



?

!



1. _____
2. _____
3. _____

PROEFTUINEN KLIMAATBESTENDIGE STAD 2013 • DELTAPROGRAMMA
KOCKENGEN WATERPROOF

INHOUD

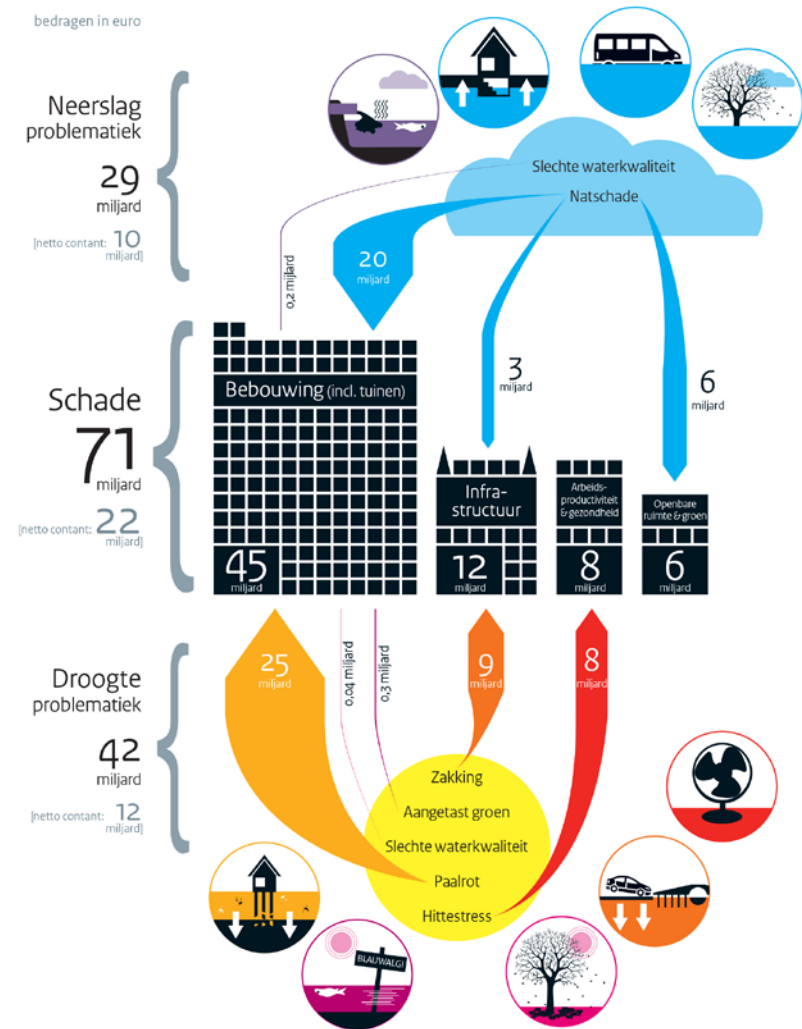
5	Inleiding
8	huidige situatie en beleid
11	Problematiek van drooglegging
18	De effecten van klimaatverandering (gemiddeld scenario/w+)
24	Strategie voor Kockengen
25	Urgentie leidend voor strategie
26	Op weg naar een duurzaam watersysteem voor het landelijk gebied
31	Bebouwde kom: toekomstvaste inrichting op huidig peil
34	Betrek de baathouders
38	Maatregelen voor de bebouwde kom (incl. nieuwbouw)
42	Baten, Baathouders en kosten
46	Aanpak en acties Kockengen waterproof
46	Aanpak
49	Overwegingen bij vervolg
52	Lessen voor het Deltaprogramma (DPNH)
54	Bronvermelding
56	Colofon

INLEIDING

Het klimaat verandert. De gevolgen daarvan kunnen we waarnemen in de natuur, maar zeker ook in de bebouwde omgeving. Om een indruk te geven van de omvang van klimaatverandering: Groningen anno 2013 heeft het klimaat van Parijs anno 1968. Het stedelijk gebied krijgt meer en meer te maken met extremen: extremere buien, maar ook langdurige droogte en het effect dat we hittestress noemen, gebouwen en straten die 's nachts nauwelijks afkoelen waardoor de warmte blijft hangen. Deze extremen leiden tot allerlei vormen van schade aan infrastructuur, gebouwen, de menselijke gezondheid en vegetatie. Schade die over een periode van 50 jaar in Nederland al is becijferd op totaal 71 miljard euro, met een netto contante waarde van 22 miljard euro (DPNH, 2013)

Kockengen hoeft niet eens vijftig jaar vooruit te kijken om de urgentie van klimaateffecten te begrijpen. Hevige regenval leidt nu al tot grote overlast in de veelal verzakte straten en schade aan houten paalfunderingen als gevolg van dalend grondwater dreigt. Situaties die zich door de verandering van het klimaat steeds vaker voor zullen doen. Om de huidige en verwachte overlast effectief te kunnen bestrijden hebben de gemeente Stichtse Vecht, het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR) en de provincie Utrecht de handen ineengeslagen in het traject 'Kockengen Waterproof'.

Gezamenlijk zoeken zij oplossingen voor duurzaam waterbeheer in de bebouwde kom, ingebed in het grotere systeem van boezemvaarten en de lager gelegen veenpolders. Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu ondersteunt het traject 'Kockengen



De klimaatbestendige stad; opgaven

Waterproof' middels de 'proeftuinen methodiek', waarmee aan de hand van ontwerpend onderzoek maatregelen en strategieën worden verkend voor klimaatadaptatie.

Het onderzoekstraject Kockengen Waterproof is opgehangen aan een drietal ateliers. Het eerste atelier (november 2012) zette de inhoudelijke kaders neer in de vorm van drie mogelijke peilbeheerstrategieën voor zowel de bebouwde kom als het buitengebied. De bevindingen daarvan zijn kort samengevat in dit rapport. Het zwaartepunt van dit rapport wordt gevormd door de resultaten van atelier twee en het daarmee samenhangende onderzoek 'Waterbalans Kockengen' van Deltares.

In het tweede Atelier is door grotendeels dezelfde deelnemers de problematiek nauwkeuriger in beeld gebracht. Bijvoorbeeld technisch: wat gebeurt er precies in verschillende delen van Kockengen? Welke problemen levert dat op voor de Kerkstraat of de polder Portengen? En organisatorisch: welke samenwerkingen zijn er nodig om de verschillende oplossingsvarianten gerealiseerd te krijgen? Welke andere toekomstmogelijkheden heeft Kockengen? En financieel: Wat zijn de baten en baathouders van de ingrepen? Maar ook: hoe kunnen we gezamenlijk die toekomst bereiken?

In 'atelier drie' van 3 oktober 2013 stond urgentie en gezamenlijke voorstel voor een keuze centraal. Hier is ingezet op een heldere boodschap aan bewoners en bestuurders: het atelier adviseert overwogen tot het fixeren van het waterpeil in de kern van Kockengen. Er zullen maatregelen genomen moeten worden om

wateroverlast te beperken. Die zijn te verdelen in maatregelen op de korte termijn en de lange termijn. Uitwerking van de aanpak vraagt een langjarig programma, waarin alle partijen participeren.



Wateroverlast in Kockengen als gevolg van hevige regenval

Actiegericht

Deze rapportage beoogt de inhoudelijke agenda voor de komende jaren te schetsen. Het biedt daarmee mede de basis voor de betrokken partijen om actie te ondernemen. De regionale samenwerking kan concreet gestalte krijgen door bodemdalingsproblematiek gezamenlijk met de klimaatadaptatie centraal te stellen in beleid en uitvoering. Van structuurvisie tot rioleringsplan en peilbesluit. Vanzelfsprekend behoort de manier waarop de acties worden uitgewerkt tot de verantwoordelijkheid van de betrokken instanties zelf. Het rapport is daarmee adviserend van karakter, niet besluitvoorbereidend.

De bodemdalingsproblematiek moet gezamenlijk met de klimaatadaptatie centraal gesteld worden in beleid en uitvoering

Tegelijkertijd verschaft het rapport belangrijke inzichten voor het ministerie. De problematiek van Kockengen en het omliggende veenweidegebied staat allerminst op zichzelf. 'Slappe bodem' en 'voldoende en zoetwater van een goede kwaliteit' zijn erkende opgaven en vereisen specifieke strategieën op rijksoverheidsniveau. Het Deltaprogramma zal daarvoor specifieke instrumenten gaan ontwikkelen om deze problematiek op de lange termijn het hoofd te kunnen bieden.

De problematiek van Kockengen en het omliggende veenweidegebied staat allerminst op zichzelf. Het deltaprogramma zal instrumenten moeten ontwikkelen om deze problematiek om lange termijn het hoofd te kunnen bieden.

HUIDIGE SITUATIE EN BELEID

Kockengen is een nederzetting ontstaan op rivierzand gelegen tussen polders met een veenpakket van 6 à 7 meter dikte, die in grote delen van het gebied bedekt is met een dunne kleilaag van maximaal 40 centimeter.

Het dorp van Kockengen is gebouwd op de stroomgordel van een oude veenstroompje of 'crevasse.' Een crevasse wordt gevormd door een dijkdoorbraak van een rivier waardoor een nieuw kleiner riviertje of stroompje ontstond. Er zit relatief veel zand in de stroomgordel, en daarom is de bodem hier niet tot matig dalingsgevoelig bij ontwatering. Het gebied is relatief hoog gelegen ten opzichte van zijn omgeving. Om de omringende laaggelegen polders te kunnen ontwateren zijn boezems gegraven. Het dorp Kockengen is gesitueerd op het kruispunt van het veenstroompje en de boezems.

De Kerkweg en de naoorlogse uitbreidingen van Kockengen liggen op een veenpakket in de polder. De ontwatering (= maaiveldhoogte – gem. grondwaterstand) binnen het gebied varieert van circa 1 cm tot 100 cm. Door de dikke pakketten veen in de ondergrond (3-5m) is het gebied sterk dalingsgevoelig. Het gebied is lager gelegen dan de Heicop / Bijleveld, maar hoger dan de polder en de beoogde nieuwbouwlocatie 'Het Vierde Kwadrant'. Het gebied ondervindt op dit moment relatief veel negatieve gevolgen van bodemdaling.

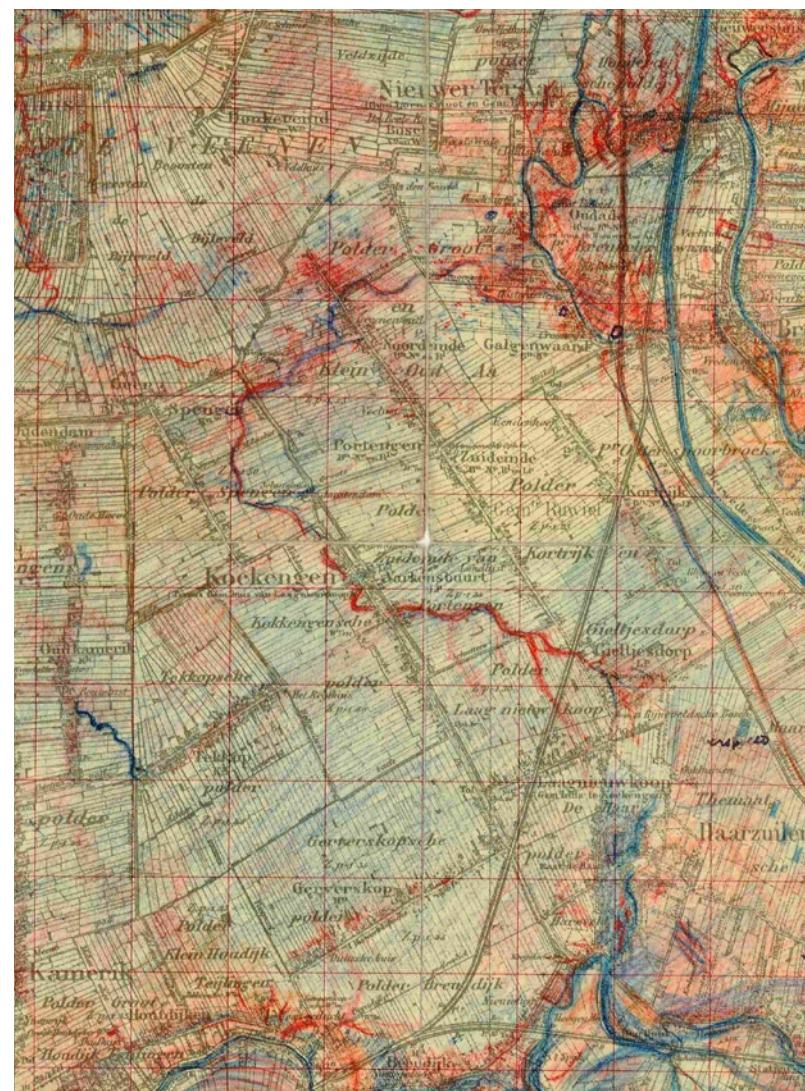
Kockengen heeft 1200 woningen. Ruwweg gaat het om 250 woningen in het oude dorp, 900 naoorlogse woningen en 50 woningen aan de Kerkweg.



Een overzicht van Kockengen



Kockengen op kaart



Droge (rood) en natte plekken (blauw) rond Kockengen. Het verschil tussen de stroomgordel en de polder is goed te zien.

De gemeente heeft zich een woningbouwopgave gesteld van 200 woningen in het 'Vierde Kwadrant' ten noordoosten van de huidige kern. Deze toekomstige bouwlocatie is vooralsnog onderdeel van de veenpolder met grasland. De ontwatering binnen Het Vierde Kwadrant ligt nu rond de 60cm (= gelijk aan polder). Gezien de bodemopbouw is de bodem sterk dalingsgevoelig waardoor op afzienbare termijn dezelfde problemen zouden optreden als in aangrenzende buurt indien wordt gekozen voor traditionele methoden voor bouwrijp maken en funderen. (Gemeente Stichtse Vecht, 2011)

Het watersysteem op hoofdlijnen

Het watersysteem, in beheer bij Stichtse Rijnlanden, bestaat uit polders met poldersloten en een hoger gelegen boezem. Het water uit de polders wordt door gemalen in de boezem gepompt. Via de boezem wordt het water uitgelaten op Polder Portengen.

Het grootste deel van het bebouwd gebied van Kockengen ligt in de polder en heeft jaarrond een vast waterpeil. De polders hebben een verschillend zomer- en winterpeil dat is afgestemd op optimale groei- en productieomstandigheden voor de landbouw. Dat betekent een hoog zomerpeil (groei seizoen) en een laag winterpeil in de landbouwpolders. Dit is een tegennatuurlijk peilbeheersingssysteem. Omdat er 's zomers meer water verdampt dan 's winters, is er juist 's winters een groter wateroverschot dan 's zomers. In normale omstandigheden wordt er 's zomers dus veel minder hard gepompt dan 's winters om de streefpeilen te halen. Sterker nog, in de zomer moet er veel water worden ingelaten om het streefpeil te handhaven.



De oude kern van Kockengen ligt op de kruising van een stroomrug en de boezem



De oude kern van Kockengen ligt op de kruising van een stroomrug en de boezem

De watergangen Heicop en Bijleveld in de oude dorpskern van Kockengen maken onderdeel uit van de boezem. Vanuit bebouwd naorlogs gebied wordt water uitgeslagen op de Heicop, Vanuit de polders wordt het water uitgeslagen op de boezem door gemaal De Tol aan de Galgerwaard. Bij Kortrijk en ten noorden van Kockengen staan twee gemalen die de omringende polders van Kockengen bemalen. De polder zelf bestaat uit een aantal kleinere peilgebieden. Vanuit het ene peilgebied loopt het water naar een lager gelegen peilgebied en komt het uiteindelijk bij het gemaal terecht.

De bebouwde naorlogse kern van Kockengen ligt in een eigen peilgebied. Het waterpeil ligt een fractie hoger dan dat van het naastgelegen peilgebied met een agrarische functie (1.85 cm -NAP versus 1.90cm -NAP). Ook is het waterpeil in het bebouwd

gebied praktisch gelijk aan het wegpeil. Beide zaken maken het watersysteem kwetsbaar. In de kern is geen ruimte voor waterberging en bij veel neerslag is het zelfs denkbaar dat er water vanuit de polder de bebouwd gebied instroomt.

In de directe omgeving zijn ongeveer tien inlaten die in droge perioden water vanuit de boezem in de polders laten stromen. Dat gaat via het Amsterdam-Rijnkanaal, maar indirect is dit water afkomstig uit de Lek. De kwetsbaarheid hiervan is de hoeveelheid beschikbaar zoetwater. Bij droogte maakt niet alleen Kockengen aanspraak op water, maar heel West Nederland. Er is een verdringingsreeks opgesteld die aangeeft welke functies het eerste aanspraak maken op zoetwater in geval van tekorten. Peilhandhaving in de veengebieden en de kern van Kockengen ter voorkoming van inklinking en zetting heeft de hoogste prioriteit,

categorie 1: veiligheid en onomkeerbare schade	categorie 2: nutsvoorzieningen	categorie 3 kleinschalig hoogwaardig gebruik	categorie 4: overige belangen
gaat voor	gaat voor	gaat voor	
1. stabiliteit van waterkeringen	1. Drinkwatervoorziening	1. Proceswater	1. Stedelijk water
2. Klink en zetting	2. Energievoorziening	2. Tijdelijke beregening kapitaalintensieve gewassen	2. Beroepsvaart
3. Natuur (vermijden onomkeerbare natuurschade)			3. Akkerbouw
			4. Beregening sportvelden
			5. Grasland
			6. Recreatievaart
			7. Natuur
<----- KWA ----->			

Regionale verdringingsreeks Amstelland

na de stabiliteit van de waterkeringen (categorie 1). Zoals de term verdringingsreeks al aangeeft, betekent dit echter wel dat elders geen water beschikbaar is. In dat licht heeft het terugdringen van het watergebruik en het vasthouden van water een positief effect op de gehele waterhuishouding.



Wateroverlast na hevige regenval in Kockengen vraagt om een creatieve instelling van haar bewoners

De urgentie om oplossingen te bedenken neemt toe in het licht van de klimaatverandering. De verwachting is dat de winters natter worden en dat zich meer piekbuien in de zomer zullen voordoen. Tegelijkertijd neemt de kans toe op aanzienlijk drogere zomers. De beleidsopgave die hieruit volgt is om te komen tot een regionaal robuuster en veerkrachtiger watersystemen, die in droge en natte tijden zoveel mogelijk zichzelf kunnen voorzien.

PROBLEMATIEK VAN DROOGLEGGING

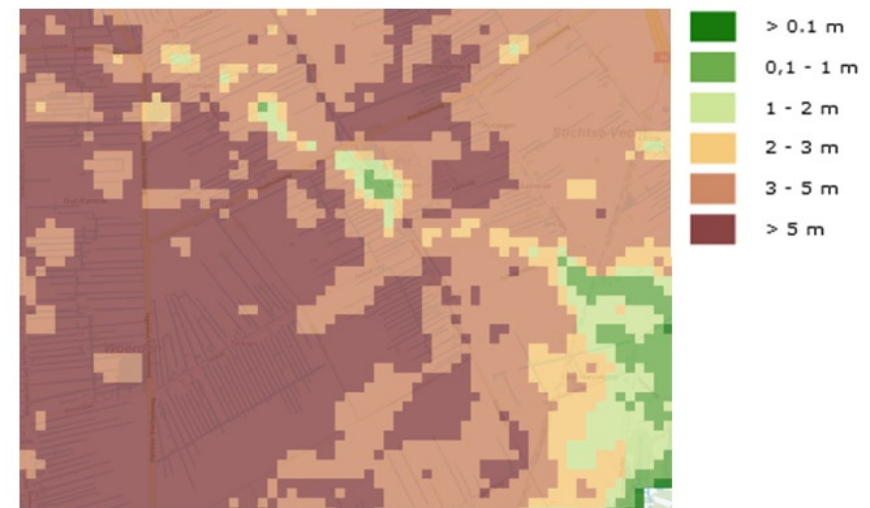
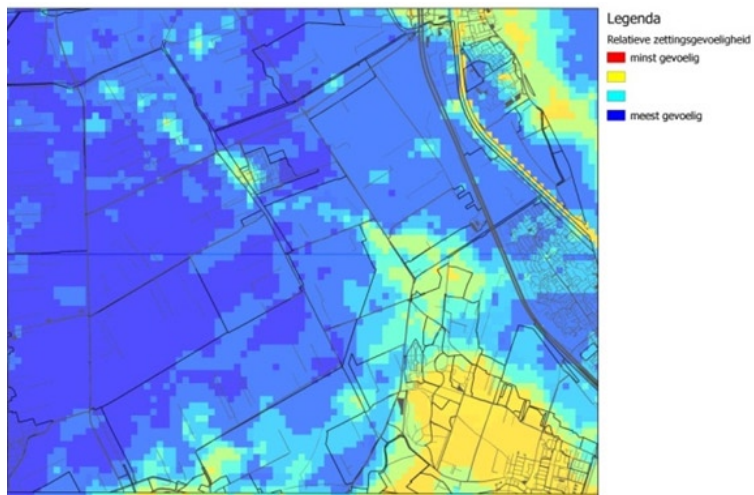
Het huidige waterbeleid is afgestemd op het faciliteren van de landbouw in de polders. Dat betekent dat voldoende drooglegging van het grasland nodig is voor bewerking. Die drooglegging leidt tot oxidatie van het veen. Hierdoor daalt de bodem. Om eenzelfde drooglegging te garanderen wordt het waterpeil af en toe verlaagd. Met deze cyclus kan het grasland voor landbouw optimaal worden gebruikt, maar wordt het peilverschil tussen polderwater en boezemwater steeds groter. Vanwege verschillen in bodemopbouw zakken niet alle delen van de polders even snel. Op palen gefundeerde objecten (huizen, boerderijen, gemalen, bruggen) in de polder zakken niet mee waardoor die ten opzichte van het maaiveld steeds hoger komen te liggen. De opgave voor de bebouwing in de polders is gelijk aan die van het bebouwd gebied. Dit geldt vooral voor de bebouwing rond de Kerkweg.

Bebouwd gebied

Ook het bebouwd gebied kent een dergelijke cyclus. Hier wordt de daling echter veroorzaakt door de massa van het ophoogmateriaal. Een massa die door de voortdurende ophoging steeds groter is geworden. De huidige infrastructuur is bijvoorbeeld zwaarder dan de draagkracht van de bodem. Effecten van de daling zijn voornamelijk in het naoorlogs bebouwd gebied groot. Een paar keer per jaar staan de straten langdurig onder water. De daling leidt tot snelle slijtage, verzakking en breuk van alle soorten infrastructuur: wegen, kabels en leidingen. Het rioolsysteem functioneert daardoor nu soms niet meer naar behoren. De daling en verzakkingen leiden tot een slechte afwatering; in combinatie met de kleine drooglegging tot



De gebieden die kwetsbaarheid zijn voor oxidatie van het veenpakket door de aanwezigheid van veen direct aan het oppervlak (links) en de gebieden met een dunne kleilaag (<40cm) aan het oppervlak die kwetsbaarheid zijn voor oxidatie van het veenpakket (rechts)



Relatieve indeling in zettingsgevoelige gebieden (links) en de cumulatieve veendikte van het Holocene veenpakket (rechts)

Klimaat als kans!

In het kader van het onderzoeksprogramma Kennis voor Klimaat is onderzoek gedaan in 5 regionale Hotspots, waaronder veenweidegebieden, naar de regionale effecten van klimaatverandering.

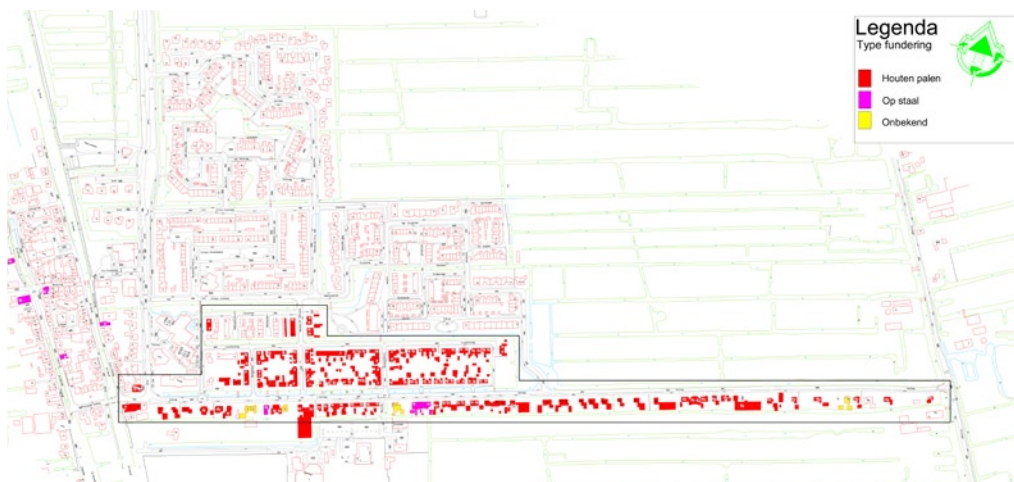
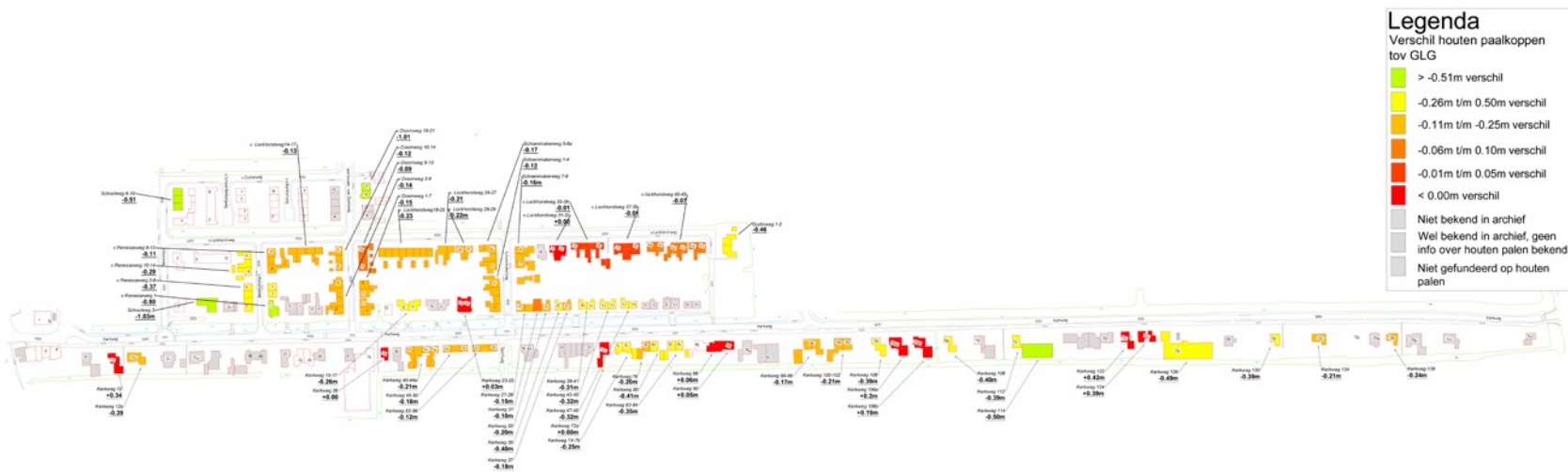
“De Hotspot Ondiepe Wateren en Veenweidegebieden kent drie gebiedscases die de basis vormen voor de bouwstenen voor de regionale adaptatiestrategie: Westelijke veenweiden, Friese veenweiden en Veenakkers Drenthe. Deze gebieden kennen een onvermijdelijke bodemdaling en een complex watersysteem dat vooral afgestemd is op het huidige landbouwkundige gebruik. De effecten van klimaatverandering zijn niet meegenomen in beleid.” Er worden verschillende relevante conclusies getrokken (Royal Haskoning, 2011):

- Er bestaat geen beleid op klimaatverandering
- “Klimaatverandering is niet de oorzaak van de problemen in de veenweidegebieden. Klimaatverandering leidt wel op diverse manieren tot versterking van niet gewenste processen”
- “in onderlinge samenhang [moeten] keuzes worden gemaakt [voor] peilstrategieën, ruimtegebruik en de samenwerking tussen overheid, private partijen en kennisinstellingen ...”
- “... er [is] onvoldoende inzicht in de reële kosten en baten van het huidige waterbeheer. Deze analyse moet zowel op bedrijfs-, polder als regionaal niveau worden uitgevoerd.”
- “... de bestuurlijke patstelling verdient aandacht.”

wateroverlast bij veel neerslag. Kapotte en gescheurde riolen in Kockengen fungeren inmiddels ook als drainage en voeren veel grondwater af en houden daardoor de grondwaterstand lager. Bovendien leidt deze vorm van ongewenste afwatering tot hoge kosten voor de rioolwaterzuivering. Het onderhoud van de wegen als gevolg van inklinking is frequent en daardoor duur.

De daling zorgt ook voor een toenemend peilverschil tussen openbare ruimte en gefundeerde bebouwing. Dit peilverschil wordt door eigenaren zelf in hun tuin of stoep opgevangen. Ook bij de bebouwing zijn negatieve gevolgen zichtbaar: scheuring en verzakking ontstaat bij gebouwen die op staal zijn gefundeerd (met name langs de Kerkweg). Door verlaging van het peil dreigen paalkoppen van funderingen droog te komen staan, met als gevolg paalrot bij de houten funderingen.

“De naoorlogse woningen zijn grotendeels gefundeerd op houten palen met betonnen opzetters (lengte betonnen opzetters ongeveer 1 meter). Als houten palen boven het grondwater komen te staan, zal paalrot optreden en funderingsschade ontstaan. De fundering moet in deze gevallen vervangen worden. Sinds de bouw is de grondwaterstand onder de woningen gedaald en wordt de kans op paalrot groter. Bij graafwerkzaamheden zijn bij een aantal woningen de grondwaterstanden gemeten ten opzichte van de fundering. De gemiddelde grondwaterstand ten opzichte van de betonnen opzetters bedraagt ongeveer 17 centimeter boven de onderkant van de betonnen opzetter.” (TAUW 2011)



Funderingsonderzoek TAUW 2011

Kockengen: fundering op houten palen zonder betonnen opleggers (TAUW, 2011)

Houten palen kunnen op twee manieren hun draagvermogen verliezen: paalrot en palenpest/ bacteriële aantasting. Bij paalrot wordt het hout door schimmels aangetast. Schimmels komen overal voor, ze breken organisch materiaal af. Hiervoor is zuurstof nodig.

Aantasting van houten palen door schimmels komt dus alleen voor indien de houten palen boven de grondwaterspiegel komen te staan. De belangrijkste aantaster (schimmel) van houten paalfunderingen bij droogstand is de zogenaamde softrot.

De snelheid waarmee softrotaantasting voortschrijdt, wordt bepaald door een tweetal factoren:

- De droogstandtijd, die wordt bepaald door de grondwaterstand en de bodemgesteldheid. Zodra de fundering weer onder water komt te staan stopt de softrotaantasting door het ontbreken van zuurstof. Na 10 tot 15 jaar droogstand heeft een funderingspaal z'n dragende functie verloren, doordat de bovenkant te ver is aangetast
- De temperatuur, hoe hoger de temperatuur bij de paal hoe sneller de aantasting verloopt. Zo kan in de nabijheid van warmtebronnen (stadsverwarming of riolen) een snellere aantasting optreden

Bij palenpest vindt de aantasting van de houten funderingspalen plaats door bacteriën die ook onder de grondwaterstand werkzaam zijn. Dit proces komt veel minder voor dan paalrot.

Bij houten kessen staan de woningen in plaats van op houten palen op houten blokken (=fundering op staal). Dit type fundering kan dus onderhevig zijn aan zakking én aan paalrot. Voor zover bekend bevinden zich in Kockengen drie huizen(blokken) gefundeerd op houten kessen (dus een fundering van hout zonder betonnen oplegger). Bij twee van deze drie (Kerkweg 12 en Kerkweg 18/20) heeft funderingsherstel plaatsgevonden. Bij het andere huis (Kerkweg 16) wordt de grondwaterstand kunstmatig hoog gehouden (zie bijlage 1).

Kockengen: fundering op houten palen met betonnen opleggers (TAUW, 2011)

Voor zover bekend vindt er in Kockengen geen paalrot plaats bij woningen met een houten paalfundering met betonnen oplegger (zie tevens bijlage 1). Ook bij de Stichting Platform Fundering Nederland zijn hierover geen klachten bekend². Wel is bekend dat enkele bewoners van de Kerkweg zich zorgen maken over de kans op paalrot in situaties met een te laag oppervlaktewaterpeil.

Op basis van de huidige gegevens verwachten we:

- Geen paalrot op omvangrijke schaal. Door de, over het algemeen, grote lengte van de betonnen opleggers in combinatie met de hoge grondwaterstand verwachten we geen omvangrijke droogstand van houten palen. Ter illustratie: het peil van het oppervlaktewater nabij de Kerkweg is sinds 1969 met circa 0,40 m gedaald. Dit is ruim lager dan de veelal gehanteerde veiligheidsmarge bij het ontwerp van de houten paalfunderingen.
- Wel een risico op lokale schaal: De Kerkweg kent een variatie aan bouwstijlen, funderingshoogtes en funderingsdieptes. Gecombineerd met een gebrek aan detailgegevens over de hoogteligging van de houten palen kunnen we droogval van houten palen bij specifieke woningen en in specifieke situaties (bijvoorbeeld in droge periodes) niet worden uit gesloten.

Het waterpeil is in bebouwd gebied inmiddels gefixeerd op -1,85. Het grondwaterpeil ligt daarmee vlak onder maaiveld. De ontwateringsdiepte (verschil tussen grondwaterpeil en maaiveld) bedraagt in alle naoorlogse wijken minder dan 70 centimeter, en op diverse plekken minder dan 15 centimeter. Door een vast peil te hanteren wordt droogstand van de palen voorkomen en zo aantasting van de houten paalfunderingen. Een vast waterpeil gecombineert met een dalende bodem leidt echter op termijn tot een steeds kleinere drooglegging (verschil grondwaterstand en maaiveld) en dus tot minder bergingscapaciteit van de bodem.

Tot voorkort was het huidige beleid gericht op het beheer van de openbare ruimte is gericht op kort cyclisch onderhoud van ontstane knelpunten. Deels zelf gesignaleerd, deels vanuit klachten van bewoners. Lang cyclisch onderhoud heeft minder aandacht.

Opgave is om de negatieve effecten van bodemdaling in bebouwd gebied op te vangen in relatie met het robuuster en veerkrachtiger maken van het watersysteem in het bebouwd gebied en de omliggende polders.

DE EFFECTEN VAN KLIMAATVERANDERING (GEMIDDELD SCENARIO/W+)

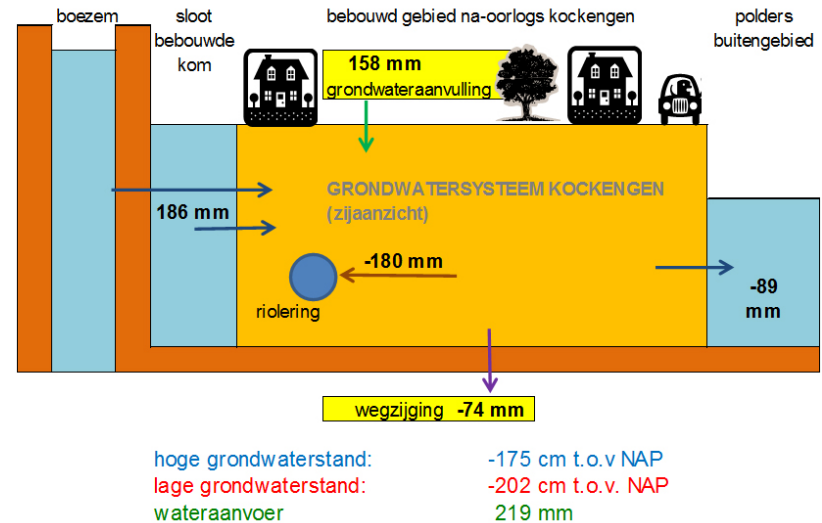
Het klimaat in Nederland verandert. Voortdurend, nu al. Het klimaat van Groningen in 2010 was bijvoorbeeld hetzelfde als dat van Parijs in 1968. Het KNMI heeft in 2006 vier scenario's geschetst van mogelijke veranderingen, de zogenoemde G, G+, W en W+ scenario's. "G" en "W" staan daarbij voor een wereldwijde temperatuur stijging van 1 respectievelijk 2 graden. "+" staat voor wijziging van de luchtstromen.

In alle scenario's komt naar voren dat de opwarming in Nederland sterker is dan de wereldwijde stijging, de winters in Nederland natter worden en de zomers extremer in droogte en buien (zie kader)(Schrier, 2013).

Effecten voor Kockengen

De veranderingen in het klimaat betekenen voor de veenpolders dat bij hevige buien vaker dan nu het geval is incidenteel wateroverlast ontstaat. Door het toenemen van de droge periodes ontstaat er een structurele seizoens- en periodieke wateronderlast (verdroging) in de zomer. Bij warmte en droogte gaan veenverterende processen sneller. Uit onderzoek verwacht men dat de veenafname 25% sneller plaatsvindt bij 2 graden temperatuurstijging (W+-scenario). Het onderzoek concludeert: "Voor de praktijk van het veenweidebeheer betekent dit dat met name nooit eerder aan de lucht blootgestelde veenlagen zeer voorzichtig moeten worden beheerd. Een eenmaal gedraineerde veenlaag zal na vernatting nooit de zeer langzame afbraaksnelheid meer bereiken die hij oorspronkelijk vertoonde." (Brouns & Verhoeven, 2013)

Voor het bebouwd gebied neemt de overlast bij hevige regenbuien toe, omdat de (verharde) grond en het riool het water niet snel genoeg kunnen bergen of afvoeren. Maar ook omdat de bergingscapaciteit van de bodem minimaal is vanwege de zeer geringe drooglegging. In droge periodes zakt de grondwaterstand. De extremere verschillen in grondwaterstand tussen natte en droge periodes vergroten de kans op paalrot. Nader onderzoek naar het precieze proces van paalrot, wanneer het optreedt en hoeveel dagen droogstand mag optreden, is daarom van groot belang.



Waterbalans voor het grondwatersysteem van het na-oorlogse deel van Kockengen voor een gemiddeld jaar in het huidige klimaat. Alle waterbalanstermen zijn in mm waterschijf

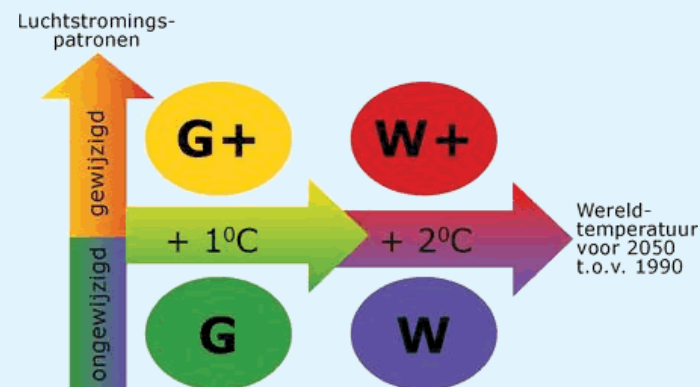
Temperatuur in de 21e eeuw (KNMI 2006)

Voor de temperatuur gemiddeld over de hele aarde zijn voorspellingen voor de 21e eeuw redelijk goed te maken. Zonder klimaatbeleidsmaatregelen verwacht het IPCC voor de komende eeuw:

- stijging van de wereldtemperatuur met 1,1 tot 6,4 graden
- een toename van de hevigheid van regenbuien
- een stijging van de zeespiegel met 18 tot 59 cm

Een stijging van de wereldgemiddelde temperatuur met 1,1 tot 6,4 graden in honderd jaar is waarschijnlijk de afgelopen tienduizend jaar niet eerder voorgekomen. De rekenmodellen van de atmosfeer zijn echter nog niet goed in staat om regionale klimaatvoorspellingen te doen, dus we kunnen daarover weinig met zekerheid zeggen. Een mogelijk scenario voor Nederland rond 2050 voor de rest van de 21e eeuw schetst het KNMI in haar KNMI'06 klimaatscenario's (KNMI, 2006):

- de opwarming zet door, hierdoor komen zachte winters en warme zomers vaker voor;
- de winters worden gemiddeld natter en ook de extreme neerslaghoeveelheden nemen toe;
- de hevigheid van extreme regenbuien in de zomer neemt toe, maar het aantal zomerse regendagen wordt juist minder;
- de berekende veranderingen in het windklimaat zijn klein ten opzichte van de natuurlijke grilligheid;
- de zeespiegel blijft stijgen.



schema klimaatscenario's KNMI06

	G	G+	W	W+
Jaarrond gemiddelde				
Temperatuurstijging in 2050	+1 (°C)	+1 (°C)	+2 (°C)	+2 (°C)
verandering in atmosferische circulatie	Zwak	Sterk	Zwak	Sterk
Zomerperiode				
Gemiddelde temperatuur (°C)	+0.9	+1.4	+1.7	+2.8
Warmste dag (°C)	+1.0	+1.9	+2.1	+3.8
Neerslag (%)	+2.8	-9.5	+5.5	-19.0
Frequentie natte dagen (%)	-1.6	-9.6	-3.3	-19.3
Neerslaghoeveelheid op natte dagen (%)	+4.6	+0.1	+9.1	+0.3
Verdamping (%)	+3.4	+7.6	+6.8	+15.2
Winterperiode				
Gemiddelde temperatuur (°C)	+0.9	+1.1	+1.8	+2.3
Koude dag (°C)	+1.0	+1.5	+2.1	+2.9
Neerslag (%)	+3.6	+7.0	+7.3	+14.2
Frequentie natte dagen (%)	+0.1	+0.9	+0.2	+1.9
Neerslaghoeveelheid op natte dagen (%)	+3.6	+6.0	+7.1	+12,1

Tabel klimaatscenario's KNMI06

“De veranderingen in het klimaat betekenen dat bij hevige buien vaker wateroverlast ontstaat”

“De extremere verschillen in grondwaterstand tussen natte en droge periodes vergroten de kans op paalrot.”

Waterbalansmodel

Met behulp van een waterbalansmodel voor stedelijk gebied is een inschatting gemaakt van de effecten van klimaatverandering, een peilverlaging in het buitengebied (15 cm) en rioolherstel op de stedelijke waterbalans en de grondwaterstanden in het naoorlogse deel van Kockengen. Onder rioolherstel verstaan we het vervangen van de huidige, lekkende rioolpijpen door nieuwe, waterdichte pijpen, danwel het ‘relinen’ van de bestaande riolering.

Het klimaatscenario waarmee bij doorgerekening is gewerkt is het Deltascenario WPRC. Dat is een combinatie van het KNMI-scenario W+ en het PBL-scenario Regional Communities. Dit scenario en het huidige klimaat zijn doorgerekend voor een karakteristiek gemiddeld klimatologisch jaar (1967) en een extreem droog jaar (1976). Met het model kunnen verschillende effecten met elkaar worden vergeleken en kunnen de gevoeligheden van een stedelijk (grond)watersysteem voor verschillende invloeden worden bepaald. Het model is niet nauwkeurig genoeg om absolute uitkomsten te gebruiken.

“Het grondwater in Kockengen wordt nu sterk beïnvloed door lekkages naar het riool en aanvulling vanuit het oppervlaktewater.”

Met het model is een waterbalans voor het grondwatersysteem van het na-oorlogse deel van Kockengen gesimuleerd. Het betreft jaargemiddelde balanstermen. Het valt op dat het grondwater in Kockengen sterk beïnvloed wordt door lekkages naar het riool, en aanvulling vanuit het oppervlaktewater.

De berekeningsresultaten suggereren dat het effect van klimaatverandering op de grondwaterstand vergelijkbaar zijn met het effect van peilverlaging. Beide effecten zijn klein in vergelijking met de grondwaterstandsfluctuaties die nu al optreden tussen een gemiddeld jaar en een extreem droog jaar (1976) als gevolg van klimatologische variaties. Beide verdrogende effecten worden volgens de berekeningen gecompenseerd wanneer in het gehele modelgebied lekkende riolen zouden worden hersteld of vernieuwd. In dat geval treedt er 's winters een netto grondwaterstijging op.

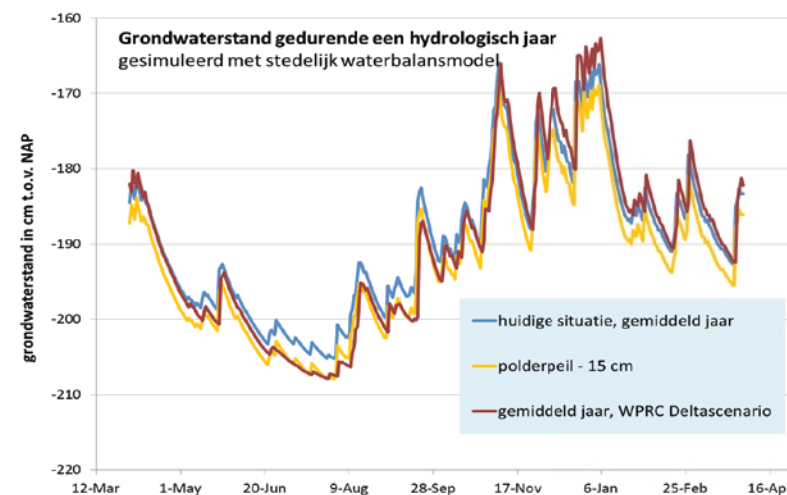
Peilverlaging in de agrarische polders zal leiden tot meer waterverlies vanuit Kockengen naar het omliggende gebied. Dan is meer oppervlaktewateraanvoer nodig om de grondwaterstand in Kockengen op peil te houden. De benodigde extra hoeveelheid is van eenzelfde orde van grootte als de hoeveelheid die in een extreem droog jaar in het huidige klimaat nodig is. Klimaatverandering doet deze waterbehoefte met ca. 25% toenemen.

Conclusie:

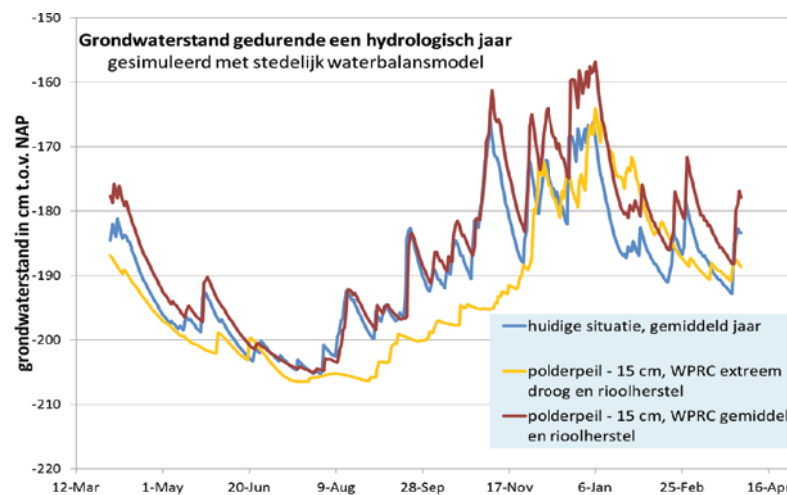
- De klimaatverandering zal bij ongewijzigd beleid grote gevolgen hebben op de veenafname en bodemdaling van

het agrarisch gebied.

- Het robuuster maken van het watersysteem moet op een dusdanige wijze gebeuren dat de klimaatverandering van het W+ scenario hierin wordt meegenomen.
- Het is relevant hierin onderscheid te maken in aanpak van het bebouwde gebied in de polder en het agrarisch gebied in de polder.
- Het conserveren van grondwater zal een positief effect hebben op het vertragen van de bodemdaling in zowel het poldergebied als het naorlogs-bebouwd gebied.
- Het conserveren van grondwater zal een positief effect hebben op het tegengaan van paalrot bij op houten palen gefundeerde woningen.
- Onderhoud aan de riolen in Kockengen is noodzakelijk om de waterbalans te herstellen en zo een deugdelijke basis te bieden voor een klimaatadaptieve strategie
- De bergingscapaciteit van de bodem voor het opvangen van piekbuien blijft bij onveranderde omstandigheden klein.



Effecten van polderpeilverlaging of klimaatverandering op de grondwaterstanden in Kockengen



Effecten van de combinatie van verlaging van het polderpeil, klimaatverandering en rioolherstel op grondwaterstand Kockengen





STRATEGIE VOOR KOCKENGEN

Dit hoofdstuk beschrijft vanuit de gestelde opgaven de strategieën voor een toekomstbestendig en duurzaam ingericht watersysteem van Kockengen. De studies en opgaven maken duidelijk dat we daarvoor een verschil moeten maken tussen de water- en klimaatbestendigheid van het bebouwd gebied en de toekomstbestendigheid van het polderlandschap.

Gestelde opgaven

In de bovenstaande hoofdstukken zijn de volgende opgaven gesteld:

- Opgave is om te komen tot een regionaal robuust en veerkrachtig watersysteem, dat zichzelf in droge en natte tijden kan voorzien, waarbij de effecten van de klimaatverandering (scenario W+) integraal zijn meegenomen.
- Het is belangrijk om een lange termijn perspectief te hebben en vandaaruit een aanpak voor de korte termijn op te zetten.
- Opgave is om de negatieve effecten van bodemdaling in bebouwd gebied terug te dringen, in relatie tot het waterbeheer van het bebouwd gebied en de omliggende polders.
- Opgave voor zowel landelijk gebied als het bebouwd gebied is om passende oplossingen te formuleren voor de gevolgen van droogte, die de bodemdaling versnellen, en voor de gevolgen door wateroverlast bij piekbuien.

Met de notie dat de KNMI-scenario's uitwijzen dat de droogte in de zomer toeneemt, er in de zomer meer piekbuien



Wateroverlast na hevige regenval in Kockengen



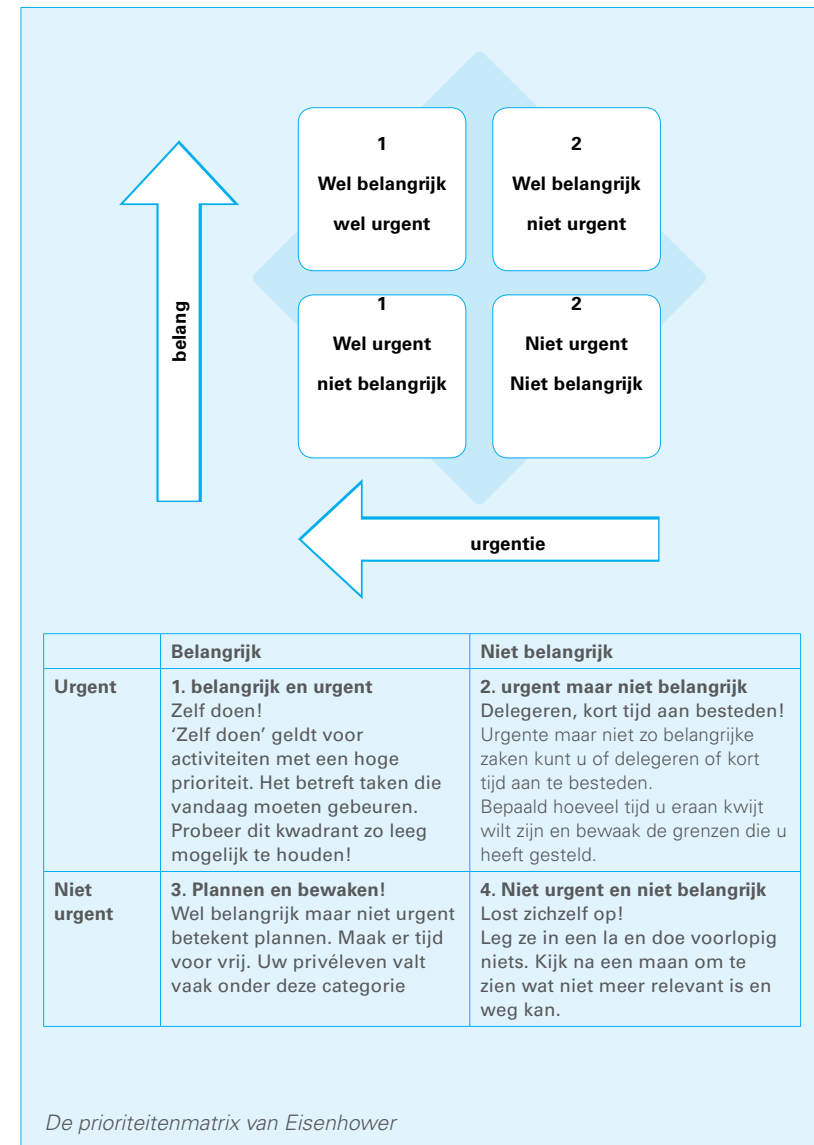
Veranderd economisch gebruik van veenweidegebied

zullen plaatsvinden, dat de winters natter worden en de temperatuurstijging sneller plaatsvinden dan de scenario's van 2006 verwachtten.

URGENTIE LEIDEND VOOR STRATEGIE

Bovengenoemde opgaven zijn allen zeer belangrijk voor de leefbaarheid en toekomstwaarde van Kockengen en omliggende polders. Sommige opgaven zijn zeer urgent: de toenemende waterproblematiek in de kern door klink en verzakking van het riool zorg nu al meerdere malen per jaar voor overlast. Andere opgaven zijn belangrijk maar minder urgent. Het probleem is dat de gevolgen van bodemdaling een sluipend gevaar zijn. Elk jaar gaat het een fractie slechter en stapelen de problemen beetje bij beetje op. Het peilbesluit fixeert het peil van de bebouwde kom in Kockengen. Daarmee lijkt de grootste dreiging van paalrot voorlopig afgewend. De wateroverlast, schade aan openbare ruimte en riool in de bebouwde kom zijn echter nu al enorm. Ingrijpen is nodig. De politieke aandacht is er. De uitdaging zal zijn om investeringen op zo'n manier aan te wenden dat deze leiden tot toekomstvaste en klimaatbestendige oplossingen voor de komende vijftig jaar of zelfs langer. Deze investeringen zouden moeten inspelen op het lange-termijnperspectief waarin de bodemdaling staande zou moeten worden gebracht of in ieder geval geen grote schade meer kan aanrichten.

Voor de polder ten oosten van Kockengen is er in 2013 een nieuw peilbesluit genomen, waarbij het peil verlaagd wordt. Deze peilverlaging is echter nog niet uitgevoerd. Waterschap ontvangt ook nog geen signalen van gebruikers dat de peilverlaging

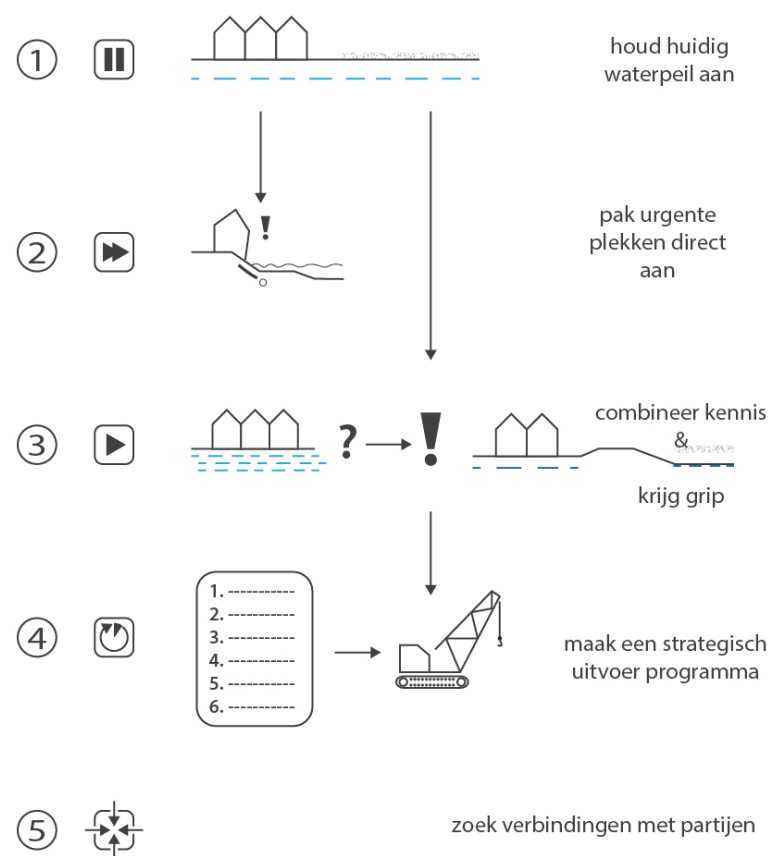


gewenst is. De problematiek voor de huidige agrariërs lijkt daarom op dit moment niet heel urgent; de bedrijfsvoering wordt nog niet aangetast. Mocht dat wel gebeuren ligt er al een besluit tot peilverlaging klaar. Dat maakt dat er tijd is om meer grip te krijgen op de effecten van klimaatverandering in de polder. En tijd om alternatieve strategieën te verkennen dan het gangbare automatisme van peilaanpassingen die de bodemdaling volgen en mede instant houden. Dat leidt tot een gecombineerde strategie voor korte en langere termijn:

- Houd huidige waterpeilen voorlopig aan;
- Ga direct aan de slag met toekomstvaste oplossingen voor de overlast in het dorp Kockengen;
- Combineer specifieke economische, financiële, watertechnische en ruimtelijke kennis van een duurzaam regionaal waterbeheer voor polder en dorp voor de lange termijn;
- Stel voor eind 2015 een door alle verantwoordelijke instanties gedragen programma voor duurzaam waterbeheer op (Masterplan Kockengen Climate-proof);
- Betrek kennisnetwerken voor technische en maatschappelijke innovatie.

OP WEG NAAR EEN DUURZAAM WATERSYSTEEM VOOR HET LANDELIJK GEBIED

Met de huidige peilen kunnen de huidige economische functies voortgaan. Kies daarom voorlopig voor stabilisatie van de waterpeilen. Calamiteiten in dorp en polder moeten snel met incidentele maatregelen worden opgevangen. Gebruik de komende tijd om een structurele locatiespecifieke aanpak en



Stappenstrategie voor korte en lange termijn Kockengen

programma te ontwikkelen. Er is nu nog onvoldoende inzicht in de consequenties van het huidige beleid, mogelijkheid van economische toekomstscenario's en effecten van andere systeeminterventies om een besluit over waterpeilen voor de lange termijn te nemen.

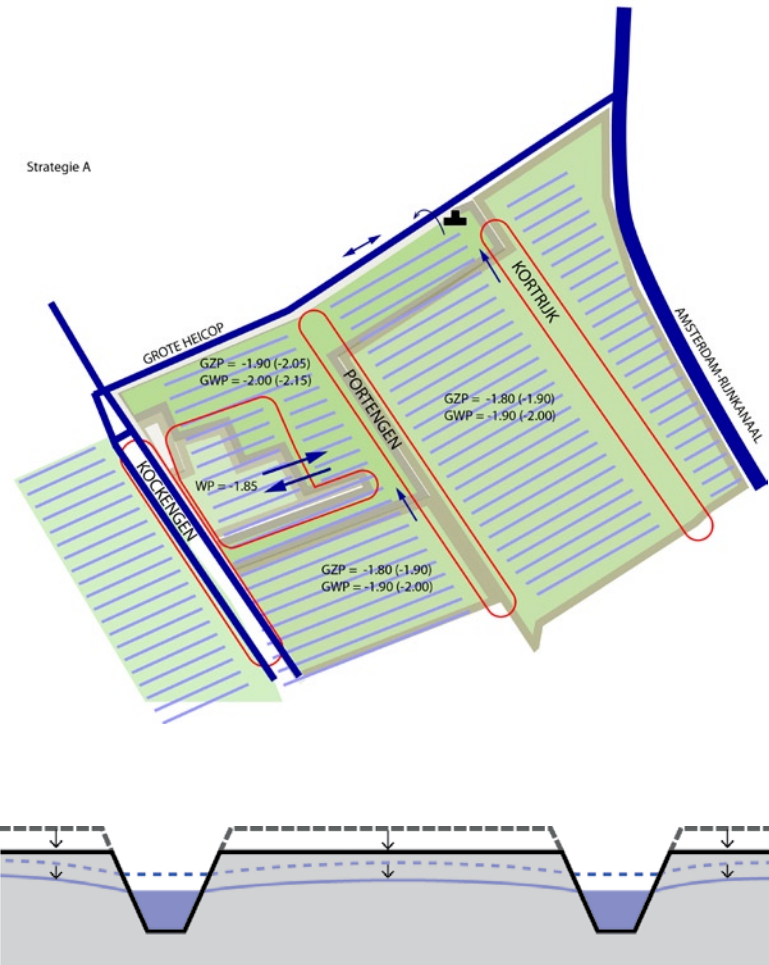
Kies voorlopig voor stabilisatie van de waterpeilen. Calamiteiten in dorp en polder moeten snel met incidentele maatregelen worden opgevangen.

Uit het eerste Atelier zijn drie varianten gekomen voor het toekomstig waterpeilbeheer. Variant A, die het peil in de kern fixeert en in de polder de huidige cyclus van peilverlaging en bodemdaling en drooglegging voortzet. Variant B fixeert alle huidige peilen om bodemdaling maximaal te remmen, en variant C beweegt het waterpeil maximaal mee met de bodemdaling op basis van een ideale drooglegging. In alledrie de strategieën blijft de scheiding tussen bebouwd en agrarisch gebied bestaan. In drie tekeningen zijn deze strategieën uitgewerkt:

Strategie A: voortzetting huidig cyclus van peilverlaging in agrarische polders

In strategie A wordt alles in het werk gesteld om de huidige melkveehouderij in het veenweide gebied te accommoderen. In deze strategie wijzigt er niet veel ten opzichte van de huidige situatie. De bodemdaling gaat door. Deze wordt gecompenseerd door peilverlaging en aanpassing van de peilvakken indien nodig.

Vergroting van de waterberging kan plaats vinden door bestaande watergangen te verruimen. Hierdoor neemt de buffercapaciteit toe. Het watersysteem blijft heel technisch van insteek en kwetsbaar voor extreme situaties. Te heftige schommelingen in klimaateffecten kunnen niet opgevangen worden. De investeringen op korte termijn zijn beperkt, maar op (middel)lange termijn zijn ze heel groot. Het landschap blijft open en er blijft een



Strategie A; plattegrond en doorsnede van de ingreep in het watersysteem. De gestippelde lijnen in de doorsnede tonen de bestaande situatie

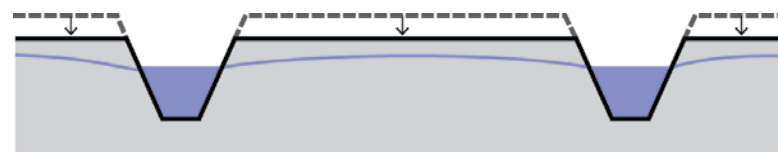
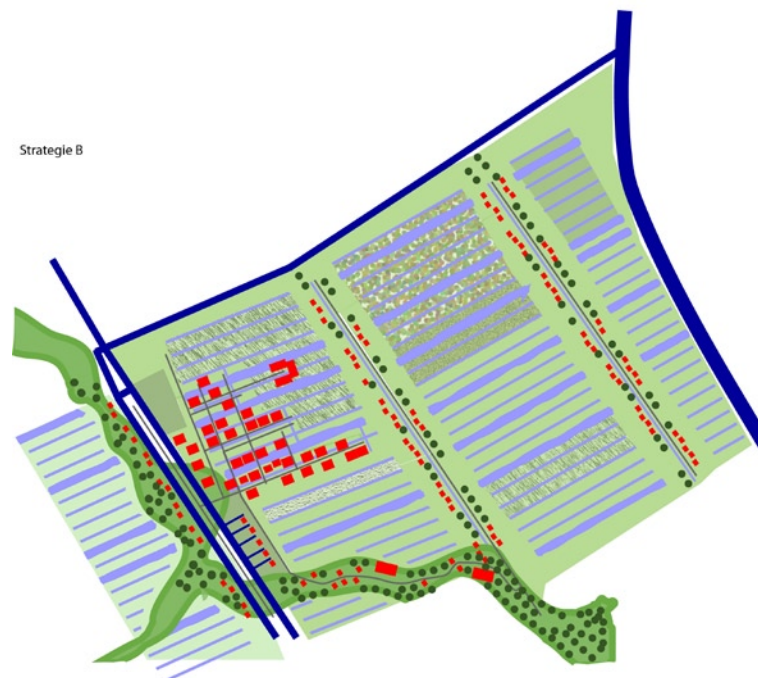
duidelijk functioneel onderscheid tussen de dorpskernen en het agrarische veenweidegebied.

Strategie B: fixeren bestaande waterpeilen om bodemdaling te remmen

In deze variant zal de bodemdaling langzaam maar zeker tot staan worden gebracht. Het veenweide gebied zal daardoor langzaam maar zeker natter worden. Door bredere sloten te graven kan er voldoende waterberging blijven. Op den duur zullen landbouwers zich moeten gaan aanpassen aan de nieuwe productieomstandigheden met een drooglegging die geleidelijk aan minder wordt. Het landschap zal gedifferentieerder van aanblik worden. Ondernemers zullen gaan innoveren. Door ander vee in te scharen dat beter tegen natte voeten kan, of met andere vormen van landbouw. Iets verhoogde of drijvende wegen kunnen een antwoord zijn op de geringe drooglegging. En door het veenweide landschap niet alleen als een agrarische landschap te beschouwen, maar ook als een natuurlijk landschap vormt het een decor vormt voor een nieuw woonlandschap. Deze strategie leidt tot een veelzijdig en vernieuwd landschap.

Strategie C: het waterpeil beweegt mee met een ideale drooglegging

In deze strategie is de gebruiksfunctie leidend, en is het waterbeheer volgend. Het waterpeil zal verder verlaagd worden om de agrariërs nog optimaler te laten boeren. Zij kunnen dan nog makkelijk en vaker het land op en grotere machines gebruiken. Gevolg van deze strategie is een versnelde bodemdaling in het buitengebied, waardoor de waterpeilen regelmatig naar beneden



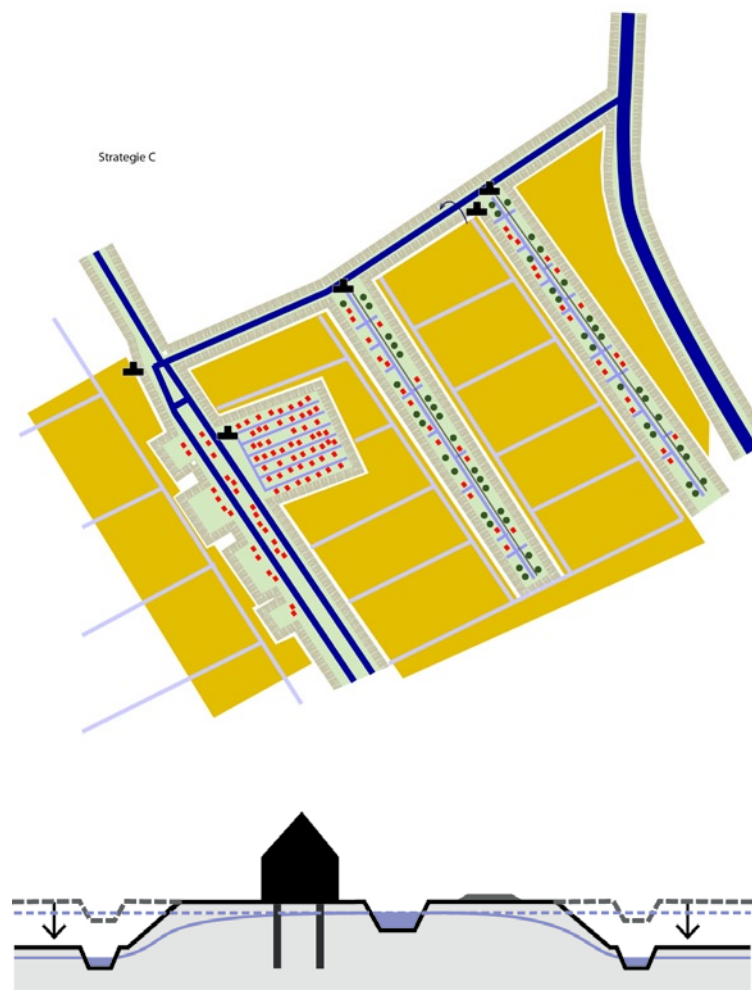
Strategie B; plattegrond en doorsnede van de ingreep in het watersysteem. De gestippelde lijnen in de doorsnede tonen de bestaande situatie

moeten worden bijgesteld. Het zal enige decennia duren, maar op een gegeven moment is het veen helemaal verdwenen. De Pleistocene zandbodem zal dan de ondergrond zijn. De boeren zullen overschakelen van veeteelt op akkerbouwteelten die tegen schrale grond worden geteeld, zoals mais en aardappelen. De polders zijn meters dieper geworden en de boezemkaden zijn erg hoog ten opzichte van de polders. Er zal geïnvesteerd moeten worden om de kaden stevig genoeg te houden en het pompen vanuit de diepgelegen polders kost steeds meer energie.

Bij een voorstelling over het toekomstig landschapsbeeld dringt zich een vergelijking op met het veenontginningslandschap in Groningen en Drenthe. Ook hier is het veen weggehaald en teelt men gewassen op het zand.

Groenblauwe dorpsrand

Een optie die voor zowel strategie A als B van toepassing is heeft te maken met de interactie tussen bebouwd en agrarisch gebied. Voor het opvangen van meer stedelijke water in tijden van wateroverlast is het aanleggen van een groenblauwe schil langs de dorpsrand effectief. Door hier een tussen peil in te stellen, tussen de peil van het dorp en dat van de polder, kan deze schil als overloopgebied dienen voor wateroverschot uit het bebouwd gebied. En indien nodig, ook voor overloop voor het landbouwgebied. Een apart gemaal zal nodig zijn om deze lage polder te bemalen. Een zekere mate van watervoorraad kan ook in deze schil plaatsvinden. Echter, als een lager peil gehanteerd wordt zal het water dan opgepompt moeten worden en dat is niet effectief. Het instellen van variabele waterstanden kan dit gebied multi inzetbaar maken.

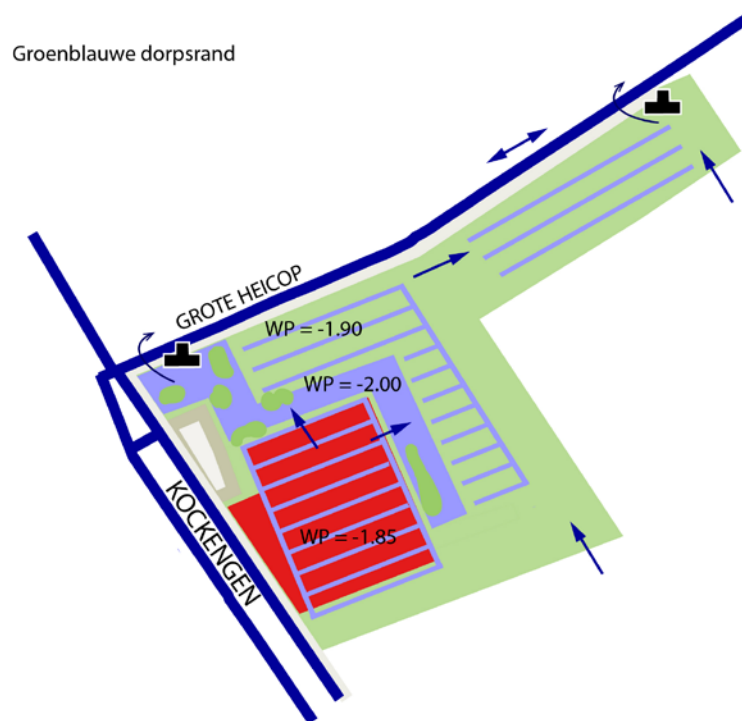


Strategie C; plattegrond en doorsnede van de ingreep in het watersysteem. De gestippelde lijnen in de doorsnede tonen de bestaande situatie

Een eerste vingeroefening economische toekomstscenario's

Tijdens het tweede Atelier zijn enkele economische toekomstscenario's voor Kockengen en de omringende polders onderzocht. Bij een economisch scenario van toenemende productie van melk, vlees en voedselvraag wordt landbouw economisch meer rendabel. Daarmee wordt een duurder watersysteem, gebaseerd op drooghouden van de polder, voor agrariërs interessant. Een verschuiving naar een andere voedselvraag als vis en riet kunnen ook bij vernatting plaatsvinden.

Een economisch scenario van voortzettende krimp van landbouwopbrengsten noopt agrariërs tot andere inkomstenbronnen. Dat kan kleinschalig door bijverdiensten uit recreatie tot grootschalige verandering naar, bijvoorbeeld, energieproductie (teelten of zonne-energie). Door een lagere grondprijs zijn grondextensieve functies, bijvoorbeeld helofietenzuivering, eerder mogelijk. Kockengen zou zich kunnen ontwikkelen tot show case van modern waterbeheer. Nieuwe innovaties in landbouw, maar ook in woningbouw en beheer zouden hier beproefd, toegepast en getoond kunnen worden. Een eerste conclusie uit de vingeroefening is dat in elk scenario een vorm van bodemvernatting mogelijk lijkt. Dit levert een opening naar nieuw denken over het gebied: een beperkte drooglegging is economisch niet per se een probleem. Landbouw hoeft bij vernatting niet te wijken voor natuur, maar heeft wel aanpassing en innovatie in bedrijfsvoering.



Groenblauwe dorpsrand

Groenblauwe dorpsrand

Conclusies Polder

Voor het agrarische buitengebied is de keuze voor de strategie cruciaal. Ze bieden allemaal kansen en bedreigingen op korte en lange termijn. Belangrijke vraag hierbij is hoeveel de overheid kan en wil investeren om het waterbeheer voor de landbouwsector ideaal te houden. Een goede rekenmethode, die baten en kosten in beeld brengt, is daarbij onmisbaar. De andere optie is dat men

de meest kostenefficiënte waterbeheersstrategie volgt en zich daaraan aanpast. Naast waterpeilbeheer is een strategie voor het gehele watersysteem noodzakelijk.

BEBOUWDE KOM: TOEKOMSTVASTE INRICHTING OP HUIDIG PEIL

Voor het bestaand bebouwd gebied is, bijzonder genoeg, zowel verdroging als vernatting een probleem. Het is verstandig om een constant minimaal waterpeil te hanteren om te voorkomen

dat verdroging optreedt, die bodemdaling, verzakking en paalrot tot gevolg heeft. Verder verlagen van het huidige peil is ongewenst. Bij een te kleine drooglegging is er echter onvoldoende capaciteit voor wateropname bij piekbuien. Voor een klimaatbestendig systeem is die wateropname en vertraging van de afvoer echter wel van belang.

De ambitie is om de afhankelijkheid van de boezem te verkleinen, een vast waterpeil te hanteren en te komen tot een meer zelfvoorzienend watersysteem, onafhankelijk van de ontwikkelingen in de polder.

De groenblauwe rand van de Stad van de Zon in Heerhugowaard



De ontwikkeling van het nieuwbouwuurt 4e kwadrant zal in alle gevallen gepaard gaan met toename van het gewicht en daarmee van bodemdaling. Dat zal dus op termijn de problemen vergroten en nieuwe investeringen vragen. Indien er op een vernieuwende wijze gebouwd wordt (lichte materialen) kan de daling worden verkleind. Dit kan juist een economisch interessante proeflocatie opleveren. Een voorkeur voor een waterpeil is daarbij nog niet te geven.

Meest voor de hand liggende strategie is om lokaal de weg en openbare ruimte te verhogen (1, zie afbeelding 26), inclusief de aanleg van een nieuw gescheiden riool (druk- of luchtpersriool) en kabels en leidingen (2). Een lichtere wegfundering zal de zetting verminderen. Een IT-riool (Infiltratie/transportriool) voor regenwater (3) kan regenwater naar de sloten brengen en maximaal infiltreren om het grondwater op peil te houden. Een meekoppelkans is dat het bestaande riool op enkele (diverse?) locaties aan vervanging toe is.

Veenweidebeleid (AGV, 2010)

Het remmen van het proces van bodemdaling in veenweidegebieden vereist een trendbreuk in denken over gebruik en beheer van land en water. Bij landinrichting moet niet meer het waterpeil worden aangepast aan de ontwateringseisen van landbouw en natuur ('peil volgt functie'), omdat dit leidt tot een voortgaand proces van bodemdaling en toenemende hoogteverschillen tussen gebieden met verschillende ontwatering. In plaats wordt voor grotere gebieden slechts één slootpeil gekozen, waardoor lagere (meer zettingsgevoelige) delen nat worden en hogere delen (vaak met een kleiige bovengrond) droog blijven.

Aan deze toestand moet het grondgebruik zich dan aanpassen. Bij deze toepassing zullen de huidige hoogteverschillen in het veenweidegebied geleidelijk kleiner worden. Zelfs is het denkbaar dat op den duur een omkering van functies zal plaats vinden.

In grote delen van het westelijk veenweidegebied in het Groene Hart en in Laag Holland zijn ingrijpende maatregelen nodig om de voortgaande bodemdaling, de versnippering van het watersysteem en de verzilting tegen te gaan.

De overkoepelende doelstelling hiervoor is het tot stand brengen van een sterke economische structuur (Passage over het groene hart uit de watervisie, 2007)

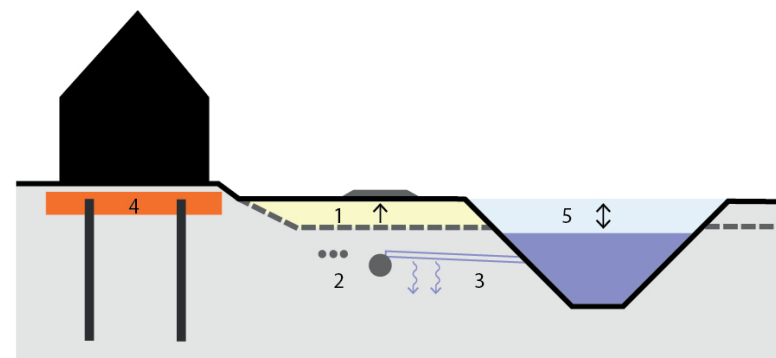
Terugdringing van de bodemdaling en het realiseren van een duurzaam watersysteem vormen daarvoor een wezenlijke basis. (...) Het kabinet wil dat het automatisme verdwijnt dat het peil de functie volgt. Per gebied zal de afweging moeten worden gemaakt in hoeverre functies geacommodeerd kunnen worden met bijbehorend peilbeheer. Het kabinet verwacht hierbij van de waterschappen een proactieve rol, in samenwerking met gemeenten en provincies."

Een kans om te innoveren is funderingsherstel van de bestaande huizen (4). Door dit per blok aan te pakken is er een goede kans om innovatieve en betaalbare oplossingen te vinden, bijvoorbeeld door gezamenlijk aan te besteden. Dankzij de wegverhoging is een beperkte waterpeilfluctuatie in watergangen en grondwater mogelijk voor seizoens- of piekwaterberging (5).

De beschreven maatregelen vragen om een andere aanpak van de hele stedelijke waterhuishouding, een ander type onderhoud van de openbare ruimte, herstructurering, renovatie en nieuwbouw. Toekomststrategieën maken het watersysteem van het bestaand bebouwd gebied zelfvoorzienender, beheers- en beheerbaar.

Een dergelijke brede aanpak vraagt om structurele veranderingen in aanleg, beheer en onderhoud. Een nieuw gescheiden rioelstelsel is onvermijdelijk. Seizoens- en piekbergingen in de openbare ruimte zullen de wateroverlast zoveel mogelijk beperken. Ander en minder materiaalgebruik zal moeten leiden tot minder druk op de ondergrond. Voor het tegengaan van paalrot zal nader onderzoek de precieze strategie moeten uitwijzen. Het onderhoud zal niet 'incidenteel oplappen' zijn, maar deel uitmaken van een gestructureerde meerjaren aanpak. De knikpuntenbenadering is daarbij een middel om de urgentie in kaart te brengen (zie kader).

Uit de modelberekeningen blijkt het als eerste noodzakelijk het riool te herstellen. Dit scheelt al heel veel in het onnodig inlaten en wegpompen van grond- en oppervlaktewater. Er wordt dan wel van uit gegaan dat geen extra drainage wordt aangelegd als maatregel tegen grondwaterstijging na rioolherstel. Dat is niet



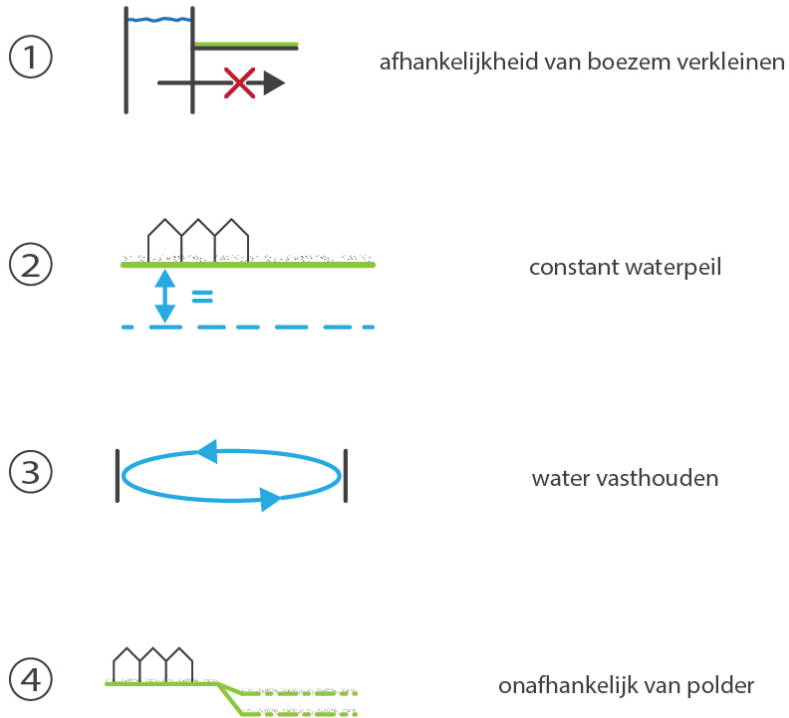
Toekomstevaste inrichting op huidig waterpeil; 1. verhoogde weg met lichte fundering, 2. gescheiden rioelstelsel, 3. infiltratie transportriool, 4. innovatief funderingsherstel, 5. seizoensberging

overall realistisch. Hogere grondwaterstanden zijn vooral in de zomer gewenst om bodemdaling en aantasting van funderingen tegen te gaan. 's Winters zijn de grondwaterstanden in bebouwd gebied al even hoog door een groter neerslagoverschot en zal een stijging tot (meer) overlast leiden. De uitdaging lijkt dan ook vooral te liggen in het vinden van manieren om zo veel mogelijk grondwater te conserveren middels seizoensberging. Potentiële maatregelen om dit te realiseren zijn bv. IT-riolen, infiltratie in het diepere watervoerend pakket en gecontroleerde waterberging in kruipruimten. Van beide methoden is echter niet duidelijk wat de haalbaarheid is.

We moeten in Kockengen zoveel mogelijk grondwater vasthouden met seizoensberging. De vraag is alleen hoe.

BETREK DE BAATHOUDERS

Binnen de contouren van de strategie voor Kockengen is de vraag wat de meest duurzame investeringsoptie is voor het (riool) waterbeheer in het dorp in combinatie met het waterbeheer in het landelijk gebied. Dit vraagstuk heeft een aantal kenmerken:



Toekomstvaste inrichting

- er zijn kosten en baten op korte én lange termijn; zo is er winst op de verkoop van nieuwbouwwoningen in het vierde kwadrant (korte termijn) en schade door verzakking (bodemdaling) en overlast (klimaatverandering) van diezelfde woningen (lange termijn);
- er zijn kosten en baten die op de projectlocatie en daarbuiten optreden; zo leidt het verlagen van het waterpeil in het landelijk gebied tot het behoud van landbouwwinst, maar het leidt ook tot een waterpeildaling in de dorp, met verzakkingschade tot gevolg;
- er zijn financiële en maatschappelijke kosten en baten; zo is de winst op woningbouw een financiële baat (baathouder is aanwijsbaar en de baat is inbaar) en zijn vermeden verkeersslachtoffers door beter verkeersmanagement een maatschappelijke baat (baathouders zijn niet altijd direct aanwijsbaar en de baat is niet altijd inbaar).

Voor uitvoering van een goede strategie is het zaak om batige oplossingsrichtingen te vinden en zo snel mogelijk de relevante baathouders en kostenhouders te betrekken om hierin mee te denken. De maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) is hiervoor een goed, strategisch middel. Het maakt zowel baathebbers en kostenhouders duidelijk. Hierdoor gaan de discussies bij gemeente en politiek objectiever over zowel de baten als de kosten.

Knikpuntenbenadering (helpdeskwater, 2013)

In Dordrecht wordt gewerkt met de 'Knikpuntenbenadering' om te bekijken wanneer ingrepen in de Openbare Ruimte vanuit waterbeheer noodzakelijk worden.

Met de knikpuntenbenadering kan de afvoer- en bergingscapaciteit van het systeem en de interactie tussen de deelsystemen in zijn geheel wordt bekeken. Hierdoor wordt expliciet zichtbaar bij welke neerslagtoename er problemen ontstaan en waar dit als eerste gebeurt. De delen van het systeem die het eerste te maken hebben met problemen zijn de 'zwakke plekken' en de knikpuntanalyse laat met behulp van klimaatscenario's zien op welk moment in de toekomst het knikpunt kan optreden.

Daarnaast kan met de analyse ook getoond worden wat de effectiviteit van een maatregelenpakket is om het knikpunt te verschuiven. De gemeente kan zodoende maatregelen nemen die efficiënt en effectief zijn, waarmee men op de toekomst kan anticiperen en rekening houdt met lokale eigenschappen van het watersysteem.

Adaptatiekansen:

Voor het vinden van een meekoppelmoment wordt een knikpunt gekoppeld aan een adaptatiekans. Dordrecht heeft adaptatiekansen in de stad geïdentificeerd door de levensduur van verschillende objecten in het stedelijk gebied in kaart te brengen. Een adaptatiekans is een moment, waarbij er iets gebeurt qua stedelijke ontwikkelingen.

Conclusies:

(...)De methode geeft dus inzicht in wanneer het watersysteem (en deelsystemen) op zijn vroegst en op zijn laatst niet meer op orde zal (zullen) zijn. Daar past wel een waarschuwing bij: Dit kan een reactieve houding in de hand werken: 'we gaan pas wat doen als het systeem niet meer op orde is.'

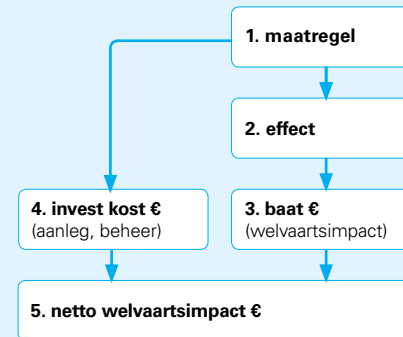
MKBA

De maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) geeft inzicht in financiële en maatschappelijke effecten, nu en in de toekomst, op en rond de projectlocatie. Daarnaast maakt de MKBA alle effecten vergelijkbaar door ze onder één noemer te schuiven, euro's. Als de voordelen (baten) van een project groter zijn dan de nadelen (kosten) betekent dit dat de welvaart toeneemt. Dat betekent dat het project duurzaam is. De MKBA is een geschikte methode voor het vraagstuk van Kockengen en het sluit aan bij de ambitie van Kockengen, duurzame ontwikkeling.

In de praktijk blijkt dan ook dat het vroeg meenemen van kosten en baten de volgende voordelen voor het planproces oplevert:

- Betere projecten: vroeg sturen op baten leidt tot maatschappelijk rendabele projecten;
- Positieve energie: vroeg betrekken van kosten én batenhouders zorgt voor positieve energie van batenhouders in het proces;
- Flexibiliteit; politici sturen op kosten en baten i.p.v. zich vast te pinnen aan maatregelen die achteraf niet batig blijken te zijn;
- Belangen objectief in beeld: discussie met baathebbers i.p.v. hardste schreeuwers;
- Sneller proces: omdat kosten- en batenhouders en de omvang van hun kosten en baten vroeg inzichtelijk zijn is het

Afwegen met de MKBA



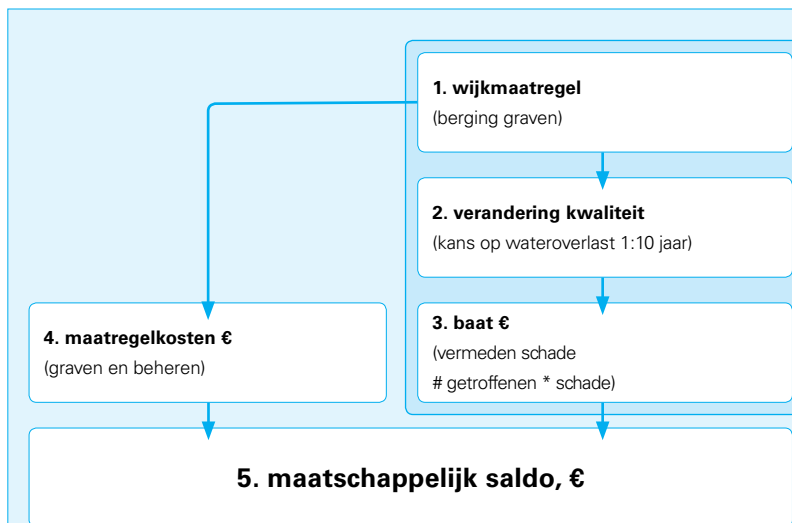
Overzicht van de MKBA

Hoe ontstaat een baat?



gemakkelijker schakelen tussen afdelingen en partijen, is er meer begrip voor elkaars belangen en denkt men meer met elkaar mee.

Een baat ontstaat via de drietrap maatregel-kwaliteitsverandering – baat. Een maatregel veroorzaakt een fysieke of sociale kwaliteitsverandering. Het voor- of nadeel wat iemand daarvan heeft is een baat. Zo zorgt het aanleggen van waterberging voor meer waterbergingscapaciteit. Het voordeel voor omwonenden is vermeden schade door wateroverlast. In afbeelding 28 staat het benoemen van baten en de afweging van kosten tegen baten in de MKBA geïllustreerd.



Een overzicht van de werkstappen die doorlopen worden bij het maken van een MKBA

Uitvoering MKBA

De MKBA wordt uitgevoerd in een aantal werkstappen zoals die in de officiële Nederlandse leidraad OEI voor MKBA's beschreven staan (Eijgenraam, 2000, Ruijgrok, 2004).

In stap 1 stellen we het nulalternatief en de projectalternatieven vast. Het nulalternatief is de huidige situatie plus de autonome ontwikkeling (projecten die nog niet zijn uitgevoerd, maar waarvan vaststaat dat ze uitgevoerd gaan worden).

In stap 2 becijferen we de kwaliteitsveranderingen met behulp van ervaringscijfers (kengetallen op basis van grote hoeveelheden metingen) en expert oordelen.

In stap 3 berekenen we de baten door het aantal baathouders van een kwaliteitsverbetering te vermenigvuldigen met de prijs van de baat, zoals het aantal huishoudens met meer woongenot door aantrekkelijker uitzicht maal de woningprijsstijging. De baten ramen we met batenkengetallen (ervaringscijfers gebaseerd op grote hoeveelheden cases) en gebiedseigen gegevens.

In stap 4 berekenen we de aanleg en beheer kosten met behulp van kostenkengetallen.

In stap 5 berekenen we het saldo door de contante waarde van de kosten en baten op te tellen. De contante waarde bepalen we door de kosten en baten uit te zetten in de tijd over een periode van 100 jaar en te verdisconteren naar de huidige waarde (contante waarde) met de standaard discontovoet voor MKBA's van 5,5 %. Daarna gaan we in de gevoeligheidsanalyse na in hoeverre het saldo veranderd als we de uitgangspunten waarover onzekerheid bestaat variëren. Dan trekken we de conclusies.

MAATREGELLEN VOOR DE BEBOUWDE KOM (INCL. NIEUWBOUW)

Voor de korte en lange termijn zijn er voor de kern Kockengen al specifieke aanbevelingen te doen. Op korte termijn is een aantal no regret maatregelen benoemd, voor de langere termijn een aantal specifiekere onderzoeken en oplossingsrichtingen.

Naar een meer zelfvoorzienend watersysteem

In de naoorlogse uitbreiding is nu weinig tot geen ruimte voor het bergen van extra regenwater bij extreme buien. In het huidige systeem wordt het water van de sloten zo snel mogelijk naar het poldergebied gevoerd en vervolgens via het gemaal op de boezem gezet. Het water van de daken en straten komt via het riool bij de waterzuivering terecht, die niet gebouwd is op deze piekbelastingen. In de vorige paragraaf beschreven we de noodzaak van meer seizoensberging in het bestaand bebouwd gebied en de positieve effecten van rioolonderhoud.

Kansrijke maatregelen:

- Herstel en onderhoud vuilwaterriool;
- Aanleg apart infiltratie- en afvoersysteem voor regenwater (HWA);
- Afkoppelen dakwater van riool op HWA;
- Afname afvoer regenwater naar polder;
- Calamiteitenberging creëren (piekberging);
- Vasthouden van water voor droge tijden (seizoensberging);
- Buffercapaciteit bodem vergroten door toch al noodzakelijke ophogingen;
- Bij elke vernieuwing: ruimte creëren voor berging

Tevens zal nader onderzoek gedaan moeten worden naar de huidige staat van funderingen, aantasting en minimale grondwaterstand, om de urgentie voor maatregelen te kunnen bepalen.

Naar een onderhoudsarme infrastructuur

Wateroverlast bij piekbuien zullen zich blijven voordoen. Een verstandige maatregel is om plekken in de openbare ruimte waar dat optreedt te lokaliseren en goed vorm te geven, waardoor het minder overlast geeft. Voor een toekomstbestendig systeem van het riool is een scheiding van regenwater en vuilwater nodig. Dit vraagt een lange termijn aanpak, maar aanleg moet vanaf vandaag al per deelopgave worden gerealiseerd. Wegen kunnen veel lichter worden uitgevoerd. Bestaande wegen kunnen in de loop van hun vervangingstermijn aangepast worden in lichtere uitvoering, waarbij oude lagen worden verwijderd. Daarbij kan speciaal gelet worden op de maximaal noodzakelijke belasting. Een verkeer- en vervoerplan dat voet- en fietsverkeer als uitgangspunt neemt, kan tot grote besparing van autoverkeerswegen leiden.

Voor een toekomstbestendig riool is een scheiding van regenwater en vuilwater nodig.

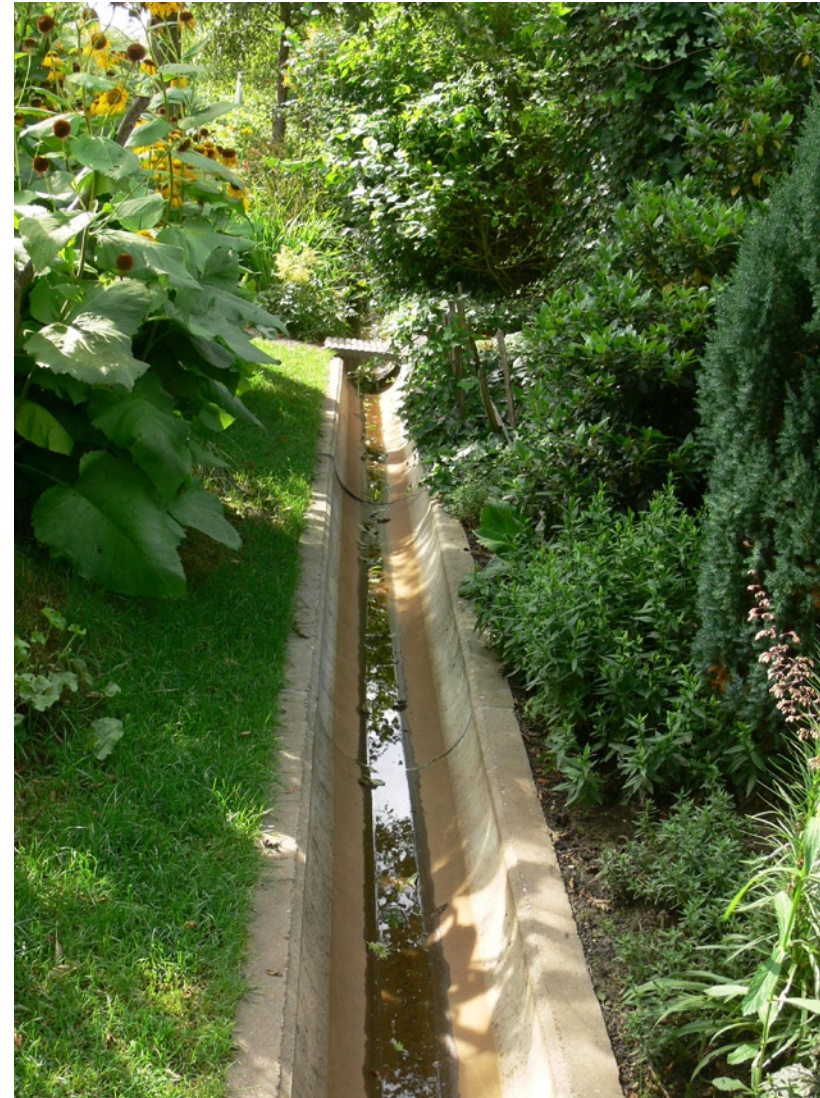
Onderhoud aan de openbare ruimte geschiedt nu voornamelijk op basis van inspecties en (aanhoudende) overlastmeldingen. Een goede strategie. Als er direct gereageerd wordt op meldingen uit de buurten, blijft de leefomgeving en de waardering daarvoor bij de bewoners hoog. Een hoge waardering blijkt te leiden tot een



Ruimte voor incidentele wateropslag



Een wadi in de wijk EVA Lanxmeer



Een open afvoergoot verzamelt het hemelwater in de wijk EVA Lanxmeer

hogere inzet van bewoners voor hun woonomgeving. Voorwaarde voor een dergelijke strategie is dat meldingen direct leiden tot actie.

Kansrijke maatregelen:

- Meldpunt: Direct actie ondernemen bij meldingen Openbare ruimte; directe verbetering leefomgeving. daarvoor beheer/ onderhoudsbudget vrijmaken;
- Wateroverlastplekken goed vormgeven als wateroverloopplekken;
- Vanaf vandaag: beginnen met scheiden vuilwater- en regenwaterriool;
- Lange termijnplanning en –begroting maken voor aanpak rioolonderhoud en verbetering;
- Toepassen lichte materialen, afgestemd op gebruik;
- Opstellen verkeer en vervoerplan gericht op voet- en fietsgebruik:
- Opstellen vervangingsplan voor wegen;
- Aanpassen onderhoudsplanung op reële levensduur;
- Vervangen weginfra met lichte of zelfs drijvende wegen;
- Koppelen vuilwaterriool aan woningfunderingen om scheuring te voorkomen.

Aandacht voor de aansluiting bebouwd gebied – polder

Specifiek op de overgang tussen de bestaande bebouwde omgeving en de polder moet een passende oplossing komen. Deze is afhankelijk van de nieuwe watersystemen. Om Kockengen meer als zelfvoorzienende eenheid te laten functioneren lijkt het zinvol een bredere overgangszone te reserveren tussen kern en

polder. Zo'n brede zone kan een grote recreatieve meerwaarde hebben voor de bewoners van Kockengen.

Kansrijke maatregelen:

- Onderzoek overgang bebouwd gebied – polder, afhankelijk van strategieën;

Kerkweg vergt eigen aanpak

De Kerkweg vergt voor de woningen een eigen aanpak: sommige woningen zijn op palen gefundeerd, sommige op staal. Het voorkomen van bodemdaling lijkt de beste strategie om verdroging en verzakking tegen te gaan. Maar de omliggende poldergebieden hebben hun eigen waterpeil. Onderzocht moet worden of de oplossing voor de overgang kern Kockengen-polder ook hier functioneert.

Kansrijke maatregelen:

- Onderzoek naar gedifferentieerde oplossing woningen;
- Onderzoek naar overgang woningen - polder

Onderhoud en renovatie van vastgoed en tuinen

Voor een deel van de woningen en gebouwen in Kockengen is paalrot de grootste bedreiging. Het beste is de grondwaterstand zo hoog te houden, dat het hout van de palen onder water blijven staan. Het ophogen van de Openbare ruimte en het vasthouden van water in het gebied werken positief op deze problematiek. Er ligt een inventarisatie naar de funderingsvorm op complexniveau (TOUW,2011). Er blijken verschillen per bouwblok naar gebruikte palen (hout of beton) en (grootte van) de

opzetstukken. Nader onderzoek naar de precieze hoogte van de houten koppen en de huidige kwaliteit levert gedetailleerd inzicht in te hanteren grondwaterpeil en kan veel investeringen voorkomen.

Op termijn tot 2063 zal in de huidige bestaande naoorlogse woningvoorraad groot onderhoud en renovatie nodig zijn. De funderingsinformatie is daarbij van groot belang.

Op woningniveau kan een bijdrage worden geleverd aan het vertragen van de afvoer van regenwater bij piekbuien. Grasdaken, afkoppelen van het regenwater van het DWA op het RWA of open water, opvang van water in regentonnen en het verharderen van tuinen voorkomen, zijn nuttige en relatief goedkope oplossingen.

Kansrijke maatregelen:

- Specifiek onderzoek naar funderingen naoorlogse woningvoorraad;
- Waterniveau hoog houden om paalrot te voorkomen;
- Funderingsaanpak meenemen in renovatie en groot onderhoud naoorlogse voorraad;
- Maatregelen op woningniveau om regenwater vertraagd af te voeren.

Nieuwbouw: het 4e Kwadrant:

Nieuwbouw in de huidige polder kan niet zonder een aangepast waterbeheer. Nieuwbouw binnen het bestaand stedelijk gebied heeft daarom voorkeur boven nieuwbouw buiten het bebouwd gebied. Onderzoek naar beste bouwmethode moet daarvoor nog

worden verricht. Kockengen zou daarin showcase kunnen zijn voor vernieuwd bouwen in veenweidegebieden.

Mogelijkheden:

- Traditioneel ophogen met voorbelasting en lichte materialen; accepteren nazakking;
- Niet ophogen, maar toepassen van drijvende woningen of 'drijvende' fundering; infrastructuur van licht ophoogmateriaal of eveneens 'drijvend';
- Klimaatbestendig bouwen: zorgen voor zelfstaand eigen watersysteem met fluctuerend waterpeil.

NO REGRET maatregelen voor de korte termijn

- Direct actie ondernemen bij meldingen Openbare ruimte; directe verbetering leefomgeving. daarvoor enig budget vrijspelen;
- Waterniveau hoog houden om paalrot te voorkomen;
- Wateroverlastplekken goed vormgeven als wateroverlooplekken;
- Direct ophogen v.d.Berkhofweg en omgeving / opheffen grote verschillen O.R. en privé-kavels
- Buffercapaciteit bodem vergroten bij deze toch al noodzakelijke ophogingen;
- Herstel en onderhoud vuilwaterriool;
- Scheiden vuilwater- en regenwaterriool; Aanleg apart infiltratie- en afvoersysteem voor regenwater (HWA);
- Afkoppelen dakwater van riool op HWA;
- Herstelwerkzaamheden voor prettige leefomgeving

BATEN, BAATHOUDERS EN KOSTEN

De MKBA studie geeft voor boventaannde maatregelen de investeringsonderbouwing: leveren de investeringen maatschappelijk gezien veel op? Bijstaand schema geeft daar inzicht in. De ingrepen zijn bezien vanuit de huidige situatie, het 'nul-alternatief.' Bij ingrepen ('projectalternatief') ontstaat een kwaliteitsverandering. Die kwaliteitsverandering leidt tot een verandering in welvaart, de baat.

In afbeelding 35 staan de maatregelen uit het nulalternatief, de maatregelen uit de projectalternatieven en de kwaliteitsveranderingen en baten door de maatregelen uit de projectalternatieven. De grove schatting van de omvang van kosten en baten staan tussen haakjes weergegeven op een schaal van 1-10

Bebouwd gebied

De belangrijkste kosten voor Kockengen zijn het maken van de waterberging en het ophogen en fixeren van riool en weg. Daar staan ook de grootste baten tegenover, namelijk vermeden verzakkingschade van de weg en het riool (Ruijgrok & Tuinen, 2006) en de vermeden schade door wateroverlast (grobe inschatting). Mogelijk zijn deze baten groot, omdat het om veel km riool en weg gaat en om veel huishoudens die te kampen hebben met waterschade. De vraag is wel of de baten groter zijn dan de kosten. Dat blijkt pas als de kosten en baten becijferd zijn.

De maatregel verkeersmanagement heeft mogelijk een zeer gunstige baten-kostenverhouding vanwege de lage kosten en



Wonen drijvend op het water; Vroonmeer Alkmaar



Lichte constructie infrastructuur afgestemd op functie

Maatregelen in het nul- en het projectalternatief en de kwaliteitsveranderingen en kosten- en baten(houders)* van het projectalternatief

Nulalternatief; maatregelen 'bestaand beleid', dus zonder project	Projectalternatief; extra maatregelen t.o.v. bestaand beleid (1=grootste kost maatregel)	Kwaliteitsverandering; veranderingen omgevingskwaliteiten door projectalternatief	Baat; veranderingen van welvaart door kwaliteitsverandering (1=grootste baat)
Dorp: 'bestaand beleid'	Dorp: 'dorp remt' vgl met peilvariant A/C, B		
grondwaterpeil stad fixeren	Waterberging maken (1): extra onder- en bovengrondse waterberging maken in het dorp, drainage, pompen (W, G, A)	waterbergingscapaciteit stijgt / kans wateroverlast, -tekort daalt	vermeden waterschade / riooluitbreiding / rioolzuiveringskosten (H, B, G, W) (1) vermeden droogteschade (G, W, H, A) (4)
	Riool en weginfra ophogen, fixeren (2): riool/weginfra ophogen, fixeren (G) nieuwbouw: riool ophangen aan fundering woning (G) nieuwbouw: gescheiden riool aanleggen (G)	waterbergingscapaciteit stijgt vanwege dikkere bodemlaag weghoogte rioolhoogte	vermeden waterschade / riooluitbreiding / rioolzuiveringskosten (H, B, G, W) (1) vermeden wegschade ¹ (G) (1) vermeden schade verkeersongeval (V) vermeden riool schade (G) (1)
	Verkeersmanagement aanpassen (10): - lokale restrictie zwaarverkeer (G)	onderhoudskwaliteit weg / kade bereikbaarheid verkeersveiligheid geluidsterkte	vermeden onderhoudskost weg / kade (G, W) (1) reistijdverlies en vervoerskosten (V) (8) vermeden schade verkeersongeval (V) (8) gezondheid stress (B) (9)
Buiten 'bestaand beleid'	Buiten: 'land daalt' vgl met peilvariant A/C		
grondwaterpeil land verlagen vanwege landbouw	Extra afschermen stad i.v.m. peildaling land: - bemalen peilverschil stad-land (W) - aanleggen kering stad-land (W)	niet uitgewerkt	niet uitgewerkt
	Buiten: 'land remt' vgl met peilvariant B		
	Waterpeil fixeren / laten stijgen: Boerenbedrijf aanpassen (A, G, P, N) ² Functie veranderen ¹ en waterberging maken (A, G, P, N)	fixering / stijging grond-, oppervlaktewater peil, maaiveldhoogte productieareaal agrarisch stijging voorzieningenniveau (natuur, water, etc)	vermeden waterbeheerkosten (W) milieubaten, o.a. vermeden schade klimaatverandering (NL) verlies productiewaarde agrariër (A) vermeden schade wateroverlast, zie stad beleving, exploitatie recreant, zie stad

*Kosten- en baten(houders): A= agrariër, B=bedrijf, E=exploitant, G=gemeente, H=huseigenaar/corporatie, N=natuurorganisatie, P=provincie, R=recreant, V=verkeer, W=waterschap.

¹ We zijn er vanuit gegaan dat ondanks de peilfixatie er nog steeds verzakkingschade optreedt doordat de ondergrond nog steeds blijft veranderen.

² Inclusief agrariërs bijscholen

mogelijk grote baat (vermeden onderhoudskosten van de weg en de kade). Die maatregel moet dus zeker onderzocht worden.

In de tabel zijn er zo'n 11 verschillende baten(houders) benoemd. Vaak is de kostenhouder ook deels batenhouder. Een belangrijke batenhouder van de maatregelen in de stad is de gemeenten, gevolgd door de huishoudens en het waterschap. De belangrijkste kostenhouders van de maatregelen in de stad zijn de gemeente en het waterschap. De verdeling van de kosten en baten over de kosten en batenhouders en het saldo per partij moet blijken uit een becijfering.

Polder

Uit de MKBA westelijke veenweidegebieden bleek dat 'functie volgt peil' (agrarische functie past zich aan; land remt) maatschappelijk rendabeler is dan 'peil volgt functie' (peil past zich aan gebruik; land daalt). Grote baten zijn vermeden kosten van waterbeheer en vermeden milieukosten (minder CO2 emissie door minder veenoxidatie). De baat vermeden kosten van het waterbeheer ontstaat doordat het waterbeheer versimpeld wordt. Mogelijk heeft een versimpeling van het waterbeheer in het landelijk gebied van Kockengen ook een positief maatschappelijk saldo.

Bevindingen MKBA functie volgt peil westelijk veenweidegebied

De maatregelen van 'functie volgt peil' omvatten vooral de reductie van het aantal peilvakken en een verhoging van de grondwaterstanden in het landelijke gebied. De belangrijkste

kosten zitten in het verwijderen van waterhuishoudkundige werken (peilscheidingen e.d.) en het verplaatsen van landbouwbedrijven. De grootste baten zitten in de uitgespaarde waterbeheerskosten (minder peilscheidingen, stuwen, gemalen, duikers etc.) en milieubaten zoals vermeden klimaatverandering (minder CO2 emissie door minder veenoxidatie). 'Functie volgt peil' heeft een positief saldo. Het natste alternatief heeft doorgaans een hoger saldo, omdat de baten harder stijgen dan de kosten. Verder heeft de extensivering van het natuurbeheer (toestaan van enige bebossing) een saldoverhogend effect. In deze MKBA zijn geen maatregelen in de stad meegenomen. De baten die optreden in de stad door maatregelen in het landelijk gebied, zoals vermeden schade waterschade door meer waterberging, zijn wel meegenomen.

AANPAK EN ACTIES KOCKENGEN WATERPROOF

In voorgaande hoofdstukken is een overzicht gegeven van bevindingen, probleemstellingen, oplossingsrichtingen en maatregelen. Dit hoofdstuk maakt de vertaalslag naar een strategie voor de aanpak voor Kockengen Waterproof. De kernopgave daarbij is het leefbaar maken en het leefbaar houden van Kockengen.

De focus is hier met name gericht op de bebouwde kom van Kockengen. Eventuele aanpassingen van het waterpeil zijn daar een afgeleide van. Een peilaanpassing omlaag ligt evenwel niet voor de hand, vanwege het mogelijke effect op de houten paalfunderingen. Voor de toekomst van het veenweidegebied is een aparte regionale strategie nodig. Die twee strategieën kunnen vooralsnog als twee aparte opgaven worden beschouwd. Vervolgens interfereren de problemen en oplossingen, waar op een aantal punten afstemming noodzakelijk zal zijn. De overgang van het peil in de bebouwde kom naar het peil in het landelijk gebied is daar een van.

Overwegingen voor dorp Kockengen

De kerntaak voor de drie samenwerkende overheidsinstanties is dat zij voor hun inwoners of ingezetenen zorg dragen voor een leefbare omgeving. Dat geldt zowel voor vandaag, als voor morgen. De overheden hebben dus:

- De zorg dat de kern van Kockengen nu leefbaar is
- De zorg dat de kern van Kockengen ook in 2063 leefbaar is.

Dit betekent dat de urgente problemen op korte termijn moeten worden aangepakt. Anderzijds betekent het dat er

een klimaatbestendige aanpak moet komen voor de kern van Kockengen in relatie met het buitengebied. De opgave begint bij het aanpakken van de ergste wateroverlast de komende jaren en wordt geleidelijk uitgebouwd tot een toekomstvast en klimaatbestendige watersysteem, als natuurlijk onderdeel van een leefbaar Kockengen.

Voor de aanpak van urgente problemen ligt de sleutel bij de bewoners: zij zijn het die de overlast ervaren en gebaat zijn bij een verbetering van de leefbaarheid.

Een klimaatbestendige aanpak betekent dat de afhankelijkheid van de boezem wordt verkleind, dat water zolang mogelijk wordt vastgehouden en dat het systeem onafhankelijk van de polder moet kunnen functioneren. Dit leidt zeer waarschijnlijk tot een vast waterpeil met seizoensfluctuatie en afkoppeling van het regenwater van het riool.

De kernvraag bij de wateropgave is: Hoe blijft Kockengen nu en in de toekomst een plezierig, leefbaar dorp?

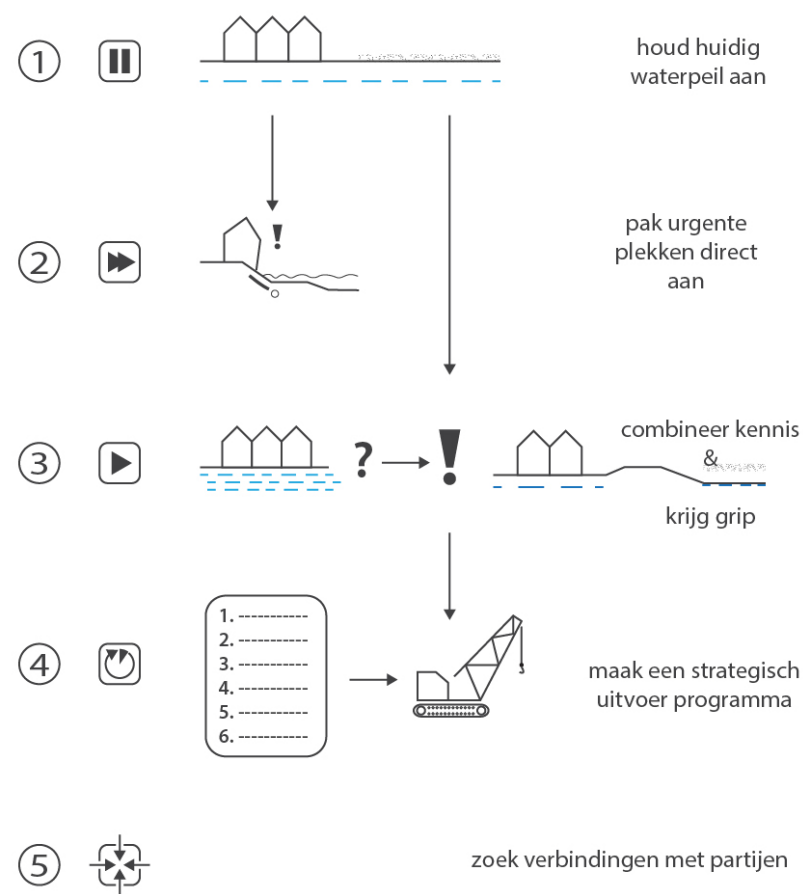
AANPAK

De problematiek is voor de kern zodanig urgent, en voor de hele regio zo belangrijk, dat er een gecombineerde strategie voor de korte en de langere termijn moet worden gevoerd.

- Houd huidige waterpeilen voorlopig aan,
 - Kies nu voor een vast peil voor Kockengen
 - Houd de mogelijkheid tot peilfluctuatie in de kern open; dat betekent dat in de toekomst gecontroleerde

schommelingen in het waterpeil binnen de kern mogelijk zijn

- Wacht met het uitvoeren van het nieuwe peilbesluit buitengebied
- Ga nu direct aan de slag met toekomstvaste oplossingen voor de overlast in het dorp Kockengen
 - Pak kritische punten nog deze winter aan met zichtbare effectieve maatregelen; Dit zullen in de regel no-regret maatregelen zijn, maar in noodgevallen moeten het ook tijdelijke maatregelen kunnen betreffen. Gedacht kan worden aan aslastbeperkingen, het plaatsen van noodpompen of bekende overloopgebieden inrichten als tijdelijke piekberging
 - Aanpak van Zuylenweg. De urgentie is er hoog en het kan als pilot dienen voor de vervolgaanpak. Ontwerp samen met bewoners twee of drie varianten en maak daarvan 'life cycle businesscases' (kosten realisatie en meerjarig beheer) Gebruik daarentegen deze opgave tegelijkertijd direct als case om de aanpak te beproeven en om kennis op te doen voor het Masterplan en de volgende projecten die daaruit voortvloeien.
- Combineer specifieke economische, financiële, watertechnische en ruimtelijke kennis van een duurzaam regionaal waterbeheer voor polder en dorp voor de lange termijn
 - Er is al heel veel kennis opgedaan;
 - Er is in Nederland al veel kennis beschikbaar op het gebied van de veenweide problematiek
 - Vertaal dit in gedetailleerde, specifieke gebiedskennis en



Stappenstrategie voor korte en lange termijn Kockengen

-oplossingen

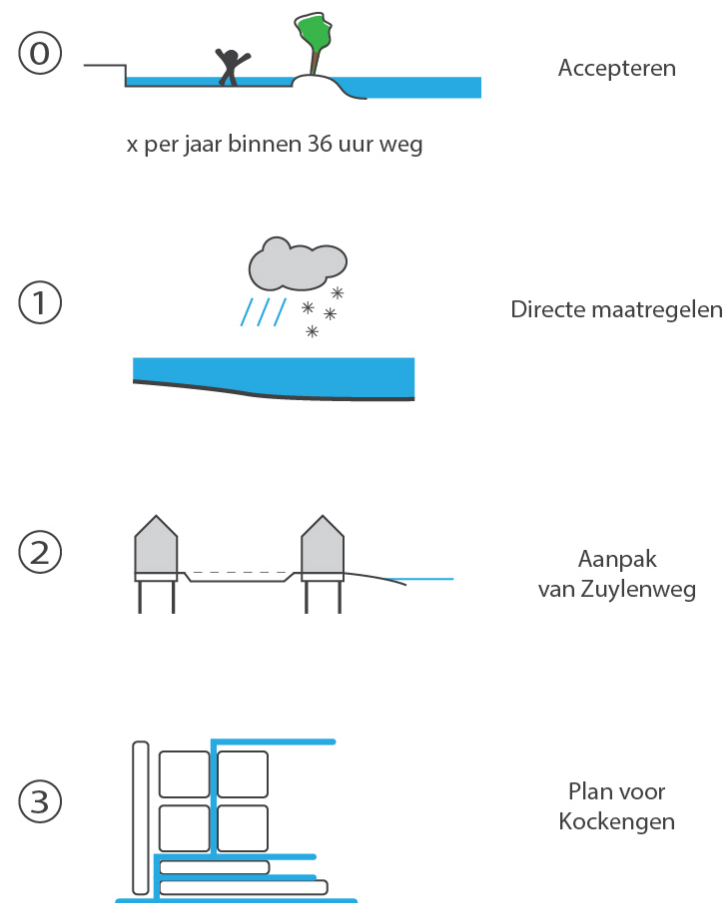
- Doe zo nodig aanvullend onderzoek, bijvoorbeeld over de precieze veroorzakers van paalrot
- Stel voor eind 2015 een door alle verantwoordelijke instanties

gedragen Programma op voor duurzaam waterbeheer

- Voor de kern (Masterplan Kockengen Waterproof); Het is cruciaal om paalrot door droogte te voorkomen en verdere bodemdaling van het openbaar gebied tegen te gaan door stapsgewijze verbeteringen aan de weginfrastructuur en het rioolstelsel
- Voor het buitengebied; Kern is de economische ontwikkeling van het landbouwgebied en differentiatie van peilen, waarbij droogte en vernatting door klimaatverandering moet worden meegenomen. Verken daarbij de adaptatiemogelijkheden van de landbouw en stel daarbij het ondernemerschap als uitgangspunt! Steun de boer die zich aanpast aan de omstandigheden
- Voor de overgangszone; Afhankelijk van de optimale varianten voor de Kern en het buitengebied is er op termijn misschien een overgangszone nodig om het peilverschil op te vangen. Hoewel niet urgent, moet het Masterplan hierover wel richting geven over langere termijn
- Betrek kennisnetwerken voor technische en maatschappelijke innovatie.
 - Zoek nauwe aansluiting bij andere "Slappe Bodem Gemeenten"
 - Benoem Kockengen tot "Showcase Innovatieve Veengemeente"

OVERWEGINGEN BIJ HET VERVOLG

Bij deze strategie is het van groot belang de bewoners op de hoogte te brengen van de bevindingen. Dat is hen toegezegd na Atelier 1. Op korte termijn zullen zij moeten horen wat de



Acties voor korte termijn

uitkomsten van deze studies zijn. De nadruk ligt daarbij op het oplossen van urgente problemen. Dat is waar het eerst behoefte aan is. Dat geeft de gemeente ook de mogelijkheid met de bewoners over hele concrete aanpassingen te hebben. Dat helpt alle aanwezigen aan te geven wat zij kunnen bijdragen aan die projecten en duidelijk te maken wat de gemeente kan doen en wat particulieren op eigen terrein kunnen doen.

Naast ingrepen die voor het voorjaar 2014 genomen kunnen worden, zijn er urgente ingrepen die een langere voorbereidingstijd vragen. Ook die projecten kunnen met de bewoners worden voorbereid.

Programma Masterplan Kockengen Waterproof

Met het opstellen van het Programma Kockengen Waterproof zijn met deze ateliers en de onderzoeken al belangrijke stappen gezet. Komende tijd wordt dit uitgewerkt. In het programma zal onder meer aandacht worden besteed aan:

- Benodigd extra (technisch) onderzoek;
- Toekomstvisie op het gehele watersysteem
- Overzicht van verschillende ontwerpopties voor de kern, het landelijk gebied en de overgangszone
- Tijdslijn met knippunten en adaptatiepaden; dit geeft inzicht in de prioriteitstelling: “wanneer moet welk probleem door wie worden aangepakt?”
- Samenwerkende partijen en belangen;
- Maatschappelijke kosten/baten analyse;
- Gedetailleerde informatie over beheerbudgetten en jaarschijven in combinatie met een life cycle analyse van de oplossingen;

- Monitoring-, leer- en aanpassingssysteem voor uitgevoerde maatregelen en oplossingen.

Veenweide landschap

De regionale discussie over de toekomst van het veenweidelandschap vraagt om nuance. Een zwart/wit denken in termen van ‘droog = kiezen voor landbouw’, ‘nat = kiezen voor natuur’ helpt de discussie niet. De economische scenario-oefeningen laten zien dat de toekomst veelvormiger kan zijn. De urgente verkenning is of de waterbeheerder de landbouw in de toekomst koste wat kost zal blijven faciliteren, ondanks de gevolgen voor andere functies en daarbij behorende investeringen. Of dat de landbouw meer volgend zal worden aan het waterbeheer.

Die verkenning is een eerste stap. Op veel onderwerpen zal nader onderzoek moeten plaatsvinden om de gevolgen scherper in beeld te brengen. Zowel op een hoog schaalniveau (wat is het belang van de veeteelt in het veenweidegebied voor de internationale concurrentiepositie van Nederland) als op een midden schaalniveau (wat zijn de kosten die gemoeid zijn met het in stand houden van het huidige watersysteem op de lange termijn), als op een laag schaalniveau (wat kost de omvorming van een straat. Een cultuuromslag lijkt noodzakelijk voor het veenweidelandschap. Van het huidige lemma ‘peil volgt functie’ zal een bewustzijn moeten ontstaan dat iedereen in het gebied samen moet werken aan een duurzaam zoetwaterbeheer voor een prettige toekomstbestendige leefomgeving en goede inkomensbasis.

Een dergelijke cultuursverandering kost tijd, dat blijkt uit andere veenweidegebieden en de zoutwaterdebatten in Zeeland. Die tijd is er wel, maar de verandering moet wel in gang gezet worden. Dat vergt op korte termijn grote inspanning van alle overheden. Het ontwerpend verkennen van de (on)mogelijkheden is een beproefde methode om de discussie over de toekomst inzichtelijk te maken. De ideeën en voorstellen die in deze proeftuin gedaan worden staan niet op zichzelf. Verschillende voorstellen zijn elders toepasbaar of worden al toegepast. Het leren van die ervaringen is waardevol. Ook kan een pilot project in Kockengen zelf waardevolle ervaringen opleveren, zoals de reeds uitgevoerde herinrichting van een straat. Samenwerken, leren en kennis uitwisselen met gemeenten met gelijksoortige problematiek - zoals in het Platform Slappe Bodem - is noodzakelijk.

MKBA

In deze studie is een aanzet gemaakt voor het denken in baten. Alleen een becijfering (MKBA) kan uitwijzen of de maatregelen opwegen tegen de kosten.

De eerstvolgende processtap is om de omvang per batenpost al redenerend samen aan te scherpen met de expert per gebied. Steek daarbij vooral energie in maatregelen met lage kosten en hoge baten, zoals de maatregel verkeersmanagement, daarna in maatregelen met hoge kosten en hoge baten cq. lage kosten en baten en zo min mogelijk in maatregelen met hoge kosten en lage baten.

Dit levert inzicht in: op welke locaties de baten groot of klein zijn, welke gegevens er nodig zijn en wie heeft deze gegevens heeft. Vervolgens kunnen de maximale baten in de stad becijferd worden. De omvang van de maximale baten geeft de scope voor de maximale kosten van de maatregelen. De reeds beschikbare cijfers worden bruikbaar in de MKBA door scherp onderscheid te maken tussen project- en nulalternatief en jaarlijkse en periodiek terugkerende kosten.

Life Cycle Costs

Om te komen tot afgewogen keuzes voor investeringen in de infrastructuur is een totale life cycle benadering gevraagd. De scheiding tussen realisatiekosten en beheerkosten verhinderen bij gemeente en waterschap doorgaans de keuze voor een duurzame lange termijn oplossing.

Ga na wat het effect op de uitkomsten is als er met een lange termijn beheerexploitatie gerekend wordt, als er verdisconteerd wordt naar de huidige waarde (beheer) en als er niet-financiële baten in rekening worden gebracht (mkba). Deze nieuwe life-cycle benadering leidt tot relatief hoge aanvangsinvesteringen, maar leidt tegelijkertijd tot sterk gereduceerde jaarlijkse beheerkosten, een hogere kwaliteit van de openbare ruimte en lagere risico's.

LESSEN VOOR HET DELTAPROGRAMMA (DPNH)

De problematiek van bebouwd gebied op slappe bodem in het veenweidegebied is zeer specifiek. Toch is Kockengen niet de enige kern met dit vraagstuk. Het komt in veel gemeenten in Groene Hart, Friesland en Noordholland voor. Deze proeftuin is daarom exemplarisch voor een algemene problematiek en geeft hiervoor oplossingsrichtingen.

Zoals ook het ORAS-onderzoek ook al concludeerde (ROYAL HASKONING, 2011), is de huidige problematiek en aanpak van de veenweidegebieden gefocust op de slappe bodem en bodemdaling. Klimaatverandering en klimaatadaptatiestrategieën vormen op het ogenblik geen expliciet onderdeel van die opgave. DPNH moet bijdragen aan het beter benoemen van deze dubbele opgave en mogelijke oplossingsrichtingen. DPNH kan daarin de relatie leggen met DP Zoet Water, bijvoorbeeld vanuit de vraag 'hoe kan overtollig water in de bebouwde kom worden gebruikt voor het veen in tijden van droogte'

De opgave vanuit klimaatadaptatie voor extreme neerslag, toenemende neerslag en droogte vindt op een andere tijdschaal plaats dan de bodemdalingsproblematiek. De bodemdaling vindt continu over lang termijnen plaats, de oplossingen liggen vaak in langgeldende peilbesluiten. Extreme neerslag of droogte vinden jaarlijks in korte periodes plaats: die van een dag of een seizoen. Het vraagt gedegen inzicht en nader onderzoek om in beide problematieken tot goede toekomstbestendige oplossingen te komen.

Meer aandacht voor klimaatadaptatie in het stedelijk beheer voor bebouwd gebied op slappe bodem is vereist. Het huidige beheer (inclusief het waterbeheer) is op termijn niet betaalbaar en evenmin klimaatbestendig. In dezen is het noodzakelijk samenwerking te zoeken met het Platform Slappe Bodem van ISMH (Intergemeentelijk Samenwerkingsverband Midden-Holland).

Casus Kockengen leert dat de hoge urgentie en publieke aandacht voor de huidige problematiek het gesprek over klimaatbestendige lange termijn oplossingen dichterbij kunnen brengen. De proeftuin heeft een impuls kunnen leveren aan het proces van Kockengen Waterproof door te helpen om strategie te bepalen in de afweging tussen korte en lange termijn maatregelen, door de opgave beeldend en concluderend samen te vatten en door de waterhuishouding te kwantificeren middels de 'waterbalans'.

Alhoewel de potentiële schade vooral te herleiden is tot een gebrekkige of zelfs defecte infrastructuur en tot consequenties van peilbesluiten voor de (houten) funderingen, lijkt klimaatverandering deze schades wel te kunnen verergeren. Voor wat betreft de paalrot problematiek vraagt dit nader onderzoek. Wat betreft wateroverlast is dat ook zonder vervolgonderzoek met redelijke zekerheid te stellen.

BRONVERMELDING

Boeken, artikelen, rapporten en websites

- **AGV** (2010) *Nota Peilbeheer, Afwegingskader voor het nemen van peilbesluiten, het instellen en onderhouden daarvan*; Amsterdam
- **Brouns, K., Verhoeven, J.** (juli 2013) *Afbraak van veen in veenweidegebieden: effecten van zomerdroogte, verbrakking en landgebruik*, Eindrapport van project HSOV01A, Hotspot Ondiepe wateren en Veenweidegebieden, Utrecht
- **DPNH** (2013) *Manifest Klimaatbestendige Stad!*, Den Haag
- **Gemeente Stichtse Vecht** (2011) *Dorpsplan Kockengen, Breukelen*, Gemeente Stichtse Vecht
- **KNMI (2006)** *Klimaat in de 21ste eeuw; vier scenarios voor Nederland*, KNMI
- **Royal Haskoning** (2011) *Klimaat als Kans, 5 x ORAS*, Kennis voor Klimaat, den Haag ,p.19 en p.20
- **Ruijgrok, E.C.M., Tuinen, E.S.J.** (2006) *MKBA Functie volgt Peil Westelijk Veenweidegebied*, Witteveen+Bos i.o.v. ministerie I&M en EZ, Rotterdam.
- **Schrier, G van** (2013) *Waargenomen trends en vergelijking met modellen*, KNMI De Bilt
- **TOUW** (2011) *Kockengen Waterproof, Inventarisatie bodemdaling en invulling zorgplicht grondwater*
- **helpdeskwater.nl** <http://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/water-en-ruimte/algemeen/praktijkvoorbeelden-0/meekoppelmethode/>

Afbeeldingen

Alle afbeeldingen en foto's zijn van de auteurs, behalve:

- P. 5 DPNH (2013) Manifest Klimaatbestendige Stad!, Den Haag
- P. 6 RTV Utrecht; <http://media.rtvutrecht.nl>
- P. 9 Topografische Kaart, Kadaster 2004
- P. 9 'RoodBlauw' kaart van Freitag Drabbe, WUR
- p.11 Provincie Utrecht et al. (2008) Regionale Verdringingsreeks Amstelland, Utrecht
- P. 12 RTV Utrecht; <http://media.rtvutrecht.nl>
- P. 13 Provincie Utrecht
- P. 15 Stichtse Vecht (2013) Fundering op houten Palen. Op basis van TAUW 2011
- P. 18 Deltares 2013, doorrekeningen waterbalans Kockengen
- P. 19 KNMI (2006) Klimaat in de 21ste eeuw; vier scenarios voor Nederland, KNMI
- P. 21 Deltares 2013, doorrekeningen waterbalans Kockengen
- P. 24 (boven) RTV Utrecht; <http://media.rtvutrecht.nl/>
- P. 25 Gebaseerd op: <http://www.time-management-advice.com/priority-matrix.html>
- P. 31 Cees Bakker <http://www.ceesbakker.nl>
- P. 39 (linksboven) <http://www.deltacommissaris.nl>
- P. 39 (linksonder) <http://www.eva-lanxmeer.nl>
- P. 39 (rechts) <http://upload.wikimedia.org>

COLOFON

KOCKENGEN WATERPROOF

proeftuinen klimaatbestendige stad 2013 • Deltaprogramma
17-12-2013

In opdracht van

Han Frankfort Ministerie van Infrastructuur en Milieu

In samenwerking met

Martin van der Lee Provincie Utrecht
Frans Kwadijk Grontmij
Erik Broeke Gemeente Stichtse Vecht

Procesleiding en eindredactie

Michiel Brouwer MBDSO
Bart Stoffels Urhahn Urban Design

Inhoud

Michiel Brouwer MBDSO
Jelle Buma Deltares
Ursula Kirchholtes Witteveen + Bos
Robbert de Koning Robbert de Koning Landschapsarchitect
Marco van Schaik Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden
Bart Stoffels Urhahn Urban Design

Vormgeving

Bart Claassen Bart Claassen stedenbouwkundige
Josje-Marie Vrolijk Urhahn Urban Design



Ministerie van Infrastructuur en Milieu



provincie Utrecht



MBDSO
Rietveld 220
2611 LR Delft
info@mbdso.nl



Urhahn Urban Design
Laagte Kadijk 153
1018 ZD Amsterdam
info@urhahn.com