

NKWK KBS 2020

Toolbox Klimaatbestendige Stad

Versie: 06-11-2020

Frans van de Ven
Reinder Brolsma
Ton de Nijs
Hiltrud Poetz
Jeroen Kluck
Leon Dielen

Inhoudsopgave

Inleiding.....	3
1. Oplossen van bugs en knelpunten die gesignaleerd worden door gebruikers.....	3
2. Ontsluiten informatie vijf wijktypen	6
3. Verbeteren van de prestatie-indicatoren rond hittestress-reductie	7
4. Inbouwen en tonen van kwantitatieve co-benefits.....	8
5. Contact met eindgebruikers, projectoverleg, TKS-hosting, beheer en onderhoud en rapportages.....	9
6. Nog uit te voeren	10
7. Financiën	11
Bijlage 1.....	12
Evaluatie TKS door Arcadis.....	12
Bijlage 2.....	15
Verslag gebruikersbijeenkomst TKS, 11-6-2020 met aantekeningen overleg follow up dd 19/6	15

Inleiding

De NKWK Toolbox Klimaatbestendige Stad (TKS) wordt gebruikt om te verkennen met welke ingrepen een bebouwd gebied zo goed mogelijk klimaatbestendig kan worden gemaakt. Ter ondersteuning van de risicodialoog klimaatbestendigheid kunnen individuele gebruikers en multidisciplinaire teams met behulp van de TKS verkennen waar in een (project)gebied welke blauwe, groene en grijze maatregelen genomen kunnen worden, hoeveel dit globaal oplevert aan klimaatbestendigheid en aan andere baten, wat de kosten voor realisatie en beheer naar eerste verwachting zullen zijn en of gestelde adaptatiedoelen worden gehaald.

De TKS was al onbelemmerd beschikbaar voor de gebruikers via de link <https://kbstoolbox.nl>. De tool is in de afgelopen maanden aangevuld en verbeterd door het inbouwen van een aantal ontbrekende kenniselementen en functionaliteiten, volgens afspraak met het projectteam NKWK Klimaatbestendige Stad en zoals vastgelegd in het Plan van Aanpak Toolbox Klimaatbestendige Stad 2020 d.d. 20 april 2020. De nu verbeterde versie van de toolbox is te vinden op de ontwikkelsite voor de TKS <https://toolboxks.nl/nl/>. Medio november zal een deel van de Toolbox (de 'backend') verhuizen naar een nieuwe server, waarna alle nieuwe functionaliteiten alle gebruikers beschikbaar zullen zijn.

De werkzaamheden zijn uitgevoerd door Atelier GroenBlauw, RIVM, Hogeschool van Amsterdam en Deltares, ondersteund door softwareontwikkelaars van Deltares Software Center en de Voorhoede. Zij zijn aangestuurd door : Reinder Brolsma (Deltares), Jeroen Kluck (HvA), Hitrud Pötz (Atelier GroenBlauw), Ton de Nijs (RIVM), Leon Dielen (Tauw) en Frans van de Ven (Deltares). Dit alles vaak in nauw overleg met Kees Broks, Han Frankfort en Hans Gehrels namens het Projectteam KBS.

Op een viertal inhoudelijke onderdelen zijn verbeteringen in de functionaliteit van de Toolbox aangepast; daarnaar hebben diverse kleine activiteiten plaatsgevonden rond communicatie met gebruikers, kennis delen, hosting, beheer en onderhoud. Ook is de gebruikershandleiding en de achtergronddocumentatie (<https://publicwiki.deltares.nl/display/AST/AST2.0+Documentation>) over de berekeningen, methoden en het gebruik van de Toolbox aangevuld en aangepast in verband met de nieuwe functionaliteiten. Voor een verantwoording van gemaakte keuzes en toelichting op gebruikte methoden en berekeningswijzen wordt u derhalve verwezen naar de publicwiki.

1. Oplossen van bugs en knelpunten die gesignaleerd worden door gebruikers

Door de gebruikers van de Toolbox zijn eind 2019 en begin 2020 een aantal bugs en knelpunten gerapporteerd. Essentiële fouten zijn niet aangetroffen maar wel enkele onvolkomenheden in de functionaliteit en databases. De meeste zijn spoedig na binnenkomst van de melding verholpen.

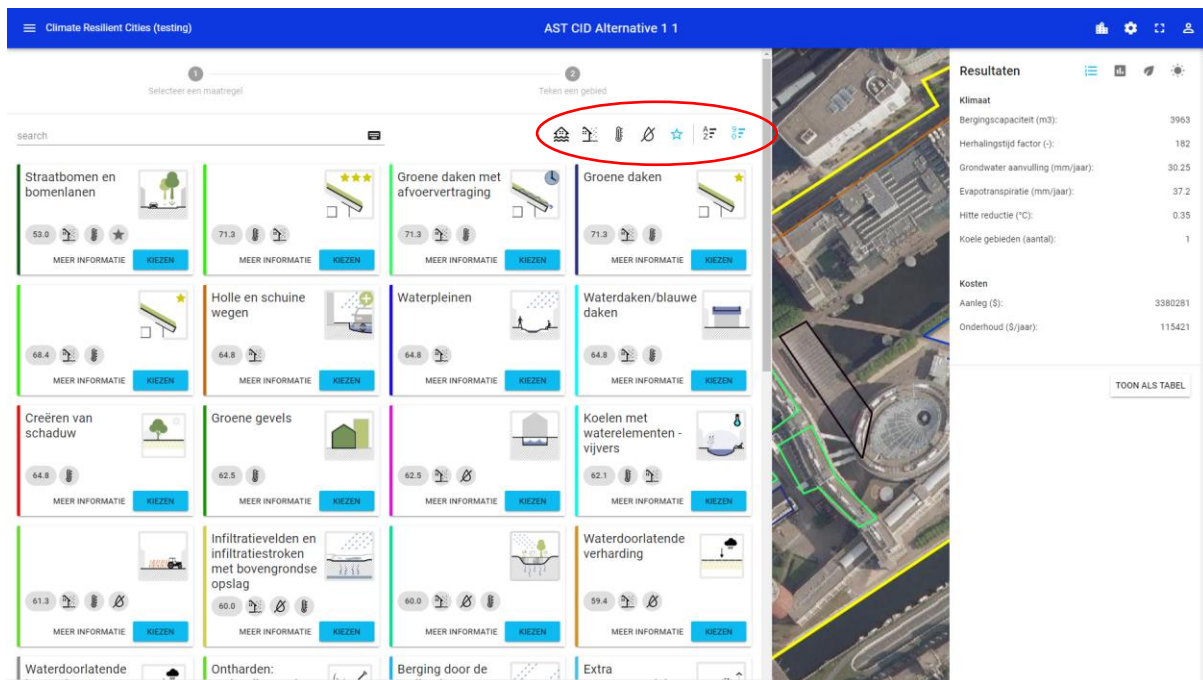
De belangrijkste bugs die zijn verholpen zijn en kleine verbeteringen:

- Na meerdere keren openen van maatregel beschrijvingen liep de applicatie op computers met beperk intern geheugen vast door een geheugenlek
- Kaart legenda's werden niet van alle type kaarten geladen
- On mouse-over teksten werden op 1 regel weergegeven, waardoor deze zeer lang werden
- Op diverse plekken zijn On-mouse over en informatie knopjes toegevoegd voor extra toelichting.
- De demonstratie video's en beschrijvingen van de nieuwe functionaliteiten toegevoegd aan de documentatie
- Sortering van de maatregelen in Firefox browser was incorrect

- De +Maatregel knop verdween wanneer de eerste maatregel werd verwijderd/weggegooid, er kon geen nieuwe maatregel worden toegevoegd
- Een custom diameter van de maatregel werd als tekst in plaats van getal opgeslagen; project kon niet worden geopend
- Applicatie liep soms vast bij openen tweede project, doordat de data store niet helemaal geleegd
- Set-up van projectgebied werd afgebroken wanneer projectgebied bij intekenen nog actief was
- Projecten met de nieuwe KBS scenario's werden niet geopend nadat deze waren opgeslagen
- Titel van de applicatie was tijdens het laden in het Engels
- Kaartlagen werden op willekeurige volgorde geplaatst, waardoor het kon gebeuren dat de wateroverlastkaart niet zichtbaar was doordat deze onder de luchtfoto werd getekend.

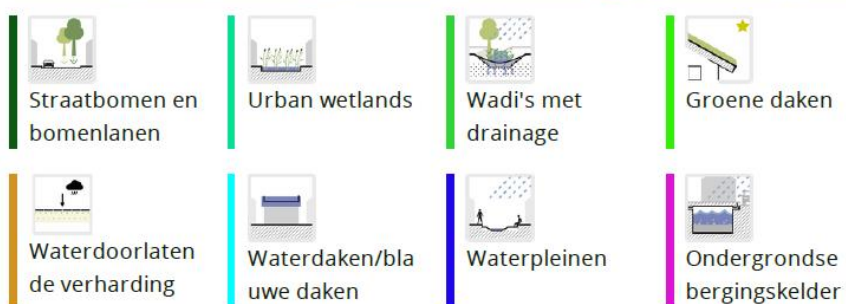
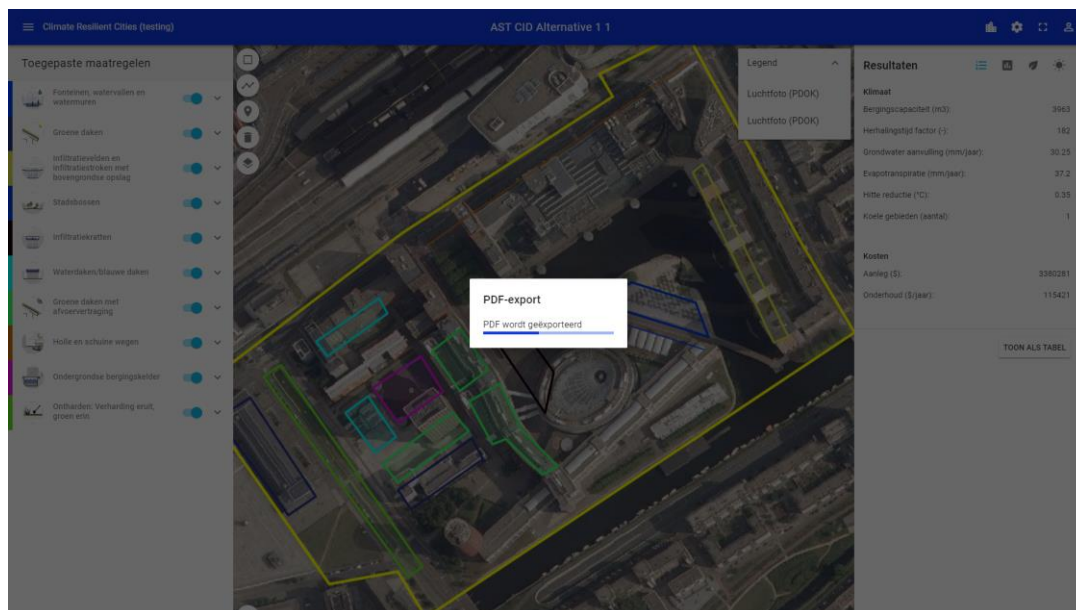
Daarnaast zijn er op verzoek van gebruikers ook functionaliteiten toegevoegd:

- De mogelijkheid om maatregelen te filteren op klimaat effect (overstroming, wateroverlast, droogte en hitte) is mogelijk gemaakt. Hierdoor komen de maatregelen die het gewenste effect hebben bovenaan in de lijst te staan.



Figuur 3.1: Maatregelen kunnen nu ook gefilterd worden op hun klimaat effect door het betreffende logo aan te klikken

- Er is een mogelijkheid toegevoegd een rapport van het project als PDF te exporteren en dus later af te drukken. In deze export wordt het uiteindelijke ontwerp, de project instellingen en de resultaten van het ontwerp weergegeven. Vervolgens wordt ook een lijst van toegepast maatregelen getoond met een foto en de beschrijving van de maatregel. Deze ontwikkeling viel buiten het NKWK-KBS project.



Beschrijving van toegepaste maatregelen

 Straatbomen en bomenlanen Het planten van bomen in straten, op pleinen en parkeerplaatsen heeft door de schaduwwerking en evapotranspiratie een verkoelend effect. Boven druk bereden wegen zijn gesloten bladerdaken niet voordelig aangezien dan de uitstoot van de voertuigen onder het bladerdak kan blijven hangen. De boomsoorten zullen zo gekozen moeten worden dat ze aangepast zijn aan de plaatselijke vochthuishouding.	
 Urban wetlands Wetlands zijn waterrijke natuurgebieden en komen vooral voor langs rivieren en in deltagebieden. Het zijn van nature overloopgebieden van rivieren en daardoor natuurlijke regenwaterbuffers. Vanwege stadsuitbreiding en de hiermee samengaannde grondwaterpeilverlaging staan wetlands en de natte natuur wereldwijd onder druk. In steden als Londen hebben de wetlands een functie bij het ontwikkelen van meer biodiversiteit, en natuurlijke en aantrekkelijke recreatiegebieden voor de stadsbewoners.	
 Wadi's met drainage Een wadi is een beplante greppel met een doorlatende bodem en	

Figuur 3.2: PDF export en 'kipsels' uit de rapportage

- Ook is het voor gebruikers gemakkelijker en sneller gemaakt om meerdere maatregelen van dezelfde soort in te tekenen en de eigenschappen ervan te veranderen. Er kunnen nu meerdere maatregelen van de zelfde soort (ook punten, lijnen en vlakken die nog geen maatregel toegekend hebben gekregen) worden geselecteerd om deze een maatregel toe te kennen en de eigenschappen te veranderen.
- Er is een nieuwe wijze van het registreren van gebruikersstatistieken geïmplementeerd. Voorheen werd gebruik gemaakt van een registratiesysteem waarmee tot slechts 30 dagen terug gegevens konden worden geraadpleegd. Er wordt nu gebruik gemaakt van een cookie vrije versie van Google Analytics waarmee tot verder in het verleden statistieken zijn op te vragen.

2. Ontsluiten informatie vijf wijktypen

In de TKS 2019 waren al vijf wijktypen opgenomen voor laag-Nederland (klei, hoge grondwaterstanden). Voor elk wijktype is in een toelichting en tekeningen aangegeven welke adaptatiemaatregelen daar vaak toegepast worden; daarbij is onderscheid gemaakt tussen gebieden op klei met hoge grondwaterstanden en gebieden op zand met diepe grondwaterstanden. Deze informatie is in de ontwikkelversie ontsloten door middel van de Informatie-knop bij de keuze van het wijktype. Deze knop koppelt naar het betreffende onderdeel van de toelichting op de wiki-pagina van de TKS; daar staan ook voorbeeld-tekeningen met mogelijke maatregelen, ter inspiratie. Daarnaast is de handleiding nog aangevuld met informatie over de het gebruik van de ster (*) knop bij de keuze van maatregelen.

Het onderscheid in wijktypen tussen hoog- en laag-Nederland levert geen verschil op tussen het type wijk en de mogelijke maatregelen; we zien in laag-Nederland namelijk vaak dezelfde maatregelen als in hoog-Nederland, maar dan in combinatie met drainage om de grondwaterstanden ter plaatse te beheersen. Maar de Toolbox rekent wél met een verschillende effectiviteit van de maatregelen. Voor laag en hoog-Nederland De nog ontbrekende parametrisatie voor hoog-Nederland (stedelijk gebied op zand met diepe grondwaterstanden) is aangevuld in de ontwikkelversie, zodat bij de effectiviteitsberekeningen rekening wordt gehouden met deze condities.



Figuur 3.3: Screenshot van de informatie over wijktypen en mogelijke maatregelen.

3. Verbeteren van de prestatie-indicatoren rond hittestress-reductie

De verbeterde TKS toont de huidige situatie en geeft een inschatting van het effect van hittestress-reducerende maatregelen. Daartoe kan een gebruiker na het invullen van maatregelen 3 kaarten met de gevoelstemperatuur (PET) raadplegen: een kaart met de huidige situatie, een kaart met de situatie mét maatregelen en een PET-reductiekaart, dus een kaart met het verschil in PET als gevolg van de maatregelen.



Figuur 3.4: Voorbeeld van PET-kaarten in TKS, links: huidige situatie, midden: verschil in PET-waarden door maatregelen en rechts: nieuwe PET-waarden. Rode omlijning duidt gebied met bomen aan, groene omlijning duidt groen dak aan). Rood duidt op hoge waarden, blauw op lage waarden.

NB: Het gebied met nieuwe bomen is bewust deels ook over bestaande bomen gekozen. De nieuwe bomen geven de juiste koeling, maar waar ze over de oude heen gaan wordt het effect te groot; dit kan worden gecorrigeerd als de TKS ook het landgebruik kan lezen. En voor groene dak: Zoals bedoeld heeft het groene dak geen effect op de PET.

De focus van hittebestendigheid in de TKS ligt bij de gevoelstemperatuur overdag. De kaart toont aan waar het een stuk koeler wordt door de maatregelen. Het is aan de gebruiker zelf om te beoordelen of hiermee het gebied voldoende koel is. Daarbij adviseren wij de gebruiker te kijken of alle woningen binnen 300 m van een aangename koele verblijfsplek liggen en of er voldoende schaduw op loopgebieden is. Het is nu aan de gebruiker zelf om te beoordelen of een koele plek

(schaduwplek) voldoende koel en ook een aangename koele verblijfsplek is. Hiervoor staan richtlijnen in de [documentatie](#); in een volgende versie kan TKS daar mogelijk ook modelmatig in ondersteunen.

De maatregelen zijn in 3 klassen onderverdeeld.

- 1) een groot effect op de gevoelstemperatuur waardoor de mate van hittestress een niveau lager wordt (schaduw door bomen, gebouwen, pergola, doeken),
- 2) een klein of matig effect op de gevoelstemperatuur met waarschijnlijk geen verandering van het niveau (gras, water om mee te spelen, struiken)
- 3) amper of geen effect op de gevoelstemperatuur (groene daken, ...).

Deze onderverdeling is gebaseerd op de tabel 3.2 van '[Een koele kijk op de inrichting van de buitenruimte, De hittebestendige stad](#)' Kluck et al. 2020.

Het beoogde eindproduct voor 2020 functioneert naar wens en ziet er voor de belangrijkste maatregelen goed uit. De ruimtelijke informatie over hittestress op basis van PET die op deze manier wordt verkregen is natuurlijk van een andere orde dan hittestress-aanduiding voor het gehele projectgebied in de 'oude versie' van de in TKS op basis van temperaturen. Nader zou onderzocht kunnen worden of en zo ja hoe en waarom de duiding van hittestress op basis van PET en luchttemperatuur van elkaar verschillen.

4. Inbouwen en tonen van kwantitatieve co-benefits

De afgelopen periode is de GroeneBatenPlanner van het RIVM gekoppeld aan de Toolkit Klimaatbestendige Stad. Hiertoe zijn de volgende stappen uitgevoerd:

1. RIVM en Deltares hebben een ontwerp voor het tabblad waarop de co-benefits worden gepresenteerd met daarin de co-benefits zoals die door de GBP worden berekend. Deze waarden worden in een tabel weergegeven waarbij dmv een link naar de documentatie een korte toelichting beschikbaar over de wijze waarop die baat is berekend. (De wiki pagina's zijn gevuld). Daarbij is ook een algemene toelichting geschreven hoe de baten en de onzekerheden daarin geïnterpreteerd moeten worden.
2. De GBP-API is gekoppeld aan de TKS waarbij:
 - a. de TKS de maatregelen doorgeeft aan de GBP,
 - b. de GBP deze maatregelen vertaald naar de invoer die voor de GBP nodig heeft
 - c. de GBP de verschillende co-benefits berekend en
 - d. de resultaten teruggeeft aan de TKS waarna ze in de het tabblad co-benefits getoond worden.
3. Daarnaast is een korte toelichting geschreven over aanvullende potentiële co-benefits. Dit biedt gebruikers de mogelijkheid om in elk geval in gesprek te gaan over de mogelijk aanvullende baten, ook al zijn die niet gekwantificeerd.

In de applicatie worden nu de baten berekenen voor:

- Minder zorgkosten door groen [euro/jaar]
- Vermeden arbeidsverlies door groen [euro/jaar]
- Toename fysieke activiteit door groen [min/jaar]
- Vermeden vroegtijdige sterfgevallen door extra groen [euro/jaar]
- Opslag van CO2 door groen [euro/jaar]
- Afvang van fijnstof door groen [euro/jaar]
- Meerwaarde woningen door groen en blauw [euro]

Hoewel de huidige koppeling goed functioneert zal ook de GroeneBatenPlanner over enige tijd gaan verhuizen naar een andere server bij het RIVM, opdat de betrouwbaarheid en veiligheid van de verbinding tussen TKS en GBP wordt verbeterd.

5. Contact met eindgebruikers, projectoverleg, TKS-hosting, beheer en onderhoud en rapportages

Contacten met gebruikers

- Trainingssessies

In de eerst maanden van dit jaar hebben een viertal regionale trainingssessies plaatsgevonden voor eindgebruikers van de Toolbox. Doel daarvan was om potentiële gebruikers kennis te laten maken met de tool en het gebruik daarvan in de praktijk. Het idee om een trainingssessie voor medewerkers van de ingenieursbureaus te herhalen is mede door de COVID-19 crisis niet gerealiseerd.

- Enquête

De deelnemers aan de trainingssessies zijn in juni geëncquêteerd om na te gaan of ze de tool nog hadden gebruikt, of ze hun kennis over de TKS met anderen binnen hun organisatie hadden gedeeld en of ze nog opmerkingen hadden. Helaas is deze enquête slechts door drie deelnemers ingevuld. Zij spraken hun tevredenheid over de Toolbox en de training en vroegen om het opnemen van PET-kaarten en, als adaptatiemaatregel, witte daken.

- Evaluatie Arcadis

Door Arcadis is een onafhankelijke evaluatie uitgevoerd van de TKS. Zij hebben de Toolbox gebruikt voor projecten in Hoorn-Noord en Julianadorp, Zwijndrecht. Zie Bijlage 1. Op basis van hun ervaringen melden zij een aantal verbeterpunten die goeddeels zijn meegenomen in de verbeterlag 2020.

- Gebruikersbijeenkomst 11/6

Medio juni is via video-conference een gebruikersbijeenkomst georganiseerd waarin is de voorgestelde verbeteringen met een tiental nieuwe gebruikers zijn besproken. Zij hebben aangegeven wat ze nuttig achtten en wat ze anders zouden willen zien. Voorstellen zijn besproken en voor zover haalbaar meegenomen in de verbeterlag 2020. Zie Bijlage 1 voor een samenvatting, de deelnemers en de (re)acties die daarop in gang zijn gezet. Aanbevelingen zijn uitgevoerd voor zover passend binnen de opdracht.

- Filmpjes

Voor de gebruikers zijn een drietal introductie- en instructievideo's gemaakt en geplaatst op het kennisportaal Ruimtelijke Adaptatie. Zie:

<https://ruimtelijkeadaptatie.nl/hulpmiddelen/overzicht/toolbox-ks/>

De link naar deze filmpjes is ook opgenomen aan het begin van de Documentatie, zodat gebruikers snel hun weg kunnen vinden naar deze

- H2O artikel

Deze zomer verscheen onder eindredactie van Hans Gehrels een artikel over de resultaten van het NKWK KBS-programma – dus ook over de KBS Toolbox - een artikel in H2O.

Projectoverleg

- Tweemaal is overleg gevoerd met de andere werkpakketten binnen NKWK KBS, Eerst om de plannen af te stemmen en vervolgens een mid-term-afstemmoment.

- Naast een fysieke en twee video-bijeenkomsten met het team is alle communicatie via mail en in bi- of trilateraal video-overleg uitgevoerd.

-

Hosting en Beheer & onderhoud

Via de helpdesk Ruimtelijke Adaptatie zijn 4 vragen over de tool binnengekomen, die zijn beantwoord. Twee vragen betroffen bugs en twee vragen betroffen een verzoek tot inhoudelijk verduidelijking.

De beheer- en onderhoudswerkzaamheden bestonden in 2020 onder meer uit de volgende activiteiten:

- Updaten naar meest recente en compatible versies van bibliotheken waar de front-end van de kbstoolbox.nl gebruik van maakt
- Aanpassingen aan de software en bibliotheken op backend server waar de berekeningen plaatsvinden
- Updaten van de beveiligingscertificaten van de backend server
- Upgraden van beheerplan van het content management systeem (datocms.com) dat wordt gebruikt voor de kbstoolbox.nl naar hoger niveau in verband met het aantal items dat hierin gebruikt kan worden
- Aanpassingen aan beheerplan voor hosting van de kbstoolbox.nl website (netlify.com)

Daarnaast zijn kosten gemaakt voor het hosten van de website (netlify.com) en het content management systeem (datocms.com).

Met betrekking tot beheer en onderhoud is door het projectteam KBS besloten om geen samenwerkingsovereenkomst aan te gaan, maar om beheer & onderhoud te regelen met Deltares via het KPP-programma van Rijkswaterstaat. Het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie zal voor 5 jaar het beheer en onderhoud aan de TKS ondersteunen met een bedrag van € 15.000 per jaar (incl. BTW). Binnen de beschikbare middelen worden daarvoor de volgende activiteiten uitgevoerd:

1. Kosten services (DatoCMS en Netlify) en onderhoud reken server, 2. Helpdesk (gebruikers vragen, bugs documenteren, ...) en 3. Bug fixing en software updates. Dit alles met als doel dat een goed functionerende tool operationeel blijft. Als kanttekening dient hierbij te worden vermeld dat een soortgelijke overeenkomst met RIVM over de beschikbaarheid van de Groen Baten Planner hier los van staat.

6. Nog uit te voeren

De volgende activiteiten zullen uiterlijk 10 december worden afgerond:

- Een verbeterde versie van de kbstoolbox.nl staat al live voor alle gebruikers. De nieuwe hitte stress module, de inhoud van de wijktypologieën en de groene baten planner komen naar verwachting de eerste helft november 'live'. Deze zijn overigens nu al beschikbaar op de ontwikkel-site toolboxks.nl. De officiële aankondiging zal plaatsvinden tijdens de NKWK bijeenkomst op 10 december aanstaande.
- Mogelijk een presentatie van de nieuwe functionaliteiten tijdens de (digitale?) Kennisdag Klimaatadaptatie op 10 december
- Communiceren nieuwe versie via persbericht of artikel in Nieuwsbrief Klimaatadaptatie. en/of een blog op de DPRA site.

7. Financiën

Voor de afwikkeling van deze activiteiten is bij Deltares– na een additionele eigen investering van 60 kEuro - globaal nog een budget van 2,55 kEuro beschikbaar. Alle grote activiteiten zijn inmiddels uitgevoerd.

RIVM, Hogeschool van Amsterdam en Atelier GroenBlauw melden dat hun budget inmiddels (meer dan) op is.

Bijlage 1

Evaluatie TKS door Arcadis

MEMO

ARCADIS Design & Consultancy
for natural and built assets

ONDERWERP
Gebruikservaringen en aanbevelingen TKS

ONZE REFERENTIE
C03131.000092.0100

DATUM
18 maart 2020

VAN
Andy Bruijns, Robert de Kort

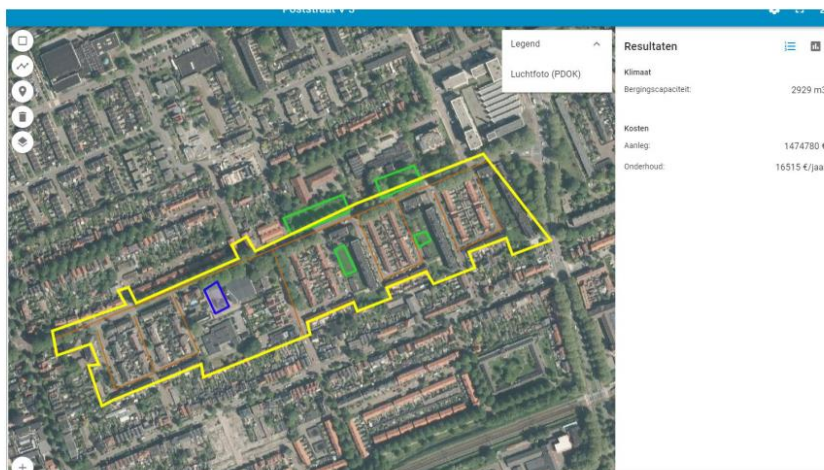
AAN
Dr ir Frans H.M. van de Ven, Deltares

Gebruikservaringen en aanbevelingen Toolbox Klimaatbestendige Stad

Veel gemeenten experimenteren met de klimaatbestendige inrichting van de openbare ruimte. Bij veel partijen ontbreekt de kennis over de toepassing van deze maatregelen. Onderdelen als ruimtegebruik, kosten, baten en effectiviteit van de maatregelen moeten vaak nader onderzocht worden. Wanneer dit soort vragen bij Arcadis binnenkomen, wordt een eerste inventarisatie naar de mogelijke maatregelen en bijbehorende eigenschappen uitgevoerd met de Toolbox Klimaatbestendige Stad (TKS) van NKWK. In deze memo beschrijven we twee cases, waarin de toepassing van de TKS van toegevoegde waarde was. Vervolgens benoemen we de sterke punten van de TKS en doen we aanbevelingen voor verbetering.

Casus Hoorn-Noord, Hoorn

In de wijken Venenlaan-kwartier en Hoorn-Noord wordt de riolering gefaseerd vervangen. In enkele straten worden deze werkzaamheden gecombineerd met grootschalige herinrichting (boven- en ondergronds). Om bij de geplande rioolvervangingsmaatregelen en herinrichting zo goed mogelijk rekening te kunnen houden met een klimaatbestendige inrichting, zijn een aantal analyses uitgevoerd waarmee inzicht is verkregen in wateroverlast en stroming in de huidige situatie. Daarnaast worden oplossingsrichtingen/maatregelen om schade tijdens extreme neerslaggebeurtenissen te voorkomen, in beeld gebracht met behulp van de TKS. Hierbij is gekeken naar de afmetingen, hoeveelheid berging en de kosten van de maatregelen. Het uiteindelijke advies naar de gemeente Hoorn bevat een set aan maatregelen voor verschillende klimaatscenario's (maatgevende buien).



Figuur 1 - Overzicht van de ingevoerde maatregelen in de TKS.

De TKS is in dit geval toegepast om inzicht te krijgen in de hoeveelheden berging die aanvullende klimaatadaptieve maatregelen brengen. De gemeente had al een eigen idee bij de herinrichting, maar wil dit ook graag klimaatbestendig doen. Arcadis is ingeschakeld om te kijken naar de gevolgen van verschillende rekenbuien voor de wijk en naar hoe wateroverlast voorkomen kan worden.

1. Berekenen van de benodigde berging

Om een inschatting te kunnen maken van de benodigde maatregelen en de afmetingen is eerst bekeken hoeveel extra berging er nodig is. Hier voor zijn drie verschillende rekenbuien gebruikt, namelijk 50mm, 70mm en 90mm. Er is daarbij berekend hoeveel water er afgevoerd kan worden via het riool en hoeveel water er geborgen kan worden binnen de stoepanden. Het water dat overblijft, wordt gezien als mogelijk wateroverlast en daarvoor is gezocht naar mogelijkheden van extra berging.

2. Uitkomst/resultaat van de analyse m.b.v. TKS

In Figuur 1 en Figuur 2 zijn de resultaten van de analyse voor Hoorn weergegeven. Er zijn verschillende maatregelen doorgerekend, waaronder een waterplein, wadi's en holle wegen. De mogelijke locatie van de iedere maatregel is ingeschat op basis van de achtergrond data vanuit de toolbox zelf. Het uiteindelijke resultaat is de tabel in Figuur 2, waarin mogelijke maatregelpakketten zijn samengesteld voor verschillende scenario's. Hierbij waren ook de kosten belangrijk, de gemeente wilde graag weten hoe duur de verschillende "beschermingsniveaus" waren om hier een afweging in te kunnen maken.

J. Poststraat		71628 m2							
Bui	Scenario	Water in de straat? (m3) (O.b.v. modelberekening)	Wat past nu binnen stoepen? (m3)	Dus nog te bergen (m3)	Maatregel	Extra berging (m3)	Investeringskosten (€)	Onderhoudskosten (€/jaar)	
8	50mm	2000	1345,6	654,4	Holle weg Poststraat (7cm), Waterplein (55cm)	660	€ 487.561,00	€ 18.517,00	
8	70mm	3500	1345,6	2154,4	Alle wegen hol wegen (20cm), Waterplein (60cm)	2389	€ 1.101.817,00	€ 18.517,00	
8	90mm	4900	1345,6	3554,4	Alle wegen hol (20cm), infiltratiekratten (6x0.4m), 3 Wadi's (40cm diep)	3785	€ 181.115,00	€ 109.766,00	
9	50mm	1400	1345,6	54,4	Wadi (20cm diep)	166	€ 58.223,00	€ 582,00	
9	50mm	1400	1345,6	54,4	Holle weg Poststraat (4cm)	194			
9	70mm	2800	1345,6	1454,4	Alle wegen hol	2133	€ 1.066.355,00	€ -	
9	70mm	2800	1345,6	1454,4	Holle weg Poststraat(20cm), 2 Wadi's (30cm), Waterplein (60cm)	1468	€ 570.518,00	€ 19.347,00	
9	90mm	4200	1345,6	2854,4	Alle wegen hol (20cm), Waterdak (10cm), Waterplein(60cm), 2 Wadi's (20/40cm)	2897	€ 1.234.870,00	€ 19.848,00	

Figuur 2 - Het resultaat van de TKS-analyse is een tabel met onder andere benodigde berging, gecreëerde berging en de bijbehorende kosten.

Casus Julianadorp, Zwijndrecht

De riolering en bestrating van de Julianastraat en omgeving (Julianadorp) zijn toe aan vervanging. De gemeente is momenteel bezig met de voorbereidingen om hiervoor een ontwerp te maken.

Dit wordt gedaan in samenwerking met de bewoners. Met ongeveer 30 bewoners is van gedachten gewisseld over de nieuwe inrichting van de woonomgeving. Ook op het gebied van klimaatverandering/-adaptatie. De input voor deze informatieavond wordt gemaakt met o.a. de TKS.

Om de bewoners (en de gemeente) inzicht te geven in de mogelijke maatregelen om de wijk Julianadorp Klimaatadaptief te maken is gebruik gemaakt van de TKS. Hierbij waren voornamelijk de verkenning in het type maatregelen, inpassing in de huidige situatie en de hoeveelheid berging belangrijk.

1. Berekenen van de benodigde berging

In de casus van Zwijndrecht is geen computermodel gebruikt om de benodigde berging te berekenen. In plaats daarvan is een inschatting gemaakt van de mogelijke berging in het rioolsysteem en tussen de stoepanden bij een bui van 90 mm. Deze berging is uitgerekend per stroomgebied. De stroomgebieden zijn gemaakt op basis van een hoogtekaart. Drempels, stoepen en andere verhogingen vormen de grenzen van de stroomgebieden.

2. Uitkomst/resultaat van de analyse m.b.v. TKS

Met een waterbalans per stroomgebied is vervolgens gekeken naar de maatregelen (Figuur 3). Dit is gedaan volgens het 'vasthouden, bergen, afvoeren'-principe. Alle maatregelen zijn ingetekend in de TKS, waarmee snel inzicht werd verkregen in de bergingscapaciteit van individuele maatregelen en van het gehele plangebied. In eerste instantie is er geprobeerd om het water te bergen waar het valt; in de straat zelf. Als dat niet voldeed, is er gekeken naar mogelijkheden in de buurt, bijvoorbeeld door een waterplein of wadi aan te leggen. Dit komt neer op het wel/niet toepassen van holle wegen plus soms een extra maatregel. Om de holle wegen realistisch te houden is gekozen voor een maximale diepte van 10 cm. Als dat niet genoeg is, is er een extra mogelijke oplossing gezocht in de TKS.

90mm bui		* uitgaande van stoephoogte á 10 cm			
Viaatnaam	benodigde berging m³ bij bui 90mm	Waterbalans (m³)	Maatregel	Extra berging (m³)	Nieuwe Waterbalans (m³)
A	22	11			
AA	112	-56	Holle wegen (10 cm)	56,1	0,2
B	54	-37	Holle wegen (7cm)+ verdiepte parkeerplaats in A (10cm diep)	44,35	7,85
C	325	-264	Holle wegen (5cm) + Wadi (35cm), samen met C	334,5	70,5
D	218	-120	Holle wegen (5cm) + Wadi (35cm), samen met C	119,4	-0,8
binnentuin	E	119			
F	361	-166	Holle wegen (9cm)	175,5	9,5
G	78	0			
HI	79	-3			
I	40	-6	Holle wegen (2cm)	6,89	1,34
binnentuin	J	159			
K	238	-48	Holle wegen (3 cm)	57	9
binnentuin	L	248			
binnentuin	M	225			
binnentuin	N	158			
O	406	-161	Holle wegen (6cm)+ verdiepte parkeerplaatsen (5cm)	162,15	1,4
P	38	-8	Holle wegen (8cm)	24	16
binnentuin	Q	239			
binnentuin	R	283			
S	238	-108	Wadi's (30cm diep)	109	1
T	479	-262	Holle wegen (6cm) + wadi (35cm)	374,2	112,2
U	258	-178	Holle wegen (7 cm)+ overschot wadi van gebied S	57,14	-120,66
binnentuin	V	168			
W	296	-142	Holle wegen (6cm) + Wadi (20cm)	153,4	11,4
X	322	-208	Holle wegen (7 cm)+schoolplein --> waterplein (30cm)	201,8	-6,2
Y	971	-747	Holle wegen (6 cm) en Wadi (35cm diep)	747,4	0,4
Totaal	6332	-2503		2622,83	113,13

Figuur 3 - Resultaten van de TKS voor de casus van Zwijndrecht.

Gebruikservaringen en verbeterpunten

Sterke punten

- **Het tekenen van maatregelen op de verschillende achtergrondkaarten** (e.g. AHN, Luchtfoto) is een snelle exercitie om uit te vinden welke maatregelen inpasbaar zijn, maar ook om de hoeveelheid berging te berekenen en een grove inschatting van de kosten te krijgen.
- **Koppeling van maatregelen met de inrichting- en onderhoudskosten.** Door de omvang van maatregelen te koppelen aan de kosten kan snel/verkennd inzicht worden verkregen in de effectiviteit van de maatregelen (kosten per m³ berging/fijnstofreductie).

Verbeterpunten

Aanbevelingen voor toekomstige ontwikkeling tool.

- **Onderbouwing van de kosten, zowel voor aanleg- als onderhoudskosten.** De koppeling met kosten is fijn, maar de resultaten roepen meteen vragen op bij gebruikers en bij klanten. In de huidige versie van de tool zijn de bronnen niet te herleiden. De volgende informatie zou beschikbaar moeten zijn: oorspronkelijke bron/publicatie, publicatiedatum, gebruikte discountvoet.
- **Opslaan van projecten.** Het opslaan van projecten gebeurt nu via het exporteren van GeoJSON- of CSV-bestanden. Dit is vrij omslachtig. Het zou een verbetering zijn als de projecten online opgeslagen zouden kunnen worden.
- **Eigen rasters inladen met resultaten van stresstesten.** Voor adviesbureaus kan het interessant zijn om eigen achtergrondlagen in te laten. Bijvoorbeeld de berekende hittestress of waterstanden na extreme neerslag. Dan kunnen heel direct maatregelen rond knelpunten worden ingetekend.
- **Mogelijkheid om kaarten/resultaten te plotten.** Het is momenteel niet mogelijk om resultaten van de tool te exporteren naar een presenteerbaar- en deelbaar resultaat, zoals een rapport, tabel of overzichtskaart.

Bijlage 2

Verslag gebruikersbijeenkomst TKS, 11-6-2020 met aantekeningen overleg follow up dd 19/6

Aanwezig: J. Kluck, A. Bruins, I. Minnes, K. Broks, F. van de Ven, R. Koopman, G. Roetert-Steenbruggen, R. Brolsma, S. Hoekstra, S. Gütgens, W. Husslage, L. van Miltenburg, H. Pöts, T. Heuver, C. Ammerlaan, L. Dielen.

Hitte

Wat is niet nuttig

- Is het innovatief genoeg tov andere tools, zoals Tygron?
- koeltegebieden voegen weinig toe, niet duidelijk i verbeteren

Wat wil je anders zien

- effectchecker toevoegen als link in de toolbox; wellicht toevoegen?
- link <https://www.hva.nl/kc-techniek/gedeelde-content/contentgroep/klimaatbestendige-stad/resultaten/effect-checker.html>
- Niet gebruik 'geen effect', want 'no regret' valt dan té snel af. Doen we
- Elke maatregel in één categorie, want verwarring: Keuze maken. Natuurlijk

Wijktypes

Wat is niet nuttig

- Niet nuttig: Discussie over 'wijktypes', hanteer gewoon beschrijvingen 'Platform RA cq. 31' (zie: www.ruimtemettoekomst.nl)
- Melden dat we de KEA wijktypes hebben; in documentatie helder verwerken. Vergelijking opnemen.

Wat wil je anders zien

- Oplossing grotendeels in de ondergrond, dus dat ook tekenen! Toegezegd
- Direct toegang tot de beelden via een knop op het menu. Via de invulpagina, waar het wijktype moet worden gekozen plus op de bovenbalk. In de gebruikershandleiding melding van maken.
- pdfs van maken om te printen. Doen we
- mee eens, snel toegang tot straatbeeld met 'logische' maatregelen, ter inspiratie
- Zijn dit nu de wijktypes uit de jaren 70-80 wijken (naast centra en bedrijven terreinen), meeste woningen nl. in die periode gebouwd. Niet alle KEA typen maar iets 'opgebost'.
- In hoeverre verandert het wijktype het effect van maatregelen. Kan me voorstellen hoe meer variabelen, hoe onzekerder/onbetrouwbaar de uitkomst

Co-benefits

Wat is niet nuttig

- gevaar voor schijn nauwkeurigheid door berekening Afrondingen invoeren

Wat wil je anders zien

- Kan stikstof niet meegenomen worden? Vooralsnog niet
- stikstofdepositie en effect
- Is biodiversiteit geen co-benefit of staat dat al in de toolbox? Zit er niet bij; onvoldoende beschikbaar
- Goed idee: bandbreedte aan te geven, beter dan 1 getal; toch keuze voor 1 getal; welke bandbreedte wil je dan aangeven, want hoe kun je die schatten?
- Loop expliciet door op 'begrippen': Dus alles 'zo simpel mogelijk', met 'pop-up' voor toelichting specialisten. Handleiding moet worden aangevuld; positieve indicatoren formuleren; Afvangen fijnstof versus extra depositie fijnstof
- In TeebStad hebben ze wel euro's aan deze cobenefits gehangen, maar iedereen heeft altijd zijn twijfels bij de uitkomsten; beperkingen zijn bekend. Achteraf evalueren welke en hoe de cijfers gebruikt worden.
- cijfers voldoende afronden! Afrondingen invoeren
- Classificering van uitkomsten: weinig, veel etc. Geef in de mouse-over boxes en in de documentatie aan wat veel en wat weinig is op basis van expert judgement. Met RIVM bespreken!

Algemeen Tool

Wat wil je anders zien

- zou graag objecten kunnen kopiëren, Nagaan of dit moeilijk/realistisch is en hoeveel werk dit is (Reinder)
- Resultaten visualiseren als kaartlaag? Toevoegen aan de backlog met ontwikkelwensen. Minder prioriteit
- Hoe komen we óók tot de aanpalende toolbox 'Klimaatbestendige nieuwbouw'? Maandag overleg daarover.
- Een informatie-knop met uitleg bij de project doelen, ontbreekt nu
- Hoe reist het 'Toolbox-promotie-team' digitaal naar alle doelgroepen? Try-out voor gemeenten in de Achterhoek? Andere pilots ook welkom.
- werken met scenario's in één project? Ja
- is er een mogelijkheid tot 'opslaan als' voor de jsonfile? Zoeken we uit.
Default wordt project altijd onder dezelfde naam bewaard (ast_project.json).
- scherm delen weggelassen? Wordt uitgezocht
- wil graag ook ontwerpschets simpel kunnen importeren om dan te analyseren; blijft lastig
- Lopen er (al) initiatieven om tot één goede, landsdekkende bodemkaart te komen? Niet concreet.