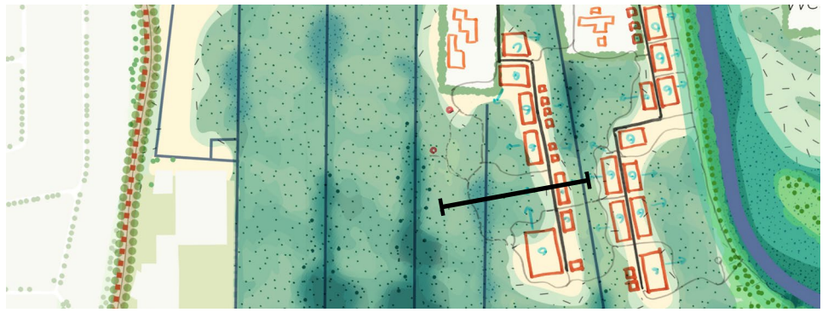
Figuur 42. Boven: Wonen aan het broekbos.
Gestapeld wonen aan het broekbos als waterrijke woonvorm.

Figuur 43. Midden: Wonen aan het drasland.
Grondgebonden wonen aan het open drasland als waterrijke woonvorm.

Figuur 44. Onder: Occupatie Waterrijk Wonen.
De basiskaart met daaroverheen een mogelijke occupatielaag van Waterrijk Wonen geprojecteerd. De locatie van de profielen op de rechter pagina is op de kaart aangegeven met een donkere lijn.







Ontwerpoplossingen

De casus werkt voor het Aalanderveld drie stedenbouwkundige varianten uit: Waterrijk wonen in natte natuur, Dorps wonen langs Kanaal Almelo–De Haandrik en Stedelijk wonen nabij de wijk Schelfhorst. De variant Waterrijk wonen is vervolgens verder uitgewerkt tot een conceptueel ontwerp.

In de variant Waterrijk wonen is de bebouwingsdichtheid laag, met 20 woningen per hectare. Dit biedt maximale ruimte voor vernatting van het landschap. Woningbouw in hogere dichtheden en infrastructuur worden gesitueerd op de hogere, droge delen in het landschap. De laagste delen worden ingericht als waterbergingsgebieden in de vorm van broekbossen (een permanent nat en af en toe overstroomd bos) en drasland. Deze nieuwe natuur vormt ook de tuin van de nieuwe, waterrijke woonvormen: wonen aan het broekbos en wonen aan het drasland. Voor beide zijn twee architectonische varianten opgesteld: grondgebonden wonen aan een collectief hof en gestapeld wonen.

Een aandachtspunt is het voorkomen van muggenoverlast. Hiervoor is een permanent drassig landschap ongewenst, het landschap moet binnen twee dagen na neerslag weer kunnen opdrogen. Ook vraagt bouwen in een natte omgeving om maatregelen tegen vochtdoorslag, dampdruk aan de onderzijde van de vloer, schimmelgroei, toename van de relatieve vochtigheid (RV) in het interieur en het nat worden van isolatie. De casus presenteert hiervoor een aantal technische oplossingen zoals een verhoogde beganegrondvloer, bodemafdekkers zoals schelpen onder de vloer, vochtonderbreking in de constructie met drukvast cellulair glas of bouwen zonder kruipruimte.



Wat mij vooral is bijgebleven, is dat de opgave voor de gebiedsontwikkeling Aalanderveld vraagt om een integrale manier van werken, waarbij woningbouw, water, bodem, ecologie en leefkwaliteit vanaf het begin in samenhang worden bekeken. De casus heeft ons geholpen om scherper te zien welke kansen en risico's het natuurlijke systeem biedt en hoe die richting kunnen geven aan de verdere gebiedsontwikkeling. Daarmee ontstaat een beter onderbouwd handelingsperspectief voor de fasering en inrichting van een nieuwe duurzame woonwijk aan de stadsrand van Almelo. Aan anderen die aan een vergelijkbare opgave werken, zouden we willen meegeven om vroegtijdig het water- en bodemsysteem centraal te stellen en dit als basis te gebruiken voor verdere keuzes.

Patrick Jonkman, Omgevingsmanager, Gemeente Almelo

In deze casus is de uitdaging om 'te waterrijk wonen' te vermijden. Deze uitdaging speelt vaker als een stad zich steeds verder uitbreidt richting gebieden die je eigenlijk zou moeten mijden. De waterbeheerders wisten dit al, maar hadden dit nog niet voorgerekend om de opgave expliciet te sturen. De casus laat zien dat je als waterbeheerder kunt sturen door proactief met cijfers te onderbouwen wat wel en niet kan. Ook verkennende 'sigarenkistberekeningen' kunnen dan al helpen om de ontwikkeling letterlijk en figuurlijk de juiste richting in te sturen. Dat dient dan een integrale rekensom te zijn, waaraan gemeente en waterschap samen werken.

Marco Hoogvliet, Projectmanager, Deltares



Middelsee mozaïek

Casus Leeuwarden in het kort

Gemeente Leeuwarden wil tot 2036 circa 6.500 woningen bouwen in Middelsee-De Werp, Spoordok en de Zuidlanden. Het aangrenzende casusgebied van 250 hectare is, mede vanwege de komst van een nieuw treinstation, een integraal onderdeel van deze stedelijke ontwikkeling, maar heeft nog geen concrete woningbouwambitie.

Deze casus heeft onderzocht hoe innovatieve woningbouw kan samengaan met ruimte voor groen en andere stedelijke functies. Traditioneel bouwen en ontwikkelen in dit gebied conflicteert met de slecht doorlatende kleibodem en mogelijke toekomstige fluctuaties in het boezempeil, waardoor het risico op wateroverlast toeneemt.

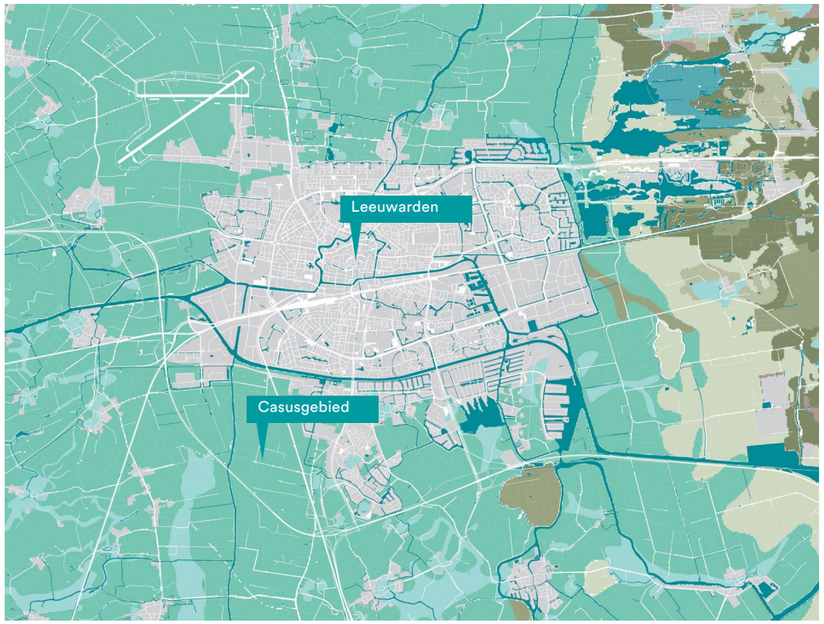
Het gebied kent veel ruimteclaims. Om versnippering tegen te gaan wordt een coöperatieve aanpak voorgesteld waarbij ontwikkelende en betrokken partijen bij elke investering in 'rode' ontwikkeling zoals woningbouw samen verantwoordelijkheid zijn voor een investering in groen en beheer. Hierbij wordt uitgegaan een gefaseerde ontwikkeling op basis van experiment in plaats van een vastomlijnd stedenbouwkundig eindbeeld. Zo ontstaat een mozaïek van woningbouw, groen en andere stedelijke functies.

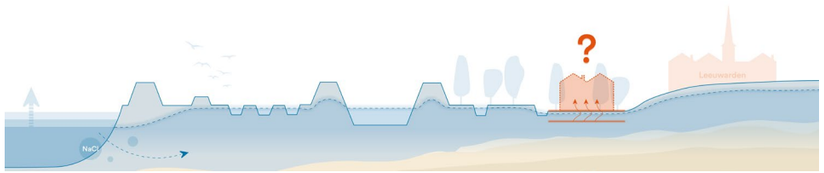
Lessen voor de praktijk

Ontwikkel een coöperatieve gebiedsstrategie om de diverse ruimteclaims een plek te geven, het gebied als stedelijke groene verbinding tussen stad en ommeland te versterken en om ruimtelijke versnippering te voorkomen. Langdurige kwaliteitsregie via een supervisor of kwaliteitsteam is hierbij voorwaardelijk.

Organiseer parallel aan de huidige woningbouwopgave experimentele stedelijke ontwikkelingen om te experimenteren met de realisatie van innovatieve samenwerkingen, stedenbouw, woonvormen en (industriële) bouwmethoden met water en bodem als basis.

Kies als alternatief voor ophogen van het terrein en afhankelijk van de hoogte, voor lichte bouwtechnieken en funderingen of van het maaiveld opgetilde bouwvormen om de bodem zo min mogelijk aan te tasten. Dit vraagt om leren en innoveren met eisen en bouwregelgeving.





Het gebied en de opgaven

De locatie in het landschap

Het casusgebied van circa 250 hectare ligt aan de zuidrand van Leeuwarden, in de bedding van een voormalige zeearm. Het gebied vormt een belangrijke 'groene scheg', die bewoners een brede, groene verbinding biedt tussen de stad en het omliggende landschap. Het ligt ingeklemd tussen een aantal sterke structuren: het Van Harinxmakanaal, de spoorlijn, de N31 (De Heak) en de Swette. De voormalige dwarsdijken en historische erven vormen belangrijke historisch-ordenende structuren van het landschap.

Opgaven water en bodem

De Friese boezem is een samenhangend stelsel van meren, kanalen en vaarten dat een bepalende rol speelt bij de aan- en afvoer van vrijwel al het water in de provincie. Het is een kunstmatig systeem met een vast peil van NAP -0,52 meter. Het casusgebied ligt met een maaiveld van gemiddeld 30 centimeter boven dit boezempeil relatief hoog, maar wordt momenteel actief bemalen via twee afzonderlijke peilvakken.

Door klimaatverandering komt dit kunstmatige watersysteem echter steeds vaker onder druk te staan. Op termijn zijn ingrijpende aanpassingen nodig om extremere

Ontwerpbureau's
LOF Landschapsarchitecten, FARO architecten

Partners
Deltares, Gemeente Leeuwarden, Wetterskip Fryslân, Provincie Fryslân

Legenda landschappelijke bodemkaart
- Binnendijks zeekleigebied
- Geomorfologie reliëf (inversieruggen, terpen)
- Veenweiden
- Veenmoerassen
- Veenpolders
- Beekdalen en droogdalen
- Dekzandgebieden
- Bebouwd gebied
- Water

Opgaven water
Peilbeheer

Opgaven bodem
Beperkte infiltratiecapaciteit

Woningbouwambitie
Ca. 6.500 woningen tussen nu en 2036 in Middelsee- De Werp. Spoordok en de Zuid-landen

Figuur 45. Boven: Binnen scenario Mozaiek zijn verschillende ontwikkelingen mogelijk.
Vijf uitgangspunten vormen samen de basis voor toekomstige ontwikkeling. Deze kaart toont het landschappelijke raamwerk waarbinnen verschillende stedelijke en landschappelijke bouwstenen een plek krijgen.

Figuur 46. Onder: Landschappelijke bouwstenen.
Bouwstenen bieden handvatten voor de mogelijke invulling van het casusgebied. Voorbeelden zijn, van links naar rechts, nat bos, rietlanden, greppelland en natte teelten.

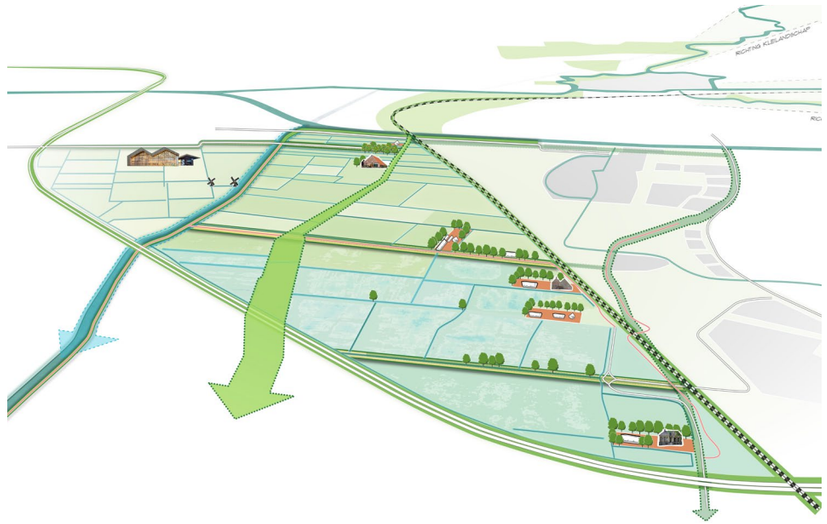
droogte en wateroverlast op te vangen. Uit toekomstverkenningen van het Wetterskip blijkt dat het aannemelijk is dat het boezempeil in de toekomst sterker gaat fluctueren, afhankelijk van de seizoenen.

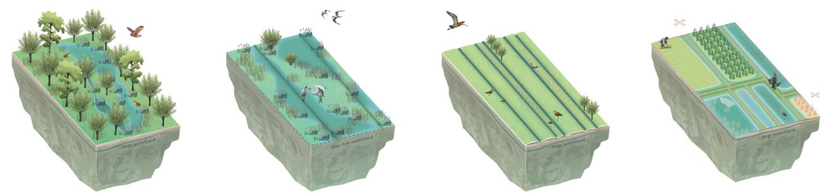
Om het watersysteem toekomstbestendig te maken, is het beleid om nieuwe woongebieden in Fryslân 'voor de boezem' te leggen. Dit betekent dat het gebied in directe open verbinding wordt gebracht met de Friese boezem en het kunstmatige polderpeil wordt losgelaten. Het gebied wordt dan niet langer beschermd door een extra polderdijk of gemaal.

Door de overgang naar het hogere boezempeil neemt het waterbergend vermogen van de ondergrond af. Bovendien kan regenwater door de slecht doorlatende zeekleibodem nauwelijks wegzakken. In combinatie met steeds hevigere piekbuien neemt daardoor de kans toe dat water langdurig of zelfs permanent op het maaiveld blijft staan. Voor toekomstige ontwikkelingen betekent dit dat het gebied meer ruimte nodig heeft om zelf water op te vangen, vast te houden en te bergen.

De woningbouwambitie

Het casusgebied ligt ten westen van de spoorlijn richting Leeuwarden en de nieuw stationslocatie Werpsterhoek. Voor het casusgebied is nog geen concrete woningbouwambitie vastgelegd. Wel wordt het gebied, als groene scheg, gezien als integraal onderdeel van de omliggende bredere stedelijke ontwikkeling Middelsee-Spoordok. Het Rijk heeft Middelsee-Spoordok aangewezen als nationale grootschalige woningbouwlocatie (NGW) met de ambitie om hier tot 2036 circa 6.500 woningen te realiseren. In dit onderzoek is verkend hoe in het casusgebied woningen, stedelijke groenontwikkeling en de andere ruimtelijke ontwikkelingen kunnen samengaan op 250 hectare.





Risico's bij traditioneel ontwikkelen

Doordat nieuwe woongebieden in Fryslân meestal 'voor de boezem' worden gelegd, krijgt traditionele woningbouw te maken met hogere en mogelijk sterker wisselende waterpeilen. Als het ontwerp hier onvoldoende rekening mee houdt, kan dit leiden tot wateroverlast en kostbare aanpassingen op langere termijn.

Daarnaast wordt de komende jaren flink gebouwd aan de oostzijde van het spoor en wordt er een nieuw station (Werpsterhoeke) aangelegd. In het casusgebied zelf liggen naast het agrarisch gebruik verschillende ruimteclaims, zoals een hoogspanningsstation, een grondwal en zonnevelden. Als deze functies los van elkaar worden ontwikkeld, dreigt deze stadsrandzone een gefragmenteerde 'rommelzone' te worden. Daarmee komt de functie van dit gebied als groene uitloper tussen stad en landschap onder druk te staan.



Figuur 47. Stedelijke bouwstenen.
Voorbeelden zijn een, van links naar rechts, watererf, stadserf, autarkisch rieterf en graserf op palen.

Hoe wij Waterrijk Wonen in Leeuwarden

Naar een ruimtelijke strategie

Het casusgebied vormt een belangrijke groene verbinding tussen Leeuwarden en het omliggende landschap. Om deze kwaliteit te behouden en versnippering te voorkomen is een samenhangende gebiedsvisie nodig.

Voor toekomstige ontwikkeling van het gebied zijn vijf uitgangspunten geformuleerd: 1) het gebied wordt versterkt als een waardevolle, open groene scheg van Leeuwarden 2) het water- en bodemsysteem sturen de inrichting 3) de bouw is landschappelijk: overkoepelend een lage dichtheid en lokaal hogere dichtheden 4) de ontsluiting is slim en gericht op fietsers, voetgangers en openbaar vervoer en 5) de bestaande dijken, kades en boerenerven vormen de cultuurhistorische basis voor een veerkrachtig landschappelijk raamwerk.

Op basis van deze vijf uitgangspunten zijn verschillende landschappelijke scenario's en bijpassende stedelijke ontwikkeling onderzocht. Het scenario Mozaïek is gekozen als voorkeursvariant. Dit flexibele scenario past goed bij een toekomstbeeld met onzekerheden en afhankelijkheden.

Vervolgens zijn voor de variant Mozaïek spelregels en landschappelijke en stedelijke bouwstenen opgesteld om antwoord te geven op de vraag welke ontwikkeling waar mogelijk is. Daarbij geldt de hoofdregel 'investeren in rood = investeren in groen', oftewel: elke toevoeging van bebouwing moet bijdragen aan versterking van het landschap. Een regel is bijvoorbeeld dat voor de bouw van 1 hectare bebouwing op perceelniveau 4 hectare landschap wordt ontwikkeld.

Voorbeelden van landschappelijke bouwstenen zijn greppelland, rietland en nat bos, die ruimte bieden voor water en natuur. De stedelijke bouwstenen bestaan uit verschillende woonvormen, geïnspireerd op het historische boerenerf.

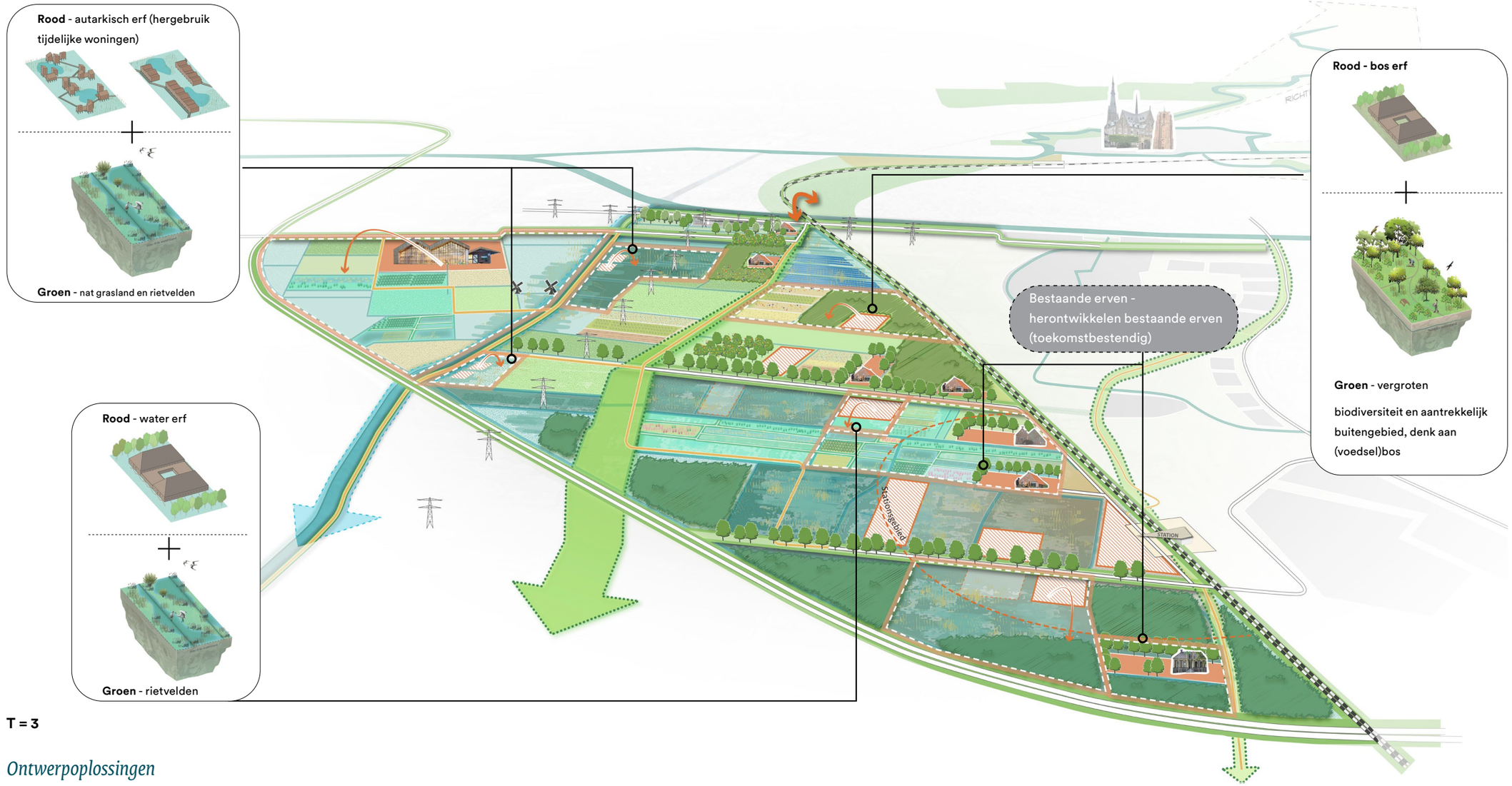
Figuur 48. Zijbalk: Vier zones. Proeftuin Middelsee is verdeeld in vier (woningbouw) zones met elk een eigen focus en karakteristiek.

Proeftuin Middelsee in fasen.

Figuur 49. Rechter pagina, linksonder: Fase T1, Samenvoegen van twee peilvakken.
Het gebied watert dan af op de Swette. Hierdoor stijgt het waterpeil in het zuidelijk deel waardoor het waterbergend vermogen van de bodem afneemt en er vaker en meer water op het maaiveld zal staan.

Figuur 50. Rechter pagina, rechtsonder: Fase T2, Aansluiten op de Friese Boezem.
Het gebied wordt 'voor de boezem gelegd', wat betekent dat het peil wordt verhoogd naar NAP -0,52 meter. Het maaiveld komt vaker onder water te staan, nattere gronden worden zo nog natter, en er moet verhoogd gebouwd worden, net als in fase 1.

Figuur 51. Boven: Fase T3, Bouwen voor de toekomst.
Hoewel het onzeker is hoe het watersysteem zich op de lange termijn ontwikkelt, is duidelijk dat de nadruk voor de korte termijn moet liggen op 'geen-spijtmaatregelen' zoals woningen optillen en geen vitale functies op maaiveldniveau plaatsen.



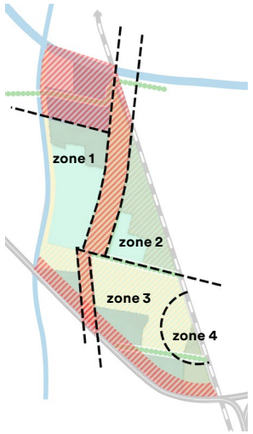
T = 3

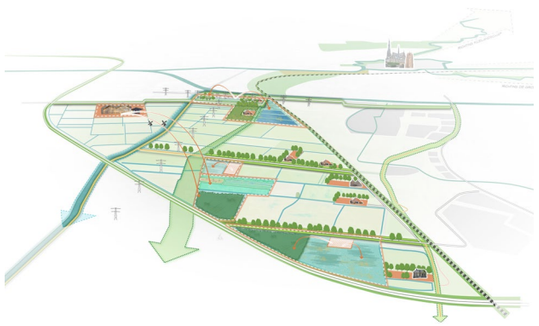
Ontwerpoplossingen

Tijdens het ontwerpproces is het scenario Mozaïek doorontwikkeld naar het perspectief Proeftuin Middelsee. Binnen het landschappelijk raamwerk van de Griene dyk en historische kades kent deze variant vier zones die stedenbouwkundige spelregels meegeven aan ontwikkelvelden. De invulling hiervan is afhankelijk van het onderliggende landschap. 'Rode ontwikkelingen' zoals woningbouw zijn steeds gekoppeld aan landschappelijke investeringen.

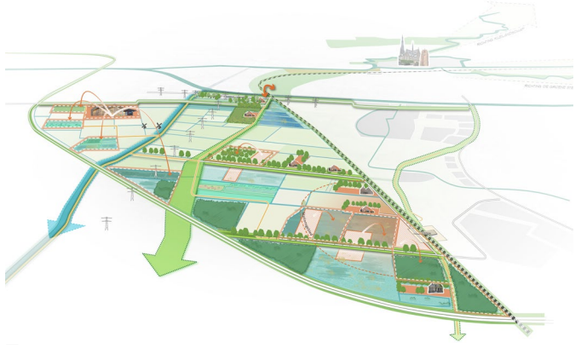
Proeftuin Middelsee is verdeeld in vier (woningbouw)zones met elk een eigen focus en karakteristiek: 1) langs de Swette, 2) langs het spoor/in het bos, 3) zuidelijke hoek en 4) stationsgebied. De vier zones zijn gebaseerd op een driedeling in het gebied op basis van waterstanden; een scheiding tussen het oostelijke en het westelijke deel van het casusgebied; de loopafstand tot het station nieuwe station bepalen de bebouwingsdichtheid en; de beperkingen voor tot geluid en stikstof.

Proeftuin Middelsee wordt gezien als een stapsgewijze ontwikkeling voor de lange termijn. Om meer grip te krijgen op de veranderingen is een tijdlijn gemaakt met drie tijdsbeelden (T1, T2, T3).



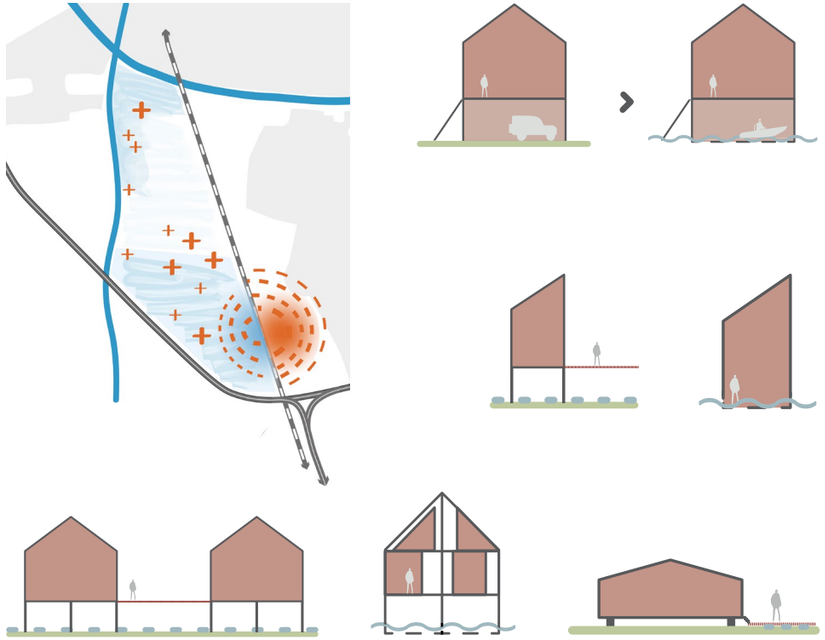


T = 1



T = 2

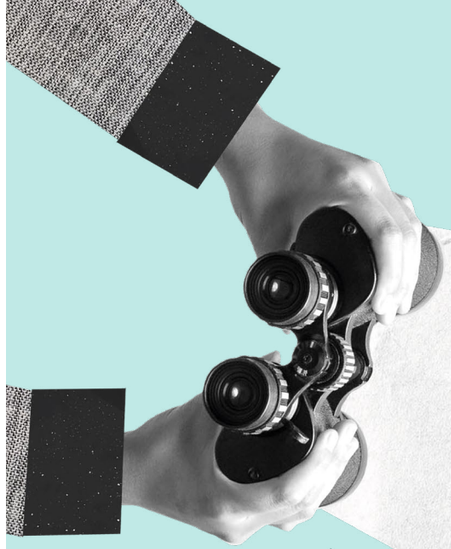
Figuur 52.: Verschillende bouwvormen die aansluiten bij 'Landschappelijk bouwen' met natte voeten.
Door middel van adaptieve oplossingen, zoals wonen op palen, passen deze diverse bouwvormen zich flexibel aan het water- en bodemsysteem aan en versterken zij direct de omliggende natuur.



Fase 1. Samenvoegen van de twee peilvakken om voor te sorteren op een nattere toekomst. Het gebied watert dan af op de Swette. Hierdoor stijgt het waterpeil in het zuidelijk deel waardoor het waterbergend vermogen van de bodem afneemt en er vaker en meer water op het maaiveld zal staan. Dit is voornamelijk merkbaar in de zuidhoek bij het nieuwe station en aan de noordrand van de polder. Op de hogere delen van de polder is bouwen op maaiveld nog mogelijk, maar alleen tijdelijk. In de nattere delen moeten nieuwe woningen verhoogd worden. De bestaande dijken worden versterkt en klaargemaakt als toekomstige ruimte voor ondergrondse infrastructuur voor de ontwikkelvelden.

Fase 2. Aansluiten op de Friese boezem. Het gebied wordt 'voor de boezem gelegd', wat betekent dat het peil wordt verhoogd naar NAP -0,52 meter. Hierdoor krijgt de N31 een waterkerende functie. Het maaiveld komt vaker onder water te staan, nattere gronden worden zo nog natter, en er moet verhoogd gebouwd worden, net als in fase 1. Rondom het nieuwe station Werpsterhoeke kan worden verdicht. Er ontstaat ruimte voor experimenten met natte(re) teelten, waarin de Dairy Campus aan de overzijde van de Swette een rol kan spelen.

Fase 3. Bouwen voor de toekomst. Hoewel het onzeker is hoe het watersysteem zich op de lange termijn ontwikkelt, is duidelijk dat de nadruk voor de korte termijn moet liggen op 'geen-spijtmaatregelen' zoals woningen optillen en geen vitale functies op maaiveldniveau plaatsen. De verwachting is dat het boezempeil vaker en meer zal gaan fluctueren, waardoor sommige delen van het casusgebied permanent onder water komen te staan. Bestaande erven kunnen herontwikkeld worden, in de zuidhoek kunnen meer watererven komen en langs de Swette is plaats voor bijzondere zelfvoorzienende wooneenheden, die worden ontsloten door het water.



De compacte werkwijze met drie ontwerpsessies zorgt voor een energiek en resultaatgericht proces. Het ontwerpend onderzoek geeft met de verkregen inzichten van het water- en bodemsysteem en de ontwikkelscenario's waardevolle voeding aan het op te stellen ontwikkelprogramma voor dit gebied. Aan iedereen die met een vergelijkbare opgave aan de slag gaat: Benut de waarde van ontwerpend onderzoek door een open en transparante houding aan te nemen waarbij ruimte is om het volledige speelveld te verkennen. Beschouw het onderzoek als verkenning om de vraagstelling voor het vervolg scherp te krijgen.

Wieger Postma, Stedenbouwkundige, Gemeente Leeuwarden

Als waterschap vonden we dat we de laatste 20 jaar al heel goed met de gemeente samengewerkt hadden aan het klimaatbestendig maken van uitbreidingswijken. Dat deden we door te ontpolderen en robuuste watersystemen in combinatie met moderne opgehoogde terpen aan te leggen. Het was verrassend om te zien hoe je door principes van 'Water en bodem sturend' leidend te laten zijn in het ontwerpproces tot nog hele andere bebouwingsconcepten kon komen.

Jeannet Bijleveld, Gebiedscoördinator, Wetterskip Fryslân



Kosten-batenvergelijking traditioneel en klimaatbestendig ontwikkelen

Nieuwe oplossingen moeten ook financieel haalbaar zijn in de projectontwikkeling, want zonder positief resultaat onderaan de streep wordt er niet gebouwd. Daarom is voor twee casussen een grondexploitatie opgesteld, aangevuld met bijkomende (maatschappelijke) kosten en baten. Uit deze doorrekeningen blijkt dat klimaatbestendig ontwikkelen financieel kan concurreren met traditionele woningbouw.

De twee casussen zijn Oudewater en Berlicum. Oudewater ligt centraal in het Groene Hart en kent een bodemopgave die kenmerkend is voor grote delen van Nederland. Ook Berlicum is representatief voor veel woningbouwlocaties door de ligging op de hoge zandgronden in een beekdal. De schaal van beide locaties, ongeveer 500 woningen, maakte de financiële doorrekening praktisch uitvoerbaar. Ook speelden compacte stedenbouw en verschillende woningtypen in deze twee casussen een belangrijke rol in de keuze. De al lopende planontwikkeling in Oudewater en de schaal van beide casussen maakte dat er genoeg informatie was om de kosten en opbrengsten te berekenen.

Aanpak

Voor beide locaties zijn twee woningbouwplannen financieel doorgerekend en met elkaar vergeleken. Het traditionele plan gaat uit van grondgebonden rijtjeshuizen met parkeren op erf en straat, appartementen en vrijstaande woningen met veel privétuinen. Het klimaatbestendige plan bestaat uit compacte bebouwing en drijvende woningen of woningen op palen, weinig infrastructuur en veel collectief groen. De klimaatbestendige plannen benutten maximaal de meest bruikbare ondergrond en vermijden zones met wateroverlastrisico en zettingsgevoeligheid. Voor beide varianten op beide locaties is aangesloten bij de door de betreffende gemeente gehanteerde segmentering. Voor Berlicum is dat 35% sociaal, 45% betaalbaar, 20% vrije sector. Voor Oudewater: 40% sociaal, 30% betaalbaar, 30% vrije sector.

Voor deze plannen is een grondexploitatie opgesteld (GREX). In dit geval zijn de opbrengsten uit de verkoop van de woningen afgezet tegen de kosten van de woningen en van het bouw- en woonrijp maken van de grond. Omdat de werkelijke verwervingskosten niet bekend zijn, is voor het klimaatbestendige plan uitgegaan van dezelfde grondopbrengsten per vierkante meter als van het traditionele plan. Daarbij is gerekend met nominale kosten en opbrengsten. Dit betekent dat de kosten niet in de tijd zijn gezet en gecorrigeerd voor prijsstijging en rente zoals bij een reguliere grondexploitatie.

Daarnaast zijn ook kosten en baten geïnventariseerd die traditioneel niet in grondexploitaties voorkomen: beheer van verharding, openbare ruimte, riool en watergangen en planschade. Effecten op drinkwaterbesparing, peilbeheer, waterschade, zorgkosten, biodiversiteit, CO_2-opslag, waterkwaliteit, natuurcompensatie, landbouwopbrengsten en verzakkingen in omliggende gebieden zijn niet opgenomen in de financiële vergelijking. Deze zijn wel degelijk relevant, maar lastig te verrekenen.

Uitkomsten: klimaatbestendig ontwikkelen is financieel gunstiger

Uit de financiële vergelijking blijkt klimaatbestendige ontwikkeling in beide plannen een iets gunstiger saldo van de grondexploitatie (GREX) heeft dan de traditionele ontwikkeling. Dat komt doordat de traditionele plannen meer verharding en zandophoging nodig hebben en voor de klimaatbestendige plannen hoeft minder grond te worden aangekocht. Het financieel voordeel wordt groter als ook beheerkosten en planschade worden meegerekend. Deze meerkosten zijn vooral te herleiden tot het verschil in verharding.

Kosten die buiten beeld blijven in grondexploitaties

1. Beheerkosten. De netto contante waarde van beheer van verharding, groen, water en riolering is doorgerekend met vervangingstermijnen en onderhoudskosten. Deze kosten zijn grofweg even groot als de investering. Bij het traditionele plan zijn deze beheerkosten hoger door de grote hoeveelheid verharding en wateroppervlakte (noodzakelijk als compensatie van de hoeveelheid verharding).

2. Planschade. Meer groen en water en een kleiner plangebied verkleinen het risico van de gebiedsontwikkelaar. Deze is berekend op 5% van de marktwaarde van woningen met belemmerd uitzicht.

3. Peilbeheer. Meer infiltratie verlaagt de noodzaak van duurder peilbeheer in de omgeving, dit is niet doorgerekend.

4. Natuurherstelverordening. Er zijn nog geen beleidsregels om plannen te vergelijken, waarschijnlijk vergt het traditionele plan meer compenserende maatregelen.

5. Wateroverlastschade. Referentie zijn de meerkosten schadeverzekeringen in andere Europese landen: over 50 jaar € 4.000–10.000 per woning, of 2–5 miljoen in deze voorbeelden.

Handelingsperspectief

Hoewel de klimaatbestendige plannen financieel iets gunstiger uitvallen zullen ontwikkelaars vanwege de risicovollere, compacte woningtypologieën in de praktijk toch vaak kiezen voor de traditionele plannen. Deze leiden echter tot hogere beheerkosten. Als gemeenten deze extra kosten bij ontwikkelaars in rekening brengen, kunnen bouwplannen financieel onhaalbaar worden. Het risico bestaat dat de discussie zich vervolgens vooral richt op deze extra kosten en de gevolgen voor de woningbouw.

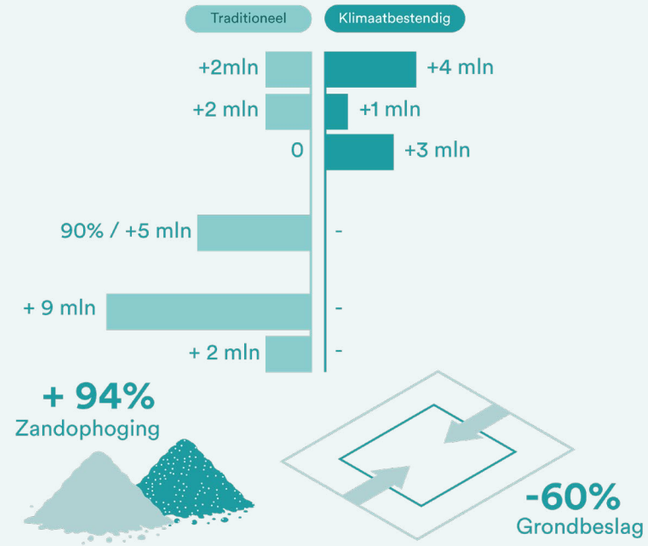
Daarom is het belangrijk om al vroeg in het planproces inzicht te krijgen in de toekomstige kosten voor beheer en onderhoud. Gemeenten en ontwikkelaars moeten duidelijk afspreken welke kosten worden meegenomen en wie daarvoor betaalt. Dit werkt ook door in de verwachte grondwaarde en daarmee in de prijs die ontwikkelaars bereid zijn voor de grond te betalen. Zo kunnen deze kosten vanaf het begin worden meegewogen bij de keuze voor een woningbouwplan.

Gemeenten kunnen in de omgevingsvisie en het omgevingsplan een maximum aan vierkante meters verharding per hectare stellen.

Figuur 53. Financiële vergelijking traditionele en klimaatbestendige woningbouw in casussen Berlicum (links) en Oudewater (rechts).

Berlicum

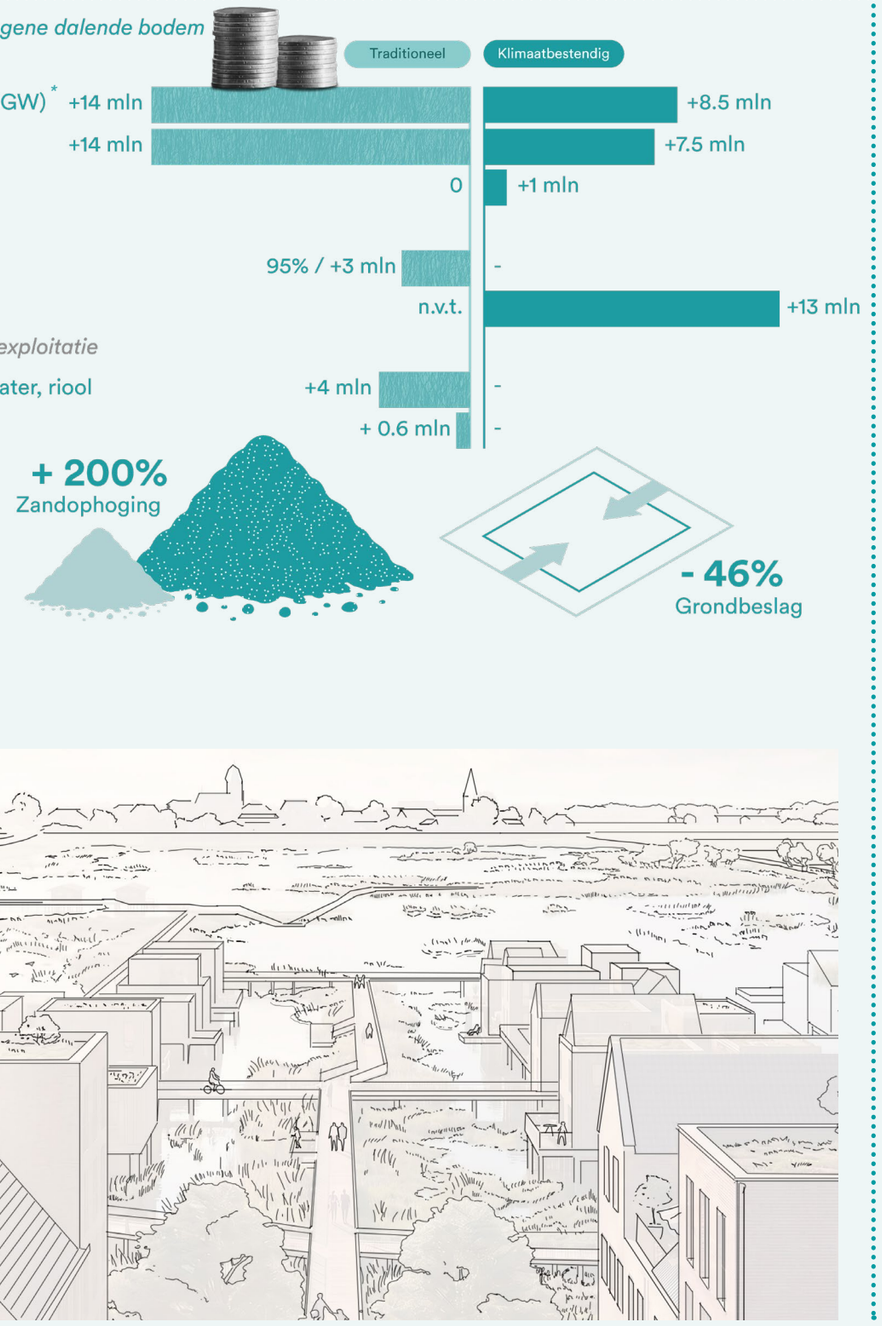
Bouwen in een beekdal





Oudewater

Bouwen op een heterogene dalende bodem



** Bruto grondwaarde = opbrengsten van de woningen minus de bouwkosten minus de kosten voor bouw- en woonrijp maken.*
*** De verharding en zandophoging zijn doorgerekend met een eisenpakket dat leidt tot minimale zetting.*

Ontwikkelaars krijgen daarmee ruimte om zelf passende oplossingen te bedenken. Als stok achter de deur kunnen gemeenten de extra beheerkosten verrekenen bij de overdracht van de openbare ruimte van ontwikkelaar naar gemeente. In de huidige praktijk dragen ontwikkelaars deze ruimte nu vaak over aan de gemeente voor een symbolisch bedrag van 1 euro, dat hoeft niet.

Ook kunnen gemeenten via de Omgevingswet onder bepaalde voorwaarden de kosten voor klimaatbestendige maatregelen buiten het plangebied op ontwikkelaars verhalen (bovenplanse kosten). Op die manier kan ook een waterschap via de gemeente de extra kosten voor peilbeheer door berekenen aan de ontwikkelaar. Daarbij geldt de wettelijke eis van proportionaliteit: de bijdrage moet in verhouding staan tot de kosten die aan de ontwikkeling kunnen worden toegerekend. Zo worden ontwikkelaars gestimuleerd om plannen te maken die zo min mogelijk extra kosten voor het waterbeheer veroorzaken.

Ook voor marktpartijen zijn er handvatten om het klimaatbestendig ontwikkelen financieel aantrekkelijker en beter uitvoerbaar te maken. Zij kunnen de bijzondere woonkwaliteit van compact wonen in ruime landschappen en woningen op palen of drijvend of amfibisch bouwen als bijzonderheid verkopen. Daarnaast is verdere innovatie nodig om de bouwkosten te verlagen en oplossingen te vinden voor parkeren en (ondergrondse) infrastructuur.

Een studie naar drijvende woningen in Rijnenburg in Utrecht[4] laat de mogelijkheden en opbrengsten zien. Dit betreft zelfvoorzienende woningen met een zeer lage energiebehoefte door maximale isolatie en kierdichtheid, koeling uit oppervlaktewater en doordat de woningen alleen te voet en per fiets bereikbaar zijn. Deze woningen bieden ook extra kansen voor drinkwaterbesparing via gefilterd, hergebruikt regenwater, wateropvang voor omliggende gebieden en flexibel peilbeheerin natte en droge tijden.

Onderaan de streep

De financiële doorrekening van Oudewater en Berlicum laat zien dat klimaatbestendig ontwikkelen financieel kan concurreren met traditionele woningbouw. De grondexploitatie valt in beide casussen iets gunstiger uit. Bovendien zijn de beheerkosten lager.

Klimaatbestendig ontwikkelen biedt ook andere voordelen. De compacte stedenbouw biedt ruimte om aan te sluiten bij de woningbehoefte van jongeren en ouderen en de doorstroming op de woningmarkt te bevorderen. Het is duurzamer: minder verharding en zandophoging nodig. En een belangrijke bonus is het lagere ruimtebeslag, dat aanzienlijke ruimte biedt voor natuurherstel of wateropvang en waterberging.

Om deze voordelen in de praktijk te realiseren, moeten gemeenten en waterschappen vooraf duidelijk maken welke eisen zij stellen aan de inrichting van nieuwe woongebieden en hoe zij omgaan met de toekomstige beheerkosten. Daarnaast is innovatie van woningconcepten door marktpartijen nodig.

4. PosadMaxwan, The Positive Lab, Pas bv (2023) *Verdiepend onderzoek in de potentie van de drijvende stad.*

6 Hoe nu verder?

Hoe nu verder?

De zes casussen hebben concrete handelingsperspectieven opgeleverd voor klimaatbestendige woningbouw onder verschillende water- en bodemomstandigheden. Ook laat het ontwerpende onderzoek zien hoe vroegtijdige samenwerking tussen verschillende disciplines verrassende nieuwe inzichten en oplossingen opleveren. Wat is nodig om Waterrijk Wonen ook in de praktijk te brengen?

Veel is al aanwezig. Nederland kan voortbouwen op een stevige kennisbasis die nodig is voor klimaatbestendige woningbouw en veerkrachtige water- en bodemsystemen. Maar die kennis moet eerder en beter verbonden worden; de verschillende disciplines moeten elkaars taal leren spreken. Voor ontwerpers ligt de uitdaging in leren denken vanuit de delta, met specifieke ontwerpconcepten, bouwmethoden, innovaties en bekostigingsmodellen die uitgaan van het water- en bodemsysteem. Voor water- en bodemexperts komt het neer op leren ontwerpend meedenken over ruimtelijke oplossingen en hun kennis verbinden met opgaven voor woningbouw, natuur en landschap. Dit betekent een verandering in de manier waarop organisaties denken en samenwerken; naast een ruimtelijke is ook een culturele transitie nodig.

Waterrijke tussenruimte

De huidige woningbouwopgave biedt alle kansen om met deze nieuwe manier van werken te oefenen. Hoewel ‘het echte werk’ moet gebeuren in de formele plan- en besluitvormingsprocessen, is een sleutel tot succes om de juiste condities te scheppen om te kunnen oefenen. Dit vereist tijd en ruimte. In dit verband wordt ook wel gesproken van ‘tussenruimtes’[12]: informele plekken ondersteunend aan de formele plan- en besluitvorming, waar betrokken partijen nieuwe mogelijkheden verkennen en van elkaar kunnen leren. In zo’n tussenruimte krijgen zij de vrijheid om verder te kijken dan de grenzen, belangen en opgaven van de korte termijn.

Meer oplossingen in beeld met samenwerkende ontwerpen

Hoe wij Waterrijk Wonen laat zien hoe zulke tussenruimtes kunnen functioneren met voldoende vrijheid en concreetheid. In de ontwerpateliers konden betrokken partijen in korte tijd gezamenlijk concepten, verkennen, uitgangspunten aanscherpen en nieuwe oplossingen ontwikkelen. Het ruimtelijk ontwerp hielp daarbij om verschillende inzichten met elkaar te verbinden. Hierdoor ontstonden per locatie nieuwe inzichten, verruimde het de oplossingsrichtingen en werden vervolggesprekken en samenwerkingen op gang gebracht. In alle casussen spraken de betrokkenen hun waardering uit voor deze open en gezamenlijke manier van werken.

Wie maakt tussenruimte?

De opdracht van het ministerie van BZK aan het CRa gaf deze mogelijkheid om met inzet van ontwerpteams, Deltares en kennispartners in korte tijd tot resultaat te komen. Hoe kan deze tussenruimte ook voor andere locaties georganiseerd worden? De huidige woningbouwopgave, zeker in het licht van klimaatverandering, is een groot momentum met concrete lokale, regionale en nationale aanleidingen. Maar wie neemt het initiatief?

De ervaringen in de casussen wijzen vooral naar gemeenten, ontwikkelaars, waterschappen en regio’s als initiatiefnemers. Het tijdbestek en de investering hoeven daarbij geen belemmering te vormen, die zijn te overzien. Het belangrijkste is dat de mensen voldoende tijd en vrijheid krijgen om een vroegtijdige samenwerking aan te gaan.

Oproep

Hoe wij Waterrijk Wonen is dan ook een oproep aan gemeenten, waterschappen, milieudiensten, provincies, regio’s en ontwikkelaars om die waardevolle, informele tussenruimte mogelijk te maken in de eigen werkprocessen. En om de inzichten ook daadwerkelijk in de formele plan- en besluitvorming mee te nemen door voor woningbouwlocaties aan de voorkant betere spelregels te bepalen die beantwoorden aan de water- en bodemopgaven.

De cultuurverandering vraagt ook om een breder maatschappelijk debat over onze woonidealen. Welke woonvormen en hoeveel privéruimte vinden we vanzelfsprekend? En welke andere vormen van woonkwaliteit zijn mogelijk als we meer ruimte maken voor water, natuur en gedeelde buitenruimte? Gemeenten, ontwikkelaars en ontwerpers kunnen dit gesprek stimuleren door nieuwe mogelijkheden zichtbaar en bespreekbaar te maken.

Twee schema’s bieden praktische handvatten voor de ruimtelijke en culturele transitie. Schema 1 illustreert de verschillen tussen traditioneel ontwikkelen en de aanpak van Waterrijk wonen per fase. Schema 2 biedt een stappenplan wat op welk moment van wie wordt verwacht. Ook voor het Rijk ligt hier een rol, bijvoorbeeld door kennis en expertise te organiseren en beschikbaar te maken voor gemeenten. Deze kennis en expertise zal in beginfases nodig zijn, maar net zo goed tijdens momenten later in het proces wanneer zaken concreter en lastiger worden.

De ‘waterrijke’ aanpak komt pas echt van de grond als de inzichten uit de tussenruimte en ontwerpend onderzoek vast te houden tijdens de verdere planvorming, besluitvorming en uitvoering. Dat vraagt om afspraken over verantwoordelijkheden, financiering en toetsmomenten, zodat de uitgangspunten voor water en bodem ook bij latere keuzes richting blijven geven. Langdurige betrokkenheid van een supervisieteam en periodieke (ambtelijke) agenderingsmomenten aan bestuurstafels zijn voorbeelden die hierbij kunnen helpen.

Op die manier kunnen alle betrokken partijen voortvarend werk maken van een weerbare delta met passende woonruimte voor iedereen. Nu en in de toekomst.

5. Teisman, G. (2019). *Wat Nederland écht nodig heeft: meer tussenruimte.*

6.Verdaas, C. (2024). *Intelligent vooruit struikelen in de tussenruimte.*

Van traditioneel ontwikkelen naar Waterrijk Wonen



Traditionele proces	Aanpak Waterijk Wonen
Woningbouwprogramma, locatie, verkeersontsluiting, parkeernormen en verkaveling zijn grotendeels leidend.	Water, bodem en landschap zijn vanaf het begin leidend, en vormen een randvoorwaarde voor keuzes over bijvoorbeeld mobiliteit.
Onderzoek richt zich vooral op de bouwlocatie.	Gezamenlijke analyse van het water- en bodemsysteem/stroomgebied, ook buiten de bouwlocatie. Formuleer spelregels voor de uitvoering van woningbouw met water en bodem als basis.
Disciplines werken afzonderlijk. Plannen worden getoetst aan normen en eisen.	Overheden, ontwikkelaars en ontwerpers onderzoeken samen de ruimtelijke en financiële mogelijkheden en maken ruimtelijke keuzes.
Water- en bodemproblemen worden vooral met technische maatregelen opgelost. De nadruk ligt op aanlegkosten.	Bouwvormen en inrichting sluiten aan op het landschap en regionale identiteit. Ook toekomstige kosten en baten worden in kaart gebracht.
Een grotendeels vaststaand plan wordt uitgevoerd.	Gefaseerde uitvoering, met ruimte om plannen aan te passen aan nieuwe inzichten en omstandigheden.



Schema 1. Van traditioneel ontwikkelen naar Waterrijk Wonen

Van traditioneel ontwikkelen naar Waterrijk Wonen

Aanpak Waterrijk Wonen: wie doet wat?



Stap	Wie neemt het voortouw?	Benodigde acties	Resultaat
0 Beoordeel of woningbouw verantwoord is	Gemeente, samen met provincie en waterschap	Beoordeel op basis van beschikbare kennis of klimaatbestendige woningbouw op de locatie mogelijk lijkt.	Een eerste, onderbouwde afweging om de woningbouwmogelijkheden verder te onderzoeken of van woningbouw op de locatie af te zien.
1 Organiseer de samenwerking	Gemeente, samen met provincie en waterschap	Betrek ontwikkelaars en ontwerpers vanaf de start. Spreek af op welk schaalniveau de opgave speelt, wie waarvoor verantwoordelijk is en wie het proces leidt.	Een gezamenlijke opdracht en duidelijke verantwoordelijkheden.
2 Breng het water- en bodemsysteem in beeld	Waterschap en gemeente, met provincie en deskundigen	Onderzoek de werking van het watersysteem, de bodem en de klimaatrisico's. Kijk verder dan de grenzen van de bouwlocatie.	Een gedeeld beeld van de mogelijkheden en beperkingen van het gebied.
3 Ontwikkel samen een gebieds- en bekostigingstrategie	Gemeente, met ontwerpers, waterschap, provincie en ontwikkelaars	Onderzoek in ontwerpateliers waar en hoe gebouwd kan worden. Bepaal welke ruimte nodig is voor water, groen, natuur en infrastructuur. Onderzoek de financiële haalbaarheid, inclusief kosten en baten op lange termijn.	Een gezamenlijke ruimtelijke strategie en een landschappelijke basis voor het ontwerp met een bekostigingsstrategie met een bredere kosten- en batenanalyse.
4 Werk ontwerp en financiering uit	Gemeente en ontwikkelaars, met waterschap en andere betrokken partijen	Kies passende bouwvormen, dichtheden en inrichting. Maak afspraken over investeringen en beheer. Werk eigendoms- en beheerverhoudingen uit op basis van de bredere kosten- en batenvertegenwoordiging.	Een uitvoerbaar en financieel onderbouwd ontwikkelplan.
5 Maak afspraken over het borgen van de uitgangspunten	Gemeente, waterschap en provincie	Afspraken over verantwoordelijkheden, financiering en toetsmomenten. Langdurige betrokkenheid organiseren van een supervisieteam en periodieke (ambtelijke) agenderingsmomenten aan bestuurstafels	De uitgangspunten voor water en bodem blijven ook bij latere keuzes richting geven.
6 Bouw gefaseerd en blijf bijsturen	Gemeente en ontwikkelaars, samen met toekomstige beheerders	Voer het plan in stappen uit. Controleer bij belangrijke besluiten of het ontwerp nog past bij nieuwe inzichten en veranderende omstandigheden.	Een woongebied dat kan meegroeien en zich kan aanpassen.

Schema 2. Aanpak Waterrijk Wonen: wie doet wat?

Aanpak Waterrijk Wonen: wie doet wat?

Begrippenlijst

Bkl-reservering
het vastleggen van ruimte volgens het Besluit kwaliteit leefomgeving voor, in de context van dit onderzoek, een reservering voor riviermaatregelen. Ook wel reserveringszone genoemd.

Bodemdaling
de daling van het grondoppervlak ten opzichte van het Normaal Amsterdams Peil (NAP), door (veen) oxidatie, zetting of geologische processen.

Boezempeil
het peil van een boezem ten opzichte van het Normaal Amsterdams Peil (NAP).

Broekbos
een permanent nat en soms plaatselijk overstroomd bos.

Bypass
een rivierarm als extra watergeul die bij hoogwater helpt het rivierwater af te voeren.

Bouw- en woonrijpmethoden
manieren om een gebied geschikt te maken voor bewoning, bijvoorbeeld door wegen, groen, verlichting en riolering aan te leggen.

Frieze boezem
het stelsel van oppervlaktewateren in Friesland dat overtollig polderwater opvangt en afvoert.

Geen-spijtmaatregelen
maatregelen die onder verschillende klimaatscenario's zinvol blijven.

Inundatie
het opzettelijk onder water zetten van een gebied.

Landschappelijk raamwerk
in de context van dit onderzoek betekent dit een multifunctionele, groenblauwe landschapsstructuur op verschillende schaalniveaus waarin het water- en bodemsysteem en de landschapskenmerken van een gebied de belangrijkste richting geven aan toekomstige ontwikkelingen en helpen de landschappelijke (woon-)kwaliteit te versterken en te waarborgen.

Limburgbui
een extreem zware regenbui waarbij 200 mm regen in 48 uur tijd valt, zoals gebeurde in Limburg in 2021.

Meerlaagse veiligheid
een (gebiedsgerichte) aanpak van overstromingsrisico's in drie lagen: het voorkomen van overstromingen, het beperken van gevolgen en het voorbereid zijn op een ramp.

Rabatten
een langwerpige, verhoogde strook grond tussen greppels.

Ruimte voor de rivier 2.0
programma van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) om het rivierengebied toekomstbestendig te maken; een vervolg op het eerdere programma Ruimte voor de Rivier.

Uitbreidingslocatie
een bouwlocatie aan de rand van een kern die, na ontwikkeling, onderdeel wordt van het bestaand stedelijk gebied.

Verzakking of zetting
het dalen van de grond, waardoor bijvoorbeeld openbare ruimte of tuinen lager komen te liggen.

Water en bodem sturend
de draagkracht, kansen en randvoorwaarden van het aanwezige water- en bodemsysteem vormen de basis voor ruimtelijke beslissingen.

Waterretentie
het vasthouden van water, bijvoorbeeld in de bodem of tijdelijk op daken om regenwater vertraagd af te voeren.

Colofon

Uitgave van College van Rijksbouwmeester en Rijksadviseurs (CRa):

Cécilia Gross, Rijksbouwmeester

Noël van Dooren, Rijksadviseur voor de Fysieke Leefomgeving

Thijs van Spaandonk, Rijksadviseur voor de Fysieke Leefomgeving

Team
Paul Kersten, Tertius Hanekamp, Nancy Smolka, Gianna Bottema, Iris Thewessen (CRa) en Venne van den Boomen, Rachelle Pruim en Wijnand Bouw (BoschSlabbers landschapsarchitecten).

Ontwerpend onderzoek

Oudewater: BoschSlabbers landschapsarchitecten

Stedendriehoek: Veenenbosch en Bosch landschapsarchitecten, Cityförster

Boxtel–Berlicum: Tom van Tuijn Stedenbouw, H+N+S Landschapsarchitecten

Rockanje: Flux landscape architecture met Deltares

Almelo: De Urbanisten, ORGA architecten met Deltares

Leeuwarden: LOF Landschapsarchitecten, FARO Architecten met Deltares

Kosten en baten onderzoek
Annius Hoornstra (The Positive Lab) en Martijn Kooiman, Arjan Hollemans en Jan van Boven (PAS bv)

Tekstadvies en redactie
Marieke Bos

Vormgeving
BoschSlabbers landschapsarchitecten

College van Rijksbouwmeester en Rijksadviseurs

Postbus 16169 2500 BD Den Haag

Tel. 088-1158171

www.collegevanrijksadviseurs.nl

November 2026

Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK), met grote betrokkenheid van Guido van Eijck.
Dit onderzoek kon tot stand komen dankzij de inzet en samenwerking van een groot aantal partijen. Onze dank gaat uit naar de gemeenten, waterschappen, provincies, omgevingsdiensten, ontwikkelaars en andere regionale partners die casussen hebben aangedragen, kennis en gegevens hebben gedeeld en actief hebben deelgenomen aan de ontwerpateliers. Hun betrokkenheid was van grote waarde voor het onderzoek en de ontwikkeling van het ontwerpend onderzoek. Met dank aan bijdragen van onder andere Deltares (Marco Hoogvliet), de zes ontwerpteams en het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW).

Tenzij anders genoemd is het beeldmateriaal van de casussen gemaakt door de betreffende ontwerpbureaus.

Omslagontwerp: BoschSlabbers landschapsarchitecten. Omslagfoto: Jelle Hettema.

Het College van Rijksbouwmeester en Rijksadviseurs heeft zorgvuldig geprobeerd om alle rechthebbenden van gebruikte illustraties te achterhalen. Mochten rechten onverhoopt niet of onjuist vermeld zijn, dan kunnen belanghebbenden contact opnemen via:

postbus.rijksadviseurs@rijksoverheid.nl.

CRa College van Rijksbouwmeester & Rijksadviseurs

B&S

Deltares