

# Basiskaarten klimaatbestendige stad

---

Het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier zoekt de samenwerking met haar gemeenten voor het thema klimaatbestendigheid. Zij sluit aan bij het Manifest Klimaatbestendige Stad (2013), waarin wordt gepleit gezamenlijk verantwoordelijkheid te nemen voor een goede kwaliteit van de leefomgeving in de stad.

In het kader van de Klimaatbestendige Stad verstrekt het hoogheemraadschap aan uw gemeente een set basiskaarten. Een aantal kaarten zijn resultaten uit het 3di model van HHNK en worden aan u beschikbaar gesteld. De kaart met de stroombanen is gemaakt in opdracht van de gemeenten Alkmaar, Purmerend en HHNK. De kaarten zijn “quick scans” en bieden een aanleiding voor het Hoogheemraadschap om samen met u in gesprek te gaan over klimaatbestendigheid in de stad. De kaarten kunnen u ondersteunen in het formuleren van het water- en omgevingsbeleid van uw gemeente. Het kan voor u een stimulans zijn om meer rekening te houden met de gevolgen van klimaatverandering (extreme neerslag, droogte, hittestress) in de stad.

## Waar vindt u de kaarten?

De kaarten en de bijbehorende toelichting staan online voor u klaar. Gebruikt u hiervoor het volgende webadres en klik vervolgens op de buttons “kaarten” of “toelichting”:

[hnnk.klimaatatlas.net](https://hnnk.klimaatatlas.net)

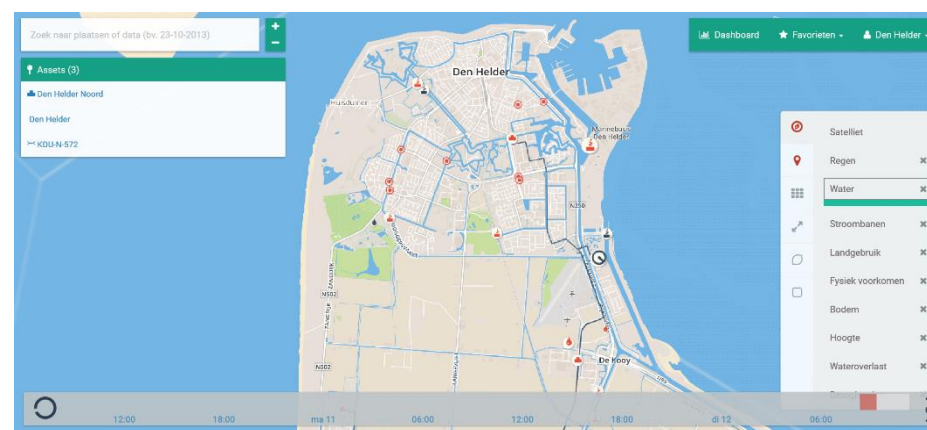
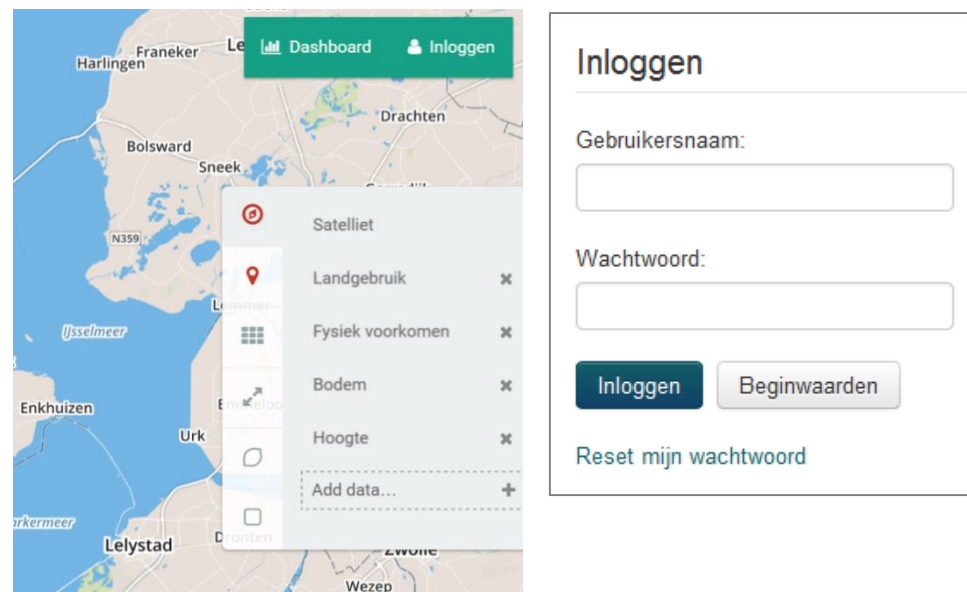
Onder “toelichting” vindt u voorliggend document. Onder “kaarten” vindt u de webportal met kaartlagen.

In de webportal met kaartlagen klikt u in het window rechtsboven op “inloggen” om in te loggen met uw inloggegevens.

Gebruikersnaam: [gemeentenaam – zonder hoofdletters]

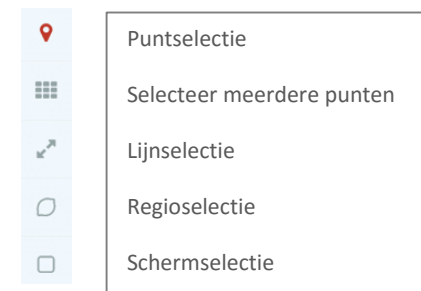
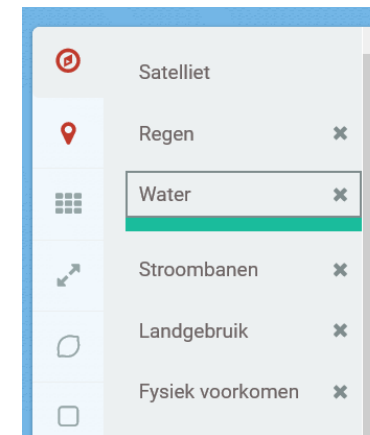
Wachtwoord: [gemeentenaam – zonder hoofdletters]

Via de inlog heeft u de beschikking over de basiskaarten voor het gehele beheergebied van het Hoogheemraadschap. Wanneer u in het zoekveld linksboven de naam van uw gemeente intypt zal de kaart direct inzoomen op het schaalniveau van uw gemeente.



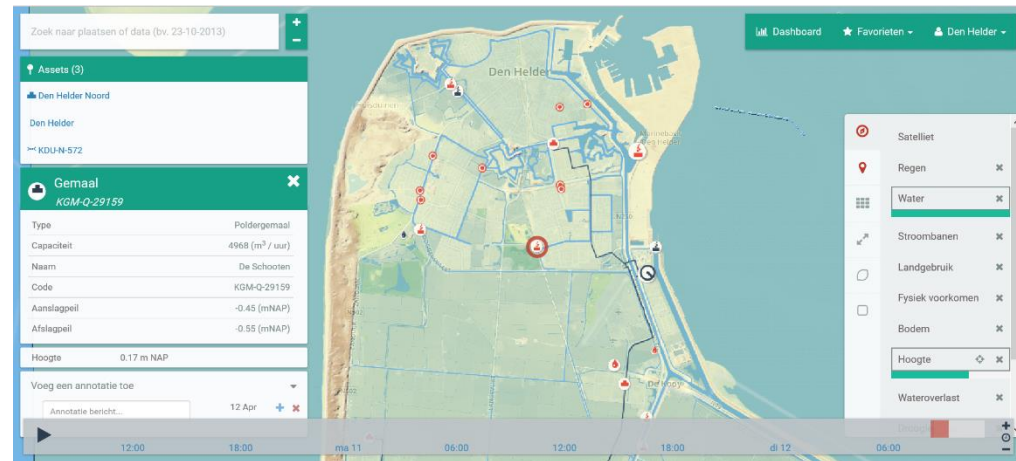
## Kaartfuncties

Als u op het data menu (het rode vaantje) klikt, zullen de kaartlagen zichtbaar worden die voor u beschikbaar zijn. U activeert de kaartlaag door deze aan te klikken. Op dat moment verschijnt een groene balk onder de naam van de kaartlaag. De groene balk geeft de transparantie van de laag weer: u kunt de transparantie veranderen door meer naar links (meer transparantie) of meer naar rechts (minder transparantie) op de groene balk te klikken. Hiermee kunt u meerdere kaarten over elkaar visualiseren. Na in- of uitzoomen kunt u de kleuren van een kaart laten “herschalen” door dubbel te klikken op de betreffende kaartlaag. Gebruikt u de tijdbalk onderin het scherm om de gewenste tijdperiode te selecteren voor de kaartlaag “regen”.

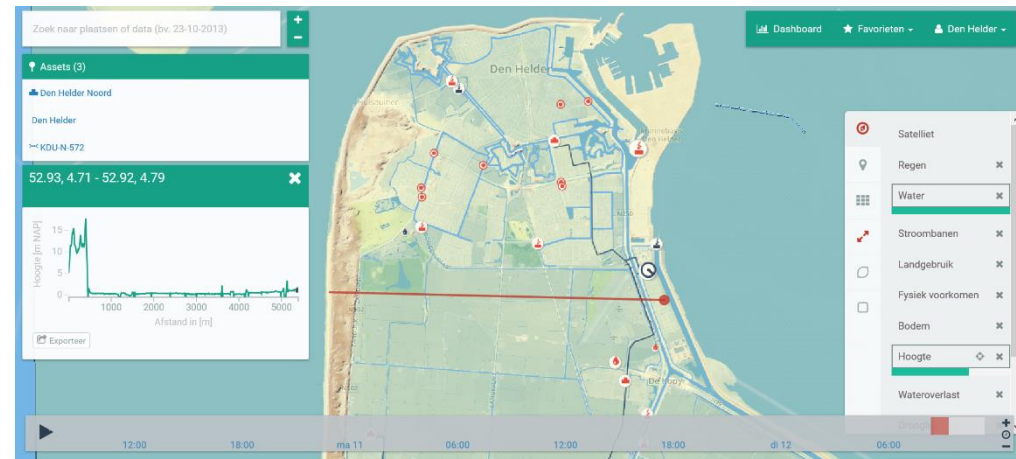


Naast de kaartlagen vindt u een toolbar. Deze toolbar geeft u de mogelijkheid voor:

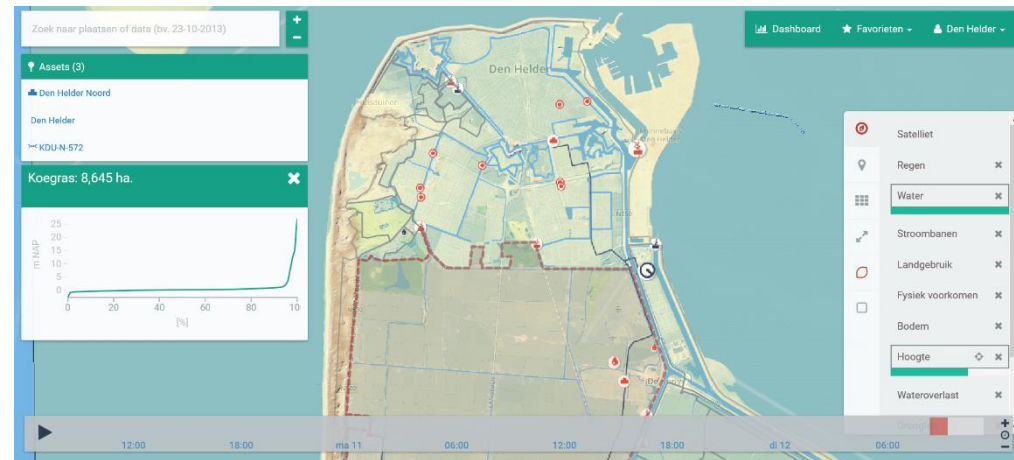
- Puntselectie: in het window linksboven verschijnt de bijbehorende waarde



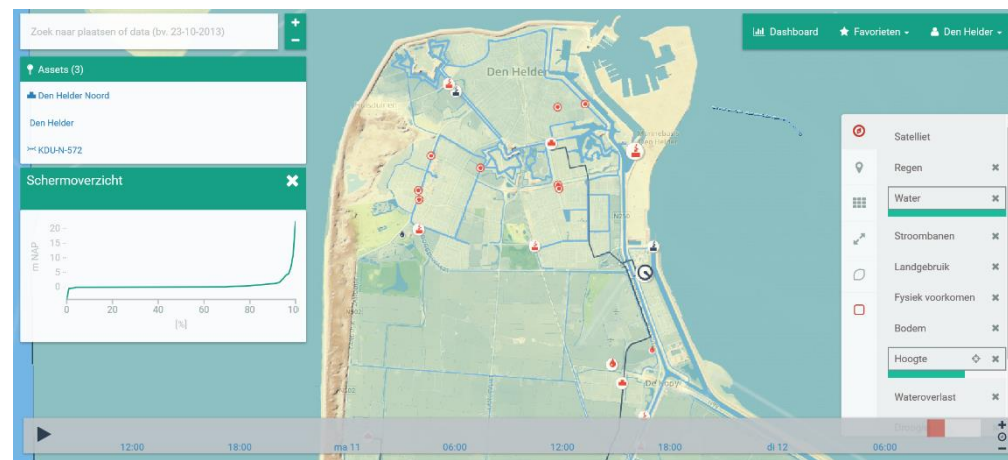
- Lijnselectie: in het window linksboven verschijnen de waarden over de lijn in de vorm van een grafiek



- Regioselectie: in het window linksboven verschijnt de statistische verdeling van waarden voor de betreffende regio



- Schermselectie: in het window linksboven verschijnt de statistische verdeling van waarden voor het hele scherm



## Type kaarten

De kaarten zijn onder te verdelen in basiskaarten en klimaatkaarten.

De volgende basiskaarten zijn voor u beschikbaar:

- Regen
- Water
- Bodem
- Landgebruik
- Hoogte
- Drooglegging
- Stroombanen

De volgende klimaatkaarten zijn voor u beschikbaar:

- Wateroverlast
- Hittestress

De basiskaarten bieden basisinformatie die van pas komt bij interpretatie van klimaateffecten. De klimaatkaarten vormen een eerste beeld van het gevolg van klimaatverandering voor wateroverlast en hittestress. Hierbij wordt opgemerkt dat voor beide klimaatkaarten een verdere verfijningsslag mogelijk is, mocht een diepte-analyse gewenst zijn.

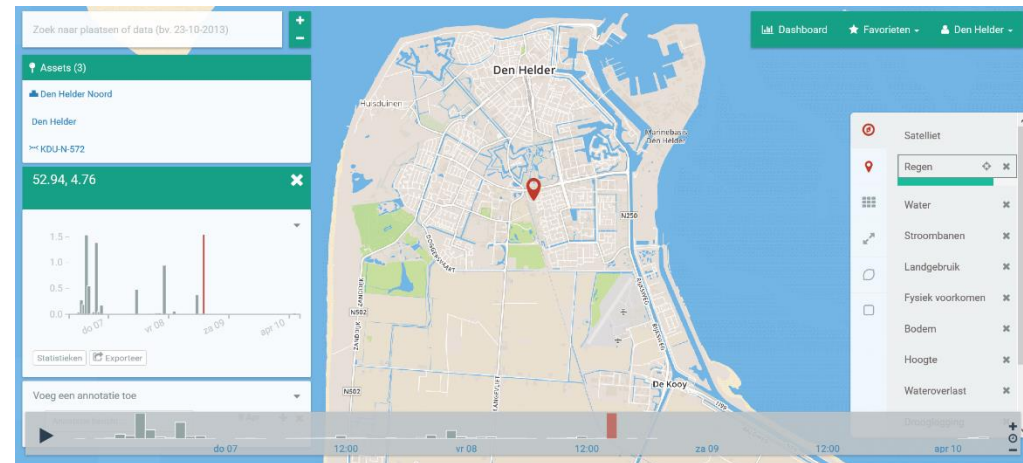
Onderstaand volgt per kaart een korte toelichting. Mocht u na het lezen van deze toelichting nog vragen hebben, neemt u dan gerust contact op met uw contactpersoon van het Hoogheemraadschap, of stuur een email naar [info@hhnk.nl](mailto:info@hhnk.nl).

## DISCLAIMER

Het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier heeft naar eigen inziens alle beschikbare informatie gebruikt om de basiskaarten voor de klimaatbestendige stad zo inzichtelijk mogelijk te maken. Door onzekerheden en het ontbreken van gemeentelijk gegevens zou het mogelijk kunnen zijn dat de werkelijkheid afwijkt van de informatie die is weergegeven op de kaarten. Het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier stelt zich niet verantwoordelijk voor de vervolgstappen die genomen worden op basis van de basiskaarten klimaatbestendige stad. Het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier adviseert gemeenten de basiskaarten te gebruiken als indicatie van knelpunten, voordat maatregelen getroffen worden dient een verdiepingsslag gemaakt te worden.

## Regen

Inzicht in klimaateffecten als wateroverlast of droogte begint bij analyse van actuele en betrouwbare neerslagdata. De regen-kaartlaag biedt u deze data. Per locatie en tijdsperiode kunt u de gevallen neerslag in de vorm van een grafiek (mm/5 minuten) of tabel (statistieken in de vorm van herhalingstijden) opvragen.



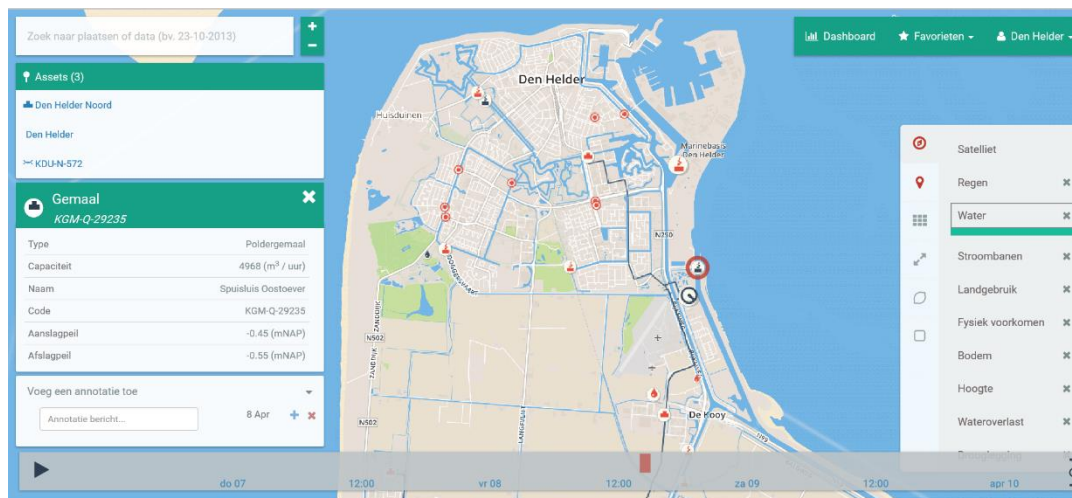
### Opbouw

De regenkaart bevat de data van de Nationale Regenradar. Hierin wordt data neerslagradars in Nederland, België en Duitsland gecombineerd met een groot aantal betrouwbare grondstations. Meer informatie kunt u vinden op [www.nationeleregenradar.nl](http://www.nationeleregenradar.nl)



## Water

Wanneer u de kenmerken van het (afval)watersysteem in beeld wilt hebben gebruikt u de waterkaart. Hierin vindt u alle objecten van het oppervlaktewatersysteem (waterlopen, kunstwerken) en de afvalwaterketen die in beheer zijn bij het Hoogheemraadschap. Per object zijn kenmerken beschikbaar, zoals dimensies of capaciteiten. Binnen deze kaart kunnen ook alle objecten uit het gemeentelijk afvalwatersysteem worden toegevoegd, zoals leidingen, putten, gemalen en overstorten. Op die manier geeft de waterkaart een geïntegreerd beeld van het (afval)watersysteem.

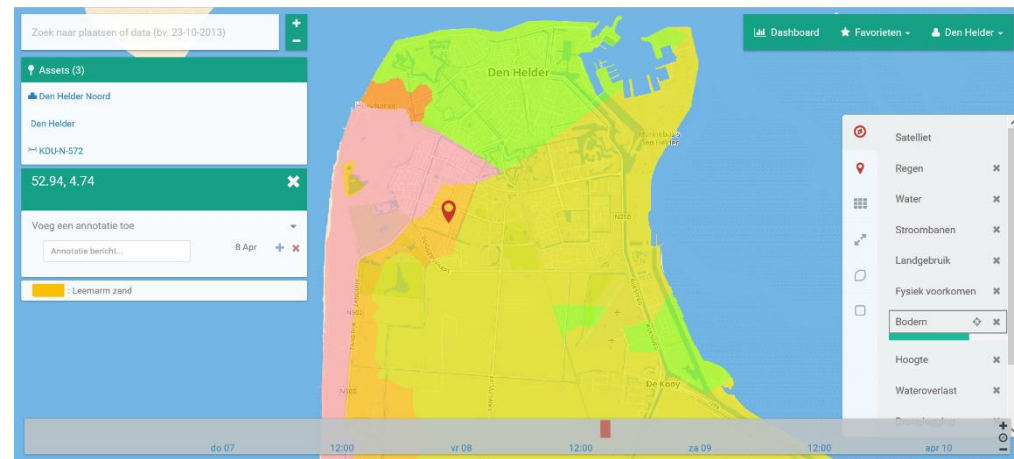


### Opbouw

De waterkaart is opgebouwd vanuit de beschikbare brondata bij het Hoogheemraadschap en enkele samenwerkende gemeenten. De kaart wordt regelmatig geactualiseerd.

## Bodem

De bodemkaart geeft het type bodemsoort aan en vormt een handige achtergrondkaart in analyse van wateroverlast of droogte. De kenmerken van de bodem spelen een belangrijke rol in de mate waarin regenwater kan infiltreren en de mate waarin de bodem vocht kan vasthouden in droge perioden.

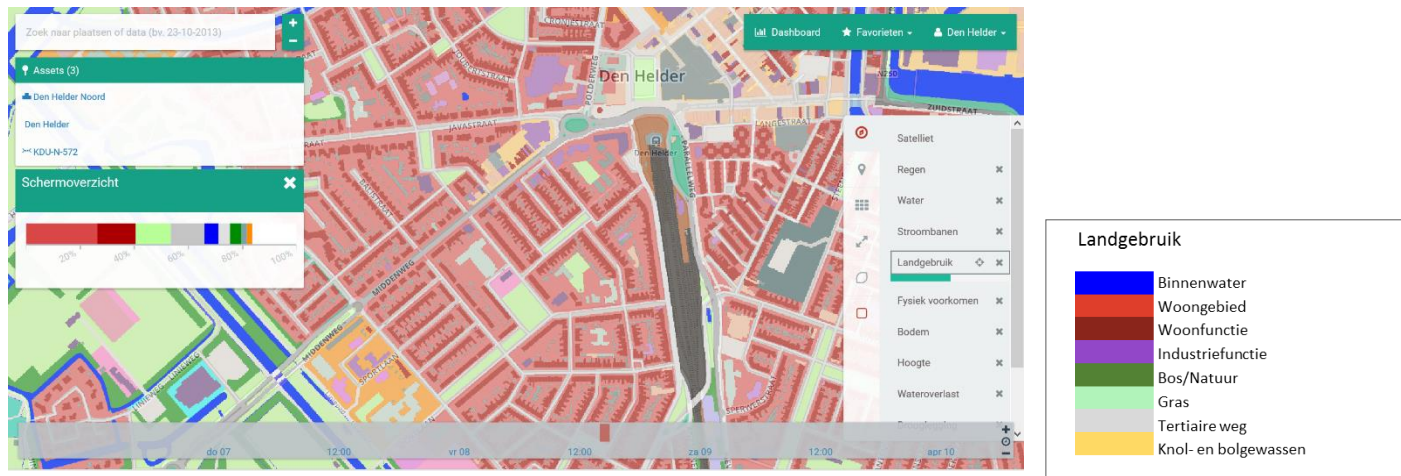


### Opbouw

De bodemkaart bevat de data van de Stiboka Bodemkaart (1:250 000).

## Landgebruik

Een actueel en gedetailleerd overzicht van het landgebruik is belangrijk bij interpretatie en prioritering van klimaateffecten. U kunt bijvoorbeeld de focus van uw analyse van klimaateffecten leggen op hoogwaardige bebouwing of primaire toegangswegen voor hulpdiensten.

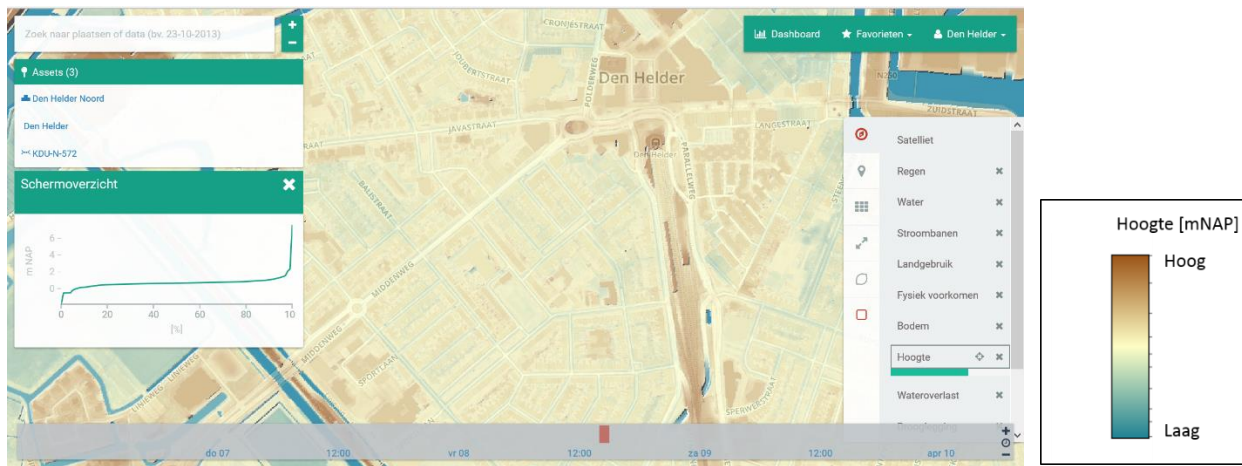


### Opbouw

De landgebruikskaat is samengesteld op basis van vier openbare kaarten: het BAG-register, de TOP10NL, het CBS bodemgebruik en de LGN6. Deze kaarten worden in de landgebruikskaat gecombineerd. Hierdoor is een optimaal onderscheid te maken tussen de verschillende landgebruikscategorieën. De landgebruikskaat is opgesteld in het kader van de Waterschadeschatter, een online schademodel voor het kwantificeren van schade door wateroverlast.

## Hoogte

De kaart van de maaiveldhoogte laat in een oogopslag zien waar de hoogten en laagten zich bevinden en in welke richting het water grofweg gaat stromen als het regent. In het kader van klimaatbestendigheid zijn vooral de laag gelegen delen interessant: waar bevinden zich lokale depressies met het grootste risico op wateroverlast bij neerslag?



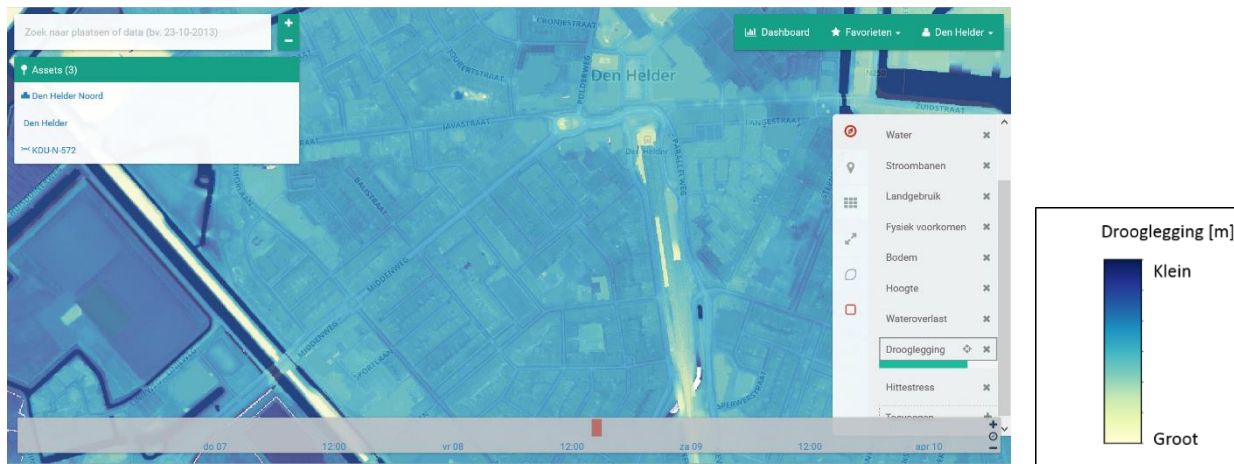
### Opbouw

De basiskaart maaiveldhoogte bevat de hoogtegegevens van het AHN2 (Actueel Hoogtebestand Nederland, versie 2). Deze hoogtegegevens zijn tussen 2006 en 2012 voor heel Nederland bepaald. De metingen zijn “ingevlogen”: per vliegtuig is met een laserstraal het aardoppervlak afgetast om de hoogte te bepalen. Gemiddeld zijn acht hoogtemetingen per vierkante meter uitgevoerd. Deze zijn door vertaald naar een maaiveldhoogte per 0.25 vierkante meter.

Vervolgens is dit zogenaamde ruwe hoogtebestand gefilterd. In deze filtering worden alle objecten die niet tot het maaiveld behoren uit de hoogtekaart gefilterd. Denk hierbij aan auto's, open water, bomen, struiken, etc. Meer informatie kunt u vinden op [www.ahn.nl](http://www.ahn.nl) Het uitgefilterde hoogtebestand is vervolgens weer dicht geïnterpoleerd om een dekkende maaiveldhoogtekaart te krijgen.

## Drooglegging

De basiskaart drooglegging laat op hoog detailniveau (0.25m2) zien welke delen van uw gemeente gevoelig zijn voor droogte. Drooglegging is het verschil tussen maaiveld en de waterstand in het oppervlaktewater. In bemaal gebieden geeft dit een indicatie van te verwachten minimale en maximale grondwaterstanden. De informatie kan u helpen bij analyse en interpretatie van zowel droogte als wateroverlast.



### Opbouw

De kaart laat zien hoe hoog het maaiveld boven het waterpeil van de dichtstbijzijnde waterpartij ligt. De grondwaterstand zakt bij droogte uit tot dit waterpeil. Hoe hoger het maaiveld, hoe dieper de grondwaterstand kan zakken en hoe meer de bodem kan uitdrogen.

## Stroombanen

Een stroombanenkaart laat zien hoe de neerslag in het stedelijk gebied tot afstroming komt. Het laat de routes zien waarlangs afstroming over maaiveld plaatsvindt.

De stroombanenkaart laat voor de risicolocaties uit de wateroverlastkaart zien waar dit water vandaan komt. Dit extra inzicht helpt u bij het bedenken van maatregelen ter voorkoming van wateroverlast.



### Opbouw

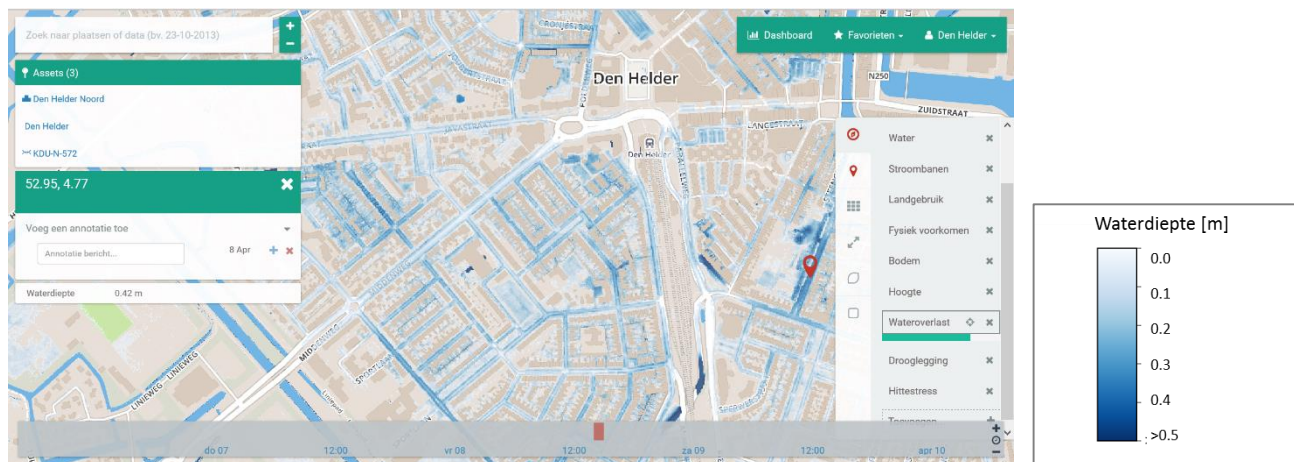
De stroombanenkaart is afgeleid uit de hoogtekaart. Op deze kaart is eerst een analyse uitgevoerd om lokale depressies op te vullen. Dit is gedaan, omdat bij hevige neerslag er vanuit wordt gegaan dat deze depressies ook gevuld worden en de afstroming daar niet stopt. Vervolgens is een GIS-analyse uitgevoerd om de stroombanen te berekenen. Per rastercel wordt berekend hoeveel cellen erop af kunnen stromen. Afhankelijk van dat aantal wordt de stroombaan breder en donkerder gekleurd. Een stroombaan stopt op het moment dat de laagste plek in het maaiveld bereikt is of op het moment dat de stroombaan bij een waterloop uitkomt.

De stroombanenkaart zegt niets over volumes water; het zegt enkel iets over de route die het water volgt bij hevige neerslag. Combinatie van de stroombanenkaart met de wateroverlastkaart kan antwoord geven op de vraag of wateroverlast wordt veroorzaakt door lokale problematiek, of door problematiek verder bovenstrooms. Ook bij het zoeken naar maatregelen voor wateroverlast is inzicht in de route van het water belangrijk.



## Wateroverlast

Korte, hevige buien zullen naar verwachting steeds vaker voorkomen. Dit klimaateffect heeft een grote impact in stedelijk gebied. Wateroverlast is bij deze extreme buien niet te voorkomen. Het is daarom niet de vraag *of*, maar vooral *waar* de wateroverlast zal optreden, en welke gevolgen te verwachten zijn. De basiskaart wateroverlast geeft u inzicht waar in uw gemeente wateroverlast kan optreden bij hevige neerslag.



### *Opbouw*

De basiskaart wateroverlast laat het resultaat zien van een stresstest voor de bebouwde kommen in het beheersgebied van Hollands Noorderkwartier. De kaart laat de wateroverlastlocaties in uw gemeente zien na een extreme bui van 100 millimeter in 2 uur. De kaart is het resultaat van een berekening met een gedetailleerd hydraulisch terreinmodel (3Di), dat de waterstroming over maaiveld dynamisch berekent. Het 2D maaiveldmodel is opgebouwd vanuit de gefilterde en geïnterpoleerde AHN2. De resolutie van het model en de resultaten is 0,25 m<sup>2</sup>. De kaart presenteert de berekende waterdiepte direct na afloop van de bui binnen de bebouwde kom van uw gemeente (volgens de Top10NL-Bebouwde kom). Het onderlopen van panden via drempels is niet meegenomen, omdat detailinformatie van drempelhoogte nog ontbreekt.

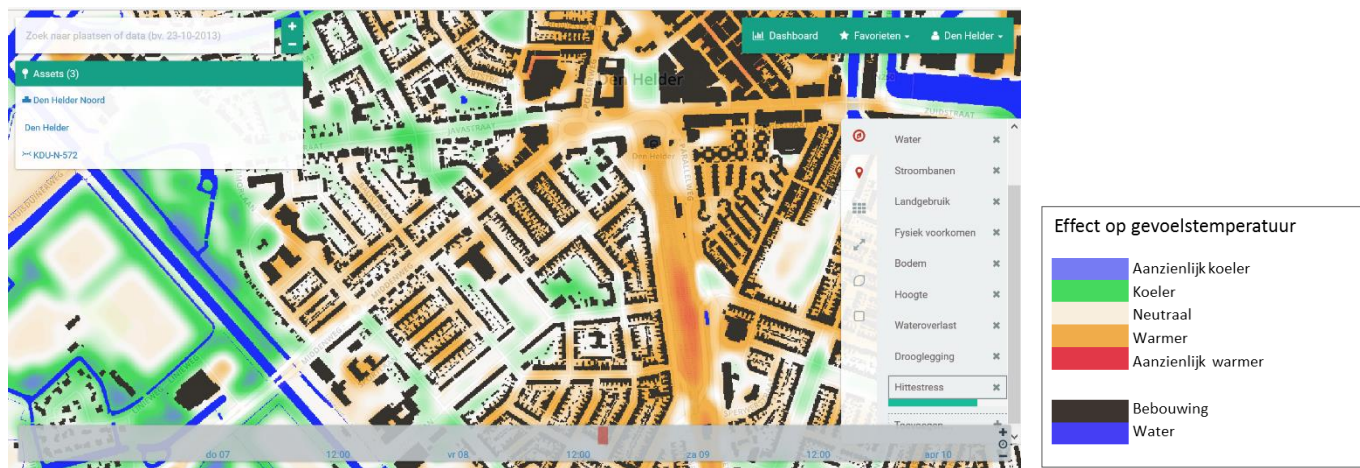
### VERANTWOORDING

In de modellering is alleen de stroming over maaiveld meegenomen; afvoer via riolering en open water is niet opgenomen. Het is daarom mogelijk dat de gepresenteerde wateroverlast niet altijd in de praktijk (in die mate) herkend wordt. Aan de absolute waarden kunnen dus geen rechten worden ontleend. De resultaten geven echter een goede indicatie van de te verwachten overlastlocaties bij hevige neerslag. De wateroverlastkaart kan met 3Di worden verfijnd door waterstroming in riolering en open water in de modellering mee te nemen, en door toevoegen van detailinformatie zoals drempelhoogten van panden. Hiermee kan gesimuleerd worden welke woningen wel of niet zullen onderlopen bij hevige neerslag.



## Hittestress

Hittestress is een term die aangeeft dat een sterk verhoogde gevoelstemperatuur optreedt, die onaangenaam en zelfs schadelijk kan zijn voor mensen. Het type oppervlak en de aanwezigheid van schaduw zijn bepalend voor de mate van hittestress. Aanwezigheid van veel verhard oppervlak verhoogt de gevoelstemperatuur en daarmee de hittestress, terwijl aanwezigheid van groen en water deze verlaagt. Met de basiskaart hittestress heeft u direct inzicht waar de gevoelstemperatuur flink oploopt tijdens warme dagen.



### Opbouw

Bij hittestress is de gevoelstemperatuur fors hoger dan de gemiddelde luchttemperatuur. Uit onderzoek blijkt dat de oppervlaktetemperatuur (de temperatuur aan het aardoppervlak, afgeleid vanuit satellietbeelden) een goede indicator is voor de gevoelstemperatuur, en dus het optreden van hittestress (bron: “Hittestress in Rotterdam”, Kennis voor Klimaat, 2011). Twee factoren zijn sterk gecorreleerd aan de oppervlaktetemperatuur: de emissiviteit (het vermogen van een oppervlak om warmte uit te stralen) en de skyviewfactor (fractie zicht op de hemelkoepel vanaf de grond).

Deze twee meest bepalende factoren voor hittestress zijn de basis voor de hittestress-kaart. De emissiviteit is bepaald voor het bovenste oppervlak. Dit betekent dat als er bomen langs een weg staan de emissiviteit van het boomoppervlak boven de weg wordt meegenomen. De bomen zijn met de methode “datamining” uit de AHN2-kaart afgeleid. Deze zijn over de landgebruikkaart geplaatst. Voor de resulterende kaart is de emissiviteit afgeleid op basis van literatuurwaarden (J.A. Sobrino et. Al, “Emissivity mapping over urban areas using a classification-based approach”). De skyviewfactor is omgekeerd evenredig met de schaduwfactor. De schaduwfactor is bepaald vanuit de AHN2-kaart, uitgaande van de stand van de zon op 21 juni om 15:00u. Emissiviteit en schaduwfactor zijn gewogen gemiddeld op basis van de verwachte bijdrage die elke factor heeft op de oppervlaktetemperatuur (en daarmee de gevoelstemperatuur). De resulterende kaart geeft een beeld van het *effect* van elk type oppervlak op de gevoelstemperatuur. Deze is uitgedrukt in een factor van 0 (aanzienlijk verkoelend effect) tot 10 (aanzienlijk verwarmend effect).

### VERANTWOORDING

De hittestress-kaart geeft een eerste indicatie van gevoelige gebieden voor hittestress tijdens zomerse dagen. De rode gebieden zijn zeer gevoelig; de blauwe gebieden nauwelijks gevoelig voor hittestress. Een verfijningsslag is mogelijk door meenemen van wind en het tijdsaspect (geschat aantal dagen hittestress per jaar).