



Ministerie van Binnenlandse Zaken en
Koninkrijksrelaties

Maatregelen Klimaatadaptief bouwen

Een overzicht van vaak toegepaste klimaatadaptieve
maatregelen uit de praktijk

In opdracht van het Ministerie van BZK



Inhoud

Inhoud	2
Inleiding.....	3
Tabel	4
Bijlage 1 - Praktijkoverwegingen bij de maatregelen	5
Bevindingen en vervolgvragen	11
Conclusies en aanbevelingen.....	12
Bijlage 2 – Bronnenlijst	13
Bijlage 3 - Geïnterviewde partijen	14

Inleiding

Het ministerie van BZK is op zoek naar versnelling in het klimaatrobuust maken van onze gebouwde omgeving. Eén van de manieren om dat te bereiken is om lokale overheden en hun ‘ketenpartners’ (ontwikkelaars, bouwers) te helpen zo snel mogelijk met elkaar in gesprek te gaan over de mogelijkheden die er zijn in het gebied. Welke maatregelen kennen we en kunnen we gaan toepassen?

In opdracht van BZK is daarom door &Flux een verkenning uitgevoerd naar klimaatadaptieve maatregelen vanuit het perspectief van de ‘praktijkprofessional’. Welke maatregelen worden nu al vaak ingezet door bouwers en ontwikkelaars? Waar hebben we ervaring mee? En welke kennis is er over deze maatregelen beschikbaar?

Dit heeft geresulteerd in:

1. Een overzicht van bekende en vaak toegepaste maatregelen;
2. Een overzicht van overwegingen daarbij vanuit de praktijk;
3. Adviezen over de ‘ketensamenwerking’ tussen overheden, ontwikkelaars en bouwers.

Wij bieden het Ministerie van BZK het overzicht van maatregelen aan in de vorm van een tabel. De bijlage daarbij omschrijft de overwegingen bij het nemen van klimaatadaptieve maatregelen vanuit de praktijk. Deze tabel biedt geen uitputtend overzicht van maatregelen; dat is ook niet de bedoeling. Daarnaast is binnen deze verkenning ook (nog) niet alle informatie over de maatregelen bekend geworden; de informatie is verzameld op basis van een ‘scan’ van bestaande rapporten, websites en interviews. Kortom, de bedoeling is dat deze tabel een ‘levend document’ is dat we kunnen verrijken, betwisten, aanvullen en verbeteren. Zodat we met elkaar sneller de kernvraag kunnen beantwoorden in gebiedsontwikkelingen en bouwprojecten: wat gaan we doen?

Deze tabel wordt continue doorontwikkeld, en er wordt een stand alone versie van gemaakt in de vorm van een infographic. Graag nodigen we u uit kritisch te reflecteren op deze tabel. Is dit een goede aanpak? Helpt dit overzicht u om sneller tot de kernvragen te komen? Herkent u zich in deze maatregelen? Heeft u aanvullende informatie beschikbaar in de vorm van nieuwe “laaghangend fruit” maatregelen en innovaties, of behoefte aan een verdere onderverdeling in bestaande bouw en nieuwbouw, in maatregelen voor de straat, de tuin en het huis, etc.? Uw suggesties kunt u sturen naar klimaatadaptatie@rvo.nl.

In de bijlage treft u een overzicht van de overwegingen bij klimaatadaptieve maatregelen vanuit de praktijk. De adviezen over ketensamenwerking zijn via een aparte publicatie beschikbaar gemaakt. In onderstaande legenda vindt u de kleurcodes en bronnen waaruit de weergegeven informatie geput is.

Ambient, 2020
Arcadis, 2019
Steinvoort, 2020
Deloitte, 2020
Rioned, 2019
www.bouwadaptief.nl en www.rainproof.nl
Bureauexpertise en interviews (Bijlage 3)

We zien uit naar uw input!

Tabel

* Deze tabel wordt continue doorontwikkeld, en er wordt een stand alone versie gemaakt in de vorm van een infographic. Heeft u aanvullende informatie beschikbaar in de vorm van nieuwe "laaghangend fruit" maatregelen en innovaties, of behoefte aan een verdere onderverdeling in bestaande bouw en nieuwbouw, in maatregelen voor de straat, de tuin en het huis, etc.? Uw suggesties kunt u sturen naar klimaatadaptatie@rvo.nl.

Maatregel	Toepassings- gebied*	Thema's **	Indicatieve investeringskosten	Indicatieve beheer- en onderhoudskosten	Effectiviteit	Bodemsoort	Opmerkingen
Groene en/of Blauwe daken	PR	N D H Bi	2.500-10.000 per woning	Hoog voor controle (en e.v.t. bemesting), gaat langer mee dan normaal	Positieve invloed (N, D, H, Bi)	Nvt	Gewicht is aandachtspunt, 4x per jaar onderhoud
Groene gevel(tuin)	PR	N H Bi	378 / m2 voor groene gevel, 220 / m2 voor geveltuin	Gemiddeld	Bepert positieve invloed	Alle	Afhankelijk van soort groen 2 à 3 keer per jaar snoeien/bijhouden
Infiltratiekragen en – putten onder verhard oppervlak	OR PR	N, D	330-400 euro /m3		Positieve invloed (D, N)		Let op onderhoud: kans op dichtslibben. Lage grondwaterstand noodzakelijk.
Infiltratiekragen en –putten onder onverhard oppervlak	OR PR	N, D	165 euro /m3		Positieve invloed (D, N)	Alle	Let op onderhoud: kans op dichtslibben. Lage grondwaterstand noodzakelijk
Lichte gevel-, dak en straatkleur	OR PR	H	0-250 euro per woning	Geen stijging	Positieve invloed (H)	Nvt	Lagere energierekening door minder koeling
Natuurvriendelijke oevers	OR	N, H, Bi	45 euro per m2 en kuub	bepert	Fors positieve invloed (Bi, N) Positieve invloed (H)	Alle	Ruimte vraag: minimaal 6 meter breed voor ecologische waarde
Regenton	PR	N, D	200-670 ^E /m3	Nvt		Nvt	
Slim ingerichte wegen: afschot / drempels / verdiepte straat / verlaagde berm	OR	N, O	5 euro per m2	Geen stijging	Fors positieve invloed (N)	Nvt	
Toepassen van (kwalitatiever) groen	OR PR	H, Bi	180 euro per boom		Fors positieve invloed (H)	Alle	
Verbreden oppervlaktewater	OR	N O D H Bi	160 E /m3 incl. beschoeiing	Geen stijging	Positieve invloed	Alle	ruimte vraag
Verharding verwijderen	OR PR	N, D, H	20 E per M2 / 215 E per m3		Positieve invloed (N, H) Bepert positieve invloed (D)		Grondwaterstand niet te hoog
Verhoogd maaiveld toepassen/ophogen bouwvlak	PR	N, O			Fors positieve invloed (N)	Alle	Kosten verschillen per bodemsoort / andere omstandigheden bouwvlak
(regen)Vijver in tuin particulier/bedrijf/openbare ruimte	OR PR	N, Bi	25 E per m2 / 29 E per m3		Bepert positieve invloed (H) Positieve invloed (N)	Alle	
Vogel- en vleermuiskasten	PR	Bi	5-70 euro per kast	Geen stijging	Positieve invloed (Bi)	Nvt	Online eenvoudig verkrijgbaar
(natuurvriendelijke) wadi's	OR	N, D, H, Bi	100-145 E per M3	0,37 euro per m2	Fors positieve invloed (N) Positieve invloed (D, Bi, H)	Hogere zandgronden, rivierbeddingen	Ruimte vraag; bij lagere grondwaterstanden
Waterberging onder woning	PR	N, O	1.000-3.000 per woning				Waterzak voor hergebruik regenwater
Waterberging onder onverhard oppervlak	OR	N, O, D	120 euro/m3				
Waterdak met gedoseerde afvoer	OR PR	N	10 E per m2 / 93 E per m3	Hoog voor controle en onderhoud	Bepert positieve invloed (H) Positieve invloed (N)	Nvt	Let op maximale dakbelasting
Waterdoorlatende verharding (met berging)	OR PR	N, D, H	70 euro/m2 of 750 euro/m3		Positieve invloed (N)		Lagere kosten wanneer toegepast tijdens werkzaamheden aan de weg (250 euro/m3
Waterplein	OR	N, O	240 – 600 euro /m3		Positieve invloed (N) Bepert positieve invloed (H)		kosten in geval van multifunctioneel gebruik

*OR: Openbare ruimte. PR: Private ruimte

**N = neerslag. O = overstromingsveiligheid. D = droogte. H = hitte. Bi = biodiversiteit.

Bijlage 1 - Praktijkoverwegingen bij de maatregelen

De meeste overwegingen om tot een keuze uit de maatregelen te komen zijn tot nu toe ‘opgavegedreven’: we redeneren vanuit de opgave en kijken vanuit dat inhoudelijke perspectief naar de kwetsbaarheden, het gebied en alle omstandigheden. Op basis daarvan gaan we een pakket van maatregelen selecteren waarmee we de uitdagingen aan kunnen gaan. In deze verkenning schetsen we de overwegingen bij maatregelen *vanuit de praktijk* als aanvulling op de overwegingen vanuit de opgave.

Vanuit de praktijk spelen veel overwegingen een rol, die vaak niet direct te relateren zijn aan de opgave, maar wel van groot belang zijn voor ontwikkelaars, bouwers en installateurs om hun werk op een goede manier te kunnen (blijven) doen. Deze overwegingen zijn van belang voor de acceptatie van en draagvlak voor toe te passen maatregelen:

- ❖ betaalbaarheid en meekoppelkansen
- ❖ beschikbaarheid van de benodigde producten
- ❖ lever- en implementatietijden
- ❖ inpasbaarheid binnen werkprocessen en bouwmethoden
- ❖ bewezen robuustheid en voorbeeldimplementaties van het product (‘proven technology’)
- ❖ benodigde kennis en machines/materiaal
- ❖ beheerbaarheid
- ❖ gebruiksvriendelijkheid voor de eindgebruiker
- ❖ beschikbare ruimte
- ❖ draagvlak bij burgers en instanties, zoals waterschappen
- ❖ de multifunctionaliteit van oplossingen.

Als deze overwegingen onvoldoende naar voren komen in gesprekken en processen, brengt dat het risico met zich mee dat in de keten bij sommige partijen weerstand of onbegrip ontstaat over gemaakte keuzes, dat er vertraging in de uitvoering kan ontstaan of dat er uitvoerings- en beheerproblemen ontstaan tijdens en na oplevering. We gaan in de volgende paragrafen dieper in op de praktijkoverwegingen.

Betaalbaarheid en meekoppelkansen

- A) Een eerste overweging is die van de kosten die maatregelen met zich meebrengen. Bouwers en ontwikkelaars geven aan dat een klimaatadaptief project niet per se duurder zou hoeven te zijn, maar dat dat op dit moment vaak nog wel het geval is, doordat maatregelen boven op een regulier project komen in plaats van integraal te zijn verwerkt in de hele opgave. Om dergelijke meerkosten te voorkomen of te verlagen, zijn meekoppelkansen heel belangrijk. Hierbij worden klimaatadaptieve maatregelen uitgevoerd, gelijktijdig met het toepassen van een reeds geplande maatregel in een gebieds- of project(her)ontwikkeling, waarbij een win-winsituatie ontstaat¹. Als er binnen een gebied meerdere doelstellingen en ruimtelijke plannen liggen, bijvoorbeeld op gebied van recreatie, energie en klimaatadaptatie, dan kunnen bij een slimme combinatie en integratie meerdere belangen worden behartigd door één maatregel.

¹ Deloitte, 2020. Financiële instrumenten klimaatadaptief bouwen

Een nieuwe speeltuin kan bijvoorbeeld zo worden aangelegd dat er bij heftige regenval bassins ontstaan, waarin het water wordt opgeslagen en vertraagd afgevoerd. Ook biodiversiteit en leefbaarheid/gezondheid zijn in veel gevallen gebaat bij klimaatadaptieve maatregelen. De kosten van deze maatregelen kunnen dus naast klimaatadaptie ook (deels) toegerekend worden aan de andere genoemde doelstellingen, en vormen daarmee een meekoppelkans. Voor verdere informatie over meekoppelkansen, zie de [Handreiking Slim Koppelen Klimaatadaptatie](#).



Beeldcredits: De Urbanisten – waterplein in Rotterdam

- B) Daarnaast kunnen de eventuele meerkosten voor klimaatadaptieve maatregelen ook gezien worden als een investering in het voorkomen van schade door extreme weersomstandigheden. Daarbij geldt het principe van Total Cost of Ownership (TCO): eventuele hogere investeringskosten door het toepassen van klimaatadaptieve maatregelen zouden lager moeten zijn dan de baten die deze maatregelen opleveren. Bij gebiedsontwikkeling en nieuwbouw is de TCO relatief laag in vergelijking tot bestaande gebieden. De maatregelen (gebouw en buitenruimte) worden niet apart op een gebouw of in een gebied aangebracht, maar zijn onderdeel van een (integrale) ontwerpogave, waardoor de kosten relatief laag uitvallen.²
- C) Naast de kosten van maatregelen spelen ook de locatiekeuze (hoogte maaiveld en ondergrond) en de invulling van de gebiedsontwikkeling (gebouwdichtheid) een belangrijke rol bij meerkosten voor klimaatbestendige nieuwbouw. Een wadi is bijvoorbeeld veel goedkoper en efficiënter aan te leggen op zandgrond dan op kleigrond. Daarnaast is het makkelijker om water te infiltreren in gebieden waar weinig bebouwing is dan in verder verstedelijkte gebieden. Dit raakt tegelijkertijd wel aan de vraag welke maatregelen je op perceelniveau wilt uitvoeren, en welke in de inrichting van de publieke ruimte; in deze overweging speelt ook een verdelingsvraagstuk mee: wie betaalt de investerings- en onderhoudskosten en hoe verdelen we deze verstandig?

² Ambient, 2020: Notitie consequenties gezamenlijke basis veiligheidsniveau MRA voor klimaatbestendige nieuwbouw. Meerkosten veiligheidsniveaus klimaatbestendige nieuwbouw

D) Een vierde overweging voor het betaalbaar houden van klimaatadaptieve wijken is dat een slimme inrichting van de publieke ruimte al heel effectief kan zijn en goedkoper te realiseren is dan maatregelen in/op/aan een gebouw³. Dat betekent dan echter bijna automatisch dat de bekostiging publiek wordt, terwijl de baten van klimaatadaptatie ook bij private partijen liggen. Om deze verschuiving tussen portemonnees (gedeeltelijk) op te heffen, zijn er verschillende financiële instrumenten beschikbaar. Één daarvan is de anterieure overeenkomst. In deze overeenkomst kunnen afspraken worden vastgelegd tussen gemeente(n) en initiatiefnemer(s) over onder andere inrichtingseisen die gemeenten stellen aan de ontwikkeling en over afspraken met betrekking tot het bijbehorende kosten. De initiatiefnemer verplicht zich hierbij tot een inrichtingswijze en/of het bijdragen aan de kosten voor bijvoorbeeld planontwikkeling en de aanleg van openbare voorzieningen, die door gemeentes gemaakt moeten worden om maatregelen in de openbare ruimte te kunnen realiseren.⁴



³ Arcadis, 2019. Het effect van de verstedelijkingsopgave op wateroverlast

⁴ Deloitte, 2020. Financiële instrumenten klimaatadaptief bouwen

Beheerbaarheid

Bij het ontwikkelen of opnieuw inrichten van een gebied is het belangrijk om rekening te houden met de consequenties voor het uiteindelijke beheer van dit gebied. Allereerst is van belang dat er duidelijke afspraken gemaakt worden over wie voor dat beheer verantwoordelijk is. In wijken zijn dit vaak gemeentelijke medewerkers, maar langs het spoor zou dat ook Prorail kunnen zijn en bij nationale waterwegen komt Rijkswaterstaat in beeld.

Daarnaast is het noodzakelijk om de beheerconsequenties van de keuzes die in gebiedsontwikkeling zijn gemaakt, duidelijk te hebben. Na oplevering worden gemeentelijke medewerkers vaak verantwoordelijk voor het in stand houden van groenvoorzieningen, wegen, oppervlaktewater en dergelijke. Innovatieve investeringen en maatregelen vragen om een eigen onderhoudsplan, eentje dat wel inpasbaar moet zijn in bestaande structuren en handboeken. Als er een te grote hoeveelheid aan nieuwe maatregelen wordt toegevoegd aan een gebied, betekent dat dat beheerders met enorme handboeken op pad zouden moeten om precies te kunnen weten hoe al deze maatregelen onderhouden moeten worden. Een belangrijke regel hierbij is dan ook: pas één soort maatregel toe in een heel gebied, bijvoorbeeld één vorm van waterdoorlatende verharding, in plaats van maatwerk toe te passen in elke individuele straat. Dit scheelt tijd, geld en opleidingskosten. Een tweede regel is: zorg dat duidelijk is welke maatregelen waar zijn toegepast en wie deze op welke manier gaat onderhouden. Zo voorkom je situaties waar infiltratiekrachten onder een wegdek zijn aangelegd, maar niemand eigenlijk meer weet waar precies, laat staan hoe (vaak) je ze moet schoonmaken om dichtslibbing te voorkomen.

Op het gebied van beheerbaarheid speelt ook de budgetgrootte een belangrijke rol. Veel gemeentes hebben een krap beheerbudget dat al (soms tientallen) jaren niet is verhoogd. Het toevoegen van veel groen zet deze nog meer onder druk, omdat groen vaak relatief veel onderhoud vraagt ten opzichte van verharde oppervlaktes. Overigens is hier slim mee te spelen door onderhoudsvrije bomen en planten te kiezen of gebieden wat meer aan de natuur over te laten. Zo kan een gemeente kiezen om een 'normale' wadi aan te leggen die begroeid is met gras, waardoor een gemeente in de zomerperiode tweewekelijks moet maaien. Er is echter ook de optie van de 'natuurvriendelijke' wadi met hoog opgaande vegetatie, die veel minder routinewerk vereist en dus ook minder beheerkosten met zich meebrengt. Deze vraagt dan wel weer extra aandacht voor het opruimen van zwerfafval en blad dat in de begroeiing blijft hangen.

Om te voorkomen dat een gebied slecht beheerbaar blijkt te zijn na oplevering, kiezen sommige gemeentes er in overleg met de ontwikkelaar(s) van dat gebied voor om het beheer na oplevering nog een aantal jaar in handen van de ontwikkelaar te laten. Dit zorgt voor een win-win situatie: enerzijds heeft de ontwikkelaar er baat bij om een gebied zo slim mogelijk in te richten en zo latere kosten te besparen op beheer en onderhoud, anderzijds profiteren de gemeente en de bewoners van het gebied van een beheerder die het gebied door en door kent en precies weet waar hij op moet letten.

Aan de kant van de beheerders zelf is het van belang om actuele kennis op het gebied van beschikbare technieken, technische innovaties en praktijkinzichten te blijven ontwikkelen, om het risico op de gedachte 'onbekend maakt onbemind' zoveel mogelijk te voorkomen. Informeren en inspireren is hier het devies!

Kwaliteit en gebruiksvriendelijkheid van de buurt

Naast betaalbaarheid en beheerbaarheid spelen ook de kwaliteit en gebruiksvriendelijkheid van een klimaatadaptieve wijk mee in besluitvormingsprocessen. Groen kan bijvoorbeeld een positief effect hebben op de vastgoedwaarde van woningen, vanwege een prettiger en rustiger uitstraling, meer natuurlijke geuren en kleuren, et cetera. Daarnaast is het in een groenere wijk vaak prettiger vertoeven in een hete periode, en waarderen mensen over het algemeen de aanwezigheid van parken en vijvers voor recreatie en ontspanning. Een kwalitatief hoogstaande openbare ruimte komt daarnaast de sociale verbinding van een wijk ten goede en zorgt voor ontmoeting.

Ook waterschappen zouden hierbij mee moeten en kunnen denken. Zij hebben immers de zorg voor voldoende, kwalitatief hoogstaand water en een goede waterhuishouding in een gebied. Het aanpassen van de hoeveelheid oppervlaktewater en publieke en private waterberging en – afvoer heeft daar invloed op. In de Watertoets is daarom wettelijk vastgelegd dat ruimtelijke ingrepen geen negatieve effecten mogen hebben zoals extra wateroverlast, achteruitgaande waterkwaliteit of verdroging. Het voorkomen van wateroverlast is natuurlijk een beoogde uitkomst van klimaatadaptieve maatregelen en daarmee een waardevolle toevoeging aan de kwaliteit van de wijk.



Beeldcredits: Atelier Dreiseitl – Kronsberg, Hannover, Duitsland

Beschikbare ruimte

Bij het opstellen van een gebiedsontwikkelingsplan en de concrete uitwerking daarvan is één van de belangrijkste factoren die meespeelt de hoeveelheid ruimte die er beschikbaar is. Ook in bestaande gebieden zijn herinrichtingen en aanpassingen van de openbare ruimte sterk gebonden aan de nog vrije ruimte versus al bestaande structuren. Hierbij geldt dat belangen continu tegen elkaar afgewogen moeten worden: leg ik mijn waterleidingen langs de schaduwkant van de weg, of is daar te weinig ruimte vanwege parkeergelegenheden of andere nutsvoorzieningen? Leg ik een groot gemeenschappelijk park aan of bouw ik huizen met ruime tuinen? In nieuwbouwgebieden is er vaak veel slim te combineren, bijvoorbeeld door groene parkeerplaatsen met halfverharding aan te leggen, of door pleinen zo aan te leggen dat ze tegelijkertijd als waterbuffer kunnen dienen. Dit soort multifunctionele oplossingen zorgen daarnaast ook voor lagere meerkosten van klimaatadaptiviteit, omdat pleinen en parkeerplaatsen toch al nodig zijn in wijken en er dus ook fondsen uit andere potjes voor vrijgemaakt kunnen worden.

Daarnaast is het natuurlijk mogelijk om maatregelen in, op of aan gebouwen te nemen. Denk hierbij aan groene of blauwe daken, lichte gevelkleuren of vogel- en vleermuizenkasten aan een gebouw. Dit neemt minder ruimte in beslag dan het inzetten van (groene) maatregelen in de openbare ruimte, maar is over het algemeen wel minder kostenefficiënt⁵. Daar staat tegenover dat maatregelen in de private ruimte over het algemeen meer maatschappelijke baten brengen dan maatregelen in de publieke ruimte (denk aan gezondheid, reductie van hittestress en toegenomen vastgoedwaarde door maatregelen aan en op gebouwen).

Inpasbaarheid binnen eigen werkprocessen

Bouwers, ontwikkelaars, installateurs, projectbegeleiders: ze hebben allemaal zeker één ding gemeen en dat is dat ze al heel veel kennis, materialen en werkprocessen 'in place' hebben. Dit betekent dat nieuwe ontwikkelingen en maatregelen ingepast moeten worden in al bestaande structuren, of dat er nieuwe investeringen in materiaal, processen, personeel of kennis nodig zijn. Een te ontwikkelen gebied kan bijvoorbeeld wel ingetekend worden met een mooie vijver, maar als de aannemende bouwer het juiste materiaal niet heeft, of als de graafmachine er niet kan komen, zullen er dure machines gehuurd moeten worden en wordt het hele proces mogelijk vertraagd. Bouwers nemen liever geen risico's met maatregelen die ze niet kennen en waar ze wel garantie op moeten geven. 'Proven technologies' krijgen dus veelal de voorkeur.

Wat daarnaast ook een rol speelt, is de beschikbaarheid van materialen en producten, evenals de levertijden ervan. Bij een krappe tijdsplanning willen bedrijven geen weken hoeven wachten op te leveren onderdelen. Ook moeten maatregelen goed te declareren en factureren zijn. Tot slot is er natuurlijk een interne wil nodig om open te staan voor nieuwe ontwikkelingen in competenties, kennis en maatregelen.

⁵ Arcadis, 2019. Het effect van de verstedelijkingsopgave op wateroverlast.

Bevindingen en vervolgvragen

Het hiervoor geboden overzicht van meest bekende en vaak toepaste maatregelen, de achterliggende bronnen en gesprekken en de geschetste perspectieven vanuit de praktijk, leiden tot de volgende bevindingen en/of vervolgvragen:

1. Het ontbreekt nog aan een ‘totaalplaatje’ waar het gaat om de belangrijkste aspecten en indicatoren bij mogelijke maatregelen. Er zijn telkens delen goed zichtbaar gemaakt: soms kosten, soms effectiviteit, soms thema’s en waar ook baten inzichtelijk zijn gemaakt, ontbreekt vaak het inzicht hoe deze baten te verzilveren zijn.
2. Op het gebied van (extra) investeringskosten wordt steeds meer bekend; tegelijkertijd zijn de bandbreedtes en onzekerheden nog erg groot.
3. Daar waar het gaat om beheer- en onderhoudskosten is er nog onvoldoende bekend of inzichtelijk gemaakt. We hebben geen goed beeld kunnen krijgen wat de kosten zijn *nadat* een maatregel is geïmplementeerd. Daardoor kunnen ook geen conclusies getrokken worden of de combinatie van investerings- en beheer/onderhoudskosten uiteindelijk gunstig uitpakt of niet.
4. De eindgebruiker is nog nauwelijks ‘in beeld’. Alleen RIONED⁶ heeft deels stilgestaan bij maatregelen en acties die bewoners zelf kunnen uitvoeren (gordijnen sluiten, slim ventileren, enzovoorts). Tegelijkertijd weten we dat hier veel winst te behalen valt en dat op dit gebied ook al veel initiatieven worden ontplooid.
5. Indicatieve investeringskosten hebben vaak andere ‘eenheden’ van beprijzen. In het rapport van Ambient⁷ is er daarom voor gekozen zoveel mogelijk te vertalen naar kosten per kubieke meter bergingscapaciteit. Dat maakt vergelijken goed mogelijk en biedt veel inzicht; tegelijkertijd is dit niet de manier waarop ‘praktijkprofessionals’ hun inkoopbeslissingen nemen.
6. ‘Simpele’ maatregelen worden soms over het hoofd gezien: een andere kleur van gevels of dakoppervlaktes bijvoorbeeld. Of het aanbrengen van een goede zonwering. Dit sluit ook aan op het eerdergenoemde aspect van maatregelen die gericht zijn op bewoners en eindgebruikers.
7. Bijna alle maatregelen kennen we vanuit het thema ‘neerslag’ en daar hebben we ook de meeste inzichten bij. We kennen (vanuit het perspectief van de praktijk) nog maar weinig maatregelen die specifiek op hitte, droogte, overstromingsveiligheid of biodiversiteit gericht zijn. Wel hebben we veel maatregelen die in eerste instantie gericht zijn op neerslag, ook een positief effect op de andere thema’s en doelen.
8. De effectiviteit van maatregelen is nog slechts grofmazig in beeld. Het toetsen ervan is dan ook lastig.
9. Bijna alle bekende maatregelen lijken toepasbaar te zijn op alle bodemsoorten; onduidelijk is of dit alleen de starttoepassing betreft of dat de bodemsoort wel degelijk invloed heeft op onderhoudskosten, beheeraspecten en lange termijn effectiviteit.

⁶ Rioned, 2019. <https://www.riool.net/de-effectiviteit-van-klimaatadaptatiemaatregelen-2019->

⁷ Ambient, 2020. Notitie consequenties gezamenlijke basis veiligheidsniveau MRA voor klimaatbestendige nieuwbouw. Meerkosten veiligheidsniveaus klimaatbestendige nieuwbouw

Conclusies en aanbevelingen

Aan het einde gekomen van onze verkenning naar perspectieven uit de praktijk op klimaatadaptatie en klimaatadaptieve maatregelen, komen wij tot een aantal conclusies en aanbevelingen.

- ❖ Klimaatadaptief bouwen is allang geen ‘bijzonderheid’ meer. Er zijn ontzettend veel klimaatadaptieve maatregelen toegepast en projecten gerealiseerd. In de praktijk is er dan ook al veel bekendheid met een stevig aantal maatregelen. Er is daarnaast ook veel bereidheid om meer en andere maatregelen toe te gaan passen. Tegelijkertijd wordt er vanuit professionals uit de praktijk wel aandacht gevraagd voor een aantal overwegingen dat niet direct in relatie staat tot de impact van de maatregel op de opgave, maar dat wel van groot belang is in de uitvoeringspraktijk. De belangrijkste overwegingen daarbij zijn:
 - Betaalbaarheid en meekoppelkansen
 - Beheerbaarheid
 - Kwaliteit en gebruiksvriendelijkheid van de leefomgeving
 - Beschikbare ruimte
 - De inpasbaarheid van de implementatie van maatregelen in bestaande werkprocessen
- ❖ Het ontbreekt nog aan één overzicht van alle belangrijke gegevens bij de maatregelen. In deze verkenning bieden we hier een eerste voorzet voor; daarmee is meteen inzichtelijk geworden dat er nog (te) veel belangrijke informatie niet beschikbaar of ontsloten is. Vooral op het gebied van beheer- en onderhoudskosten is nog weinig informatie beschikbaar. Het is van belang om het overzicht van maatregelen completer en ‘rijker’ te maken om sneller een concreet gesprek over handelingsperspectief tussen overheden en marktpartijen op gang te brengen, waarbij er een gedeeld beeld is over wat er mogelijk gedaan kan worden en wat dit betekent.
- ❖ Op het thema neerslag kennen we veel maatregelen en is er veel informatie beschikbaar. Op de andere thema's zijn de mogelijke maatregelen nog veel onbekender en als ze wel bekend zijn is er nog veel informatie niet of niet ontsloten.
- ❖ De eindgebruiker is maar zeer beperkt in beeld als het gaat om mogelijk te nemen maatregelen.

Bijlage 2 – Bronnenlijst

Ambient, 2020. Notitie consequenties gezamenlijke basis veiligheidsniveau MRA voor klimaatbestendige nieuwbouw. Meerkosten veiligheidsniveaus klimaatbestendige nieuwbouw.

Ambient & Colibri, 2019. Advies aanpak knelpunten klimaatadaptief bouwen.

https://ruimtelijkeadaptatie.nl/publish/pages/158715/advies_aanpak_knelpunten_klimaatadaptief_bouwen_1_1.pdf

Arcadis, 2019. Het effect van de verstedelijkingsopgave op wateroverlast.

Boogaard, F.C., Jeurink, N., & Gels, J.H.B (2003). Vooronderzoek natuurvriendelijke wadi's. Inrichting, functioneren en beheer, rapportnummer 2003-04, ISBN 90.5773.207.6, Stowa, Utrecht. <https://edepot.wur.nl/118748>

Bouwend Nederland, Ministerie van BZK, NEPROM & VNG, 2019. Reiswijzer Gebiedsontwikkeling 2019. <https://akroconsult.nl/site/wp-content/uploads/2019/10/Reiswijzer-Gebiedsontwikkeling-2019.pdf>

Deloitte, 2020. Financiële instrumenten klimaatadaptief bouwen. <https://www2.deloitte.com/nl/nl/pages/real-estate/articles/financiele-instrumenten-klimaatadaptief-bouwen.html?lrs=70c6f3a0-11e1-4b1e-af10-c3b91abe8527>

Duyzer J., Klok L. & Verhagen H., 2011. Hoge temperaturen ten gevolge van het stedelijk hitte eiland effect nu en in de toekomst - Een verkenning in de noordelijke stadsregio van Rotterdam en het zuidelijke deel van het stadsgewest Haaglanden; TNO publicatie TNO-034-UT-2011-00006_versie2.

Heijmans, 2020. Natuurinclusief en klimaatadaptief bouwen – Overzicht van praktijkvoorbeelden.

Rioned, 2019. <https://www.riool.net/de-effectiviteit-van-klimaatadaptatiemaatregelen-2019->

Steinvoort, 2020. Klimaatadaptatie bij een eengezinswoning [bachelorscriptie]. <https://www.squarewise.com/onderzoek-woningcorporatie-laait-zien-klimaatadaptatie-loont/>

Websites:

www.bouwadaptief.nl/

www.destraad.nl/

www.nieuwegein.nl/klimaatadaptatie

www.rainproof.nl/

<https://rondomgww.nl/programma-s/innovaties-bij-ketensamenwerking>

<https://www.bouwwereld.nl/duurzaamheid/toolbox-natuurinclusief-bouwen-gelanceerd/>

Bijlage 3 - Geïnterviewde partijen

- Arcadis
- BAM Infra
- Bouwend Nederland regio Noord
- ERA Contour
- Gemeente Alphen ad Rijn
- Gemeente Amsterdam
- Gemeente Dordrecht
- Gemeente Rotterdam
- Heijmans Infra
- Lindeloof B.V.
- MKB Infra
- NEPROM
- Platform 31
- RIONED
- Sweco
- Van der Werff Groep
- Vastbouw
- Ca. 20 Workshopdeelnemers tijdens StraaDevent: Klimaatadaptief bouwen?... Samen maken we het mogelijk!
- 15 deelnemers aan de werkgroep 'topmaatregelen' van Deloitte



Het Industriegebouw

Goudsesingel 52-214

3011 KD Rotterdam

nflux.nl