

HYDROLOGISCH ADVIES

Aan: Ivan de Wit, Ernst-Jan Melisie

Van: Lisa Weijers

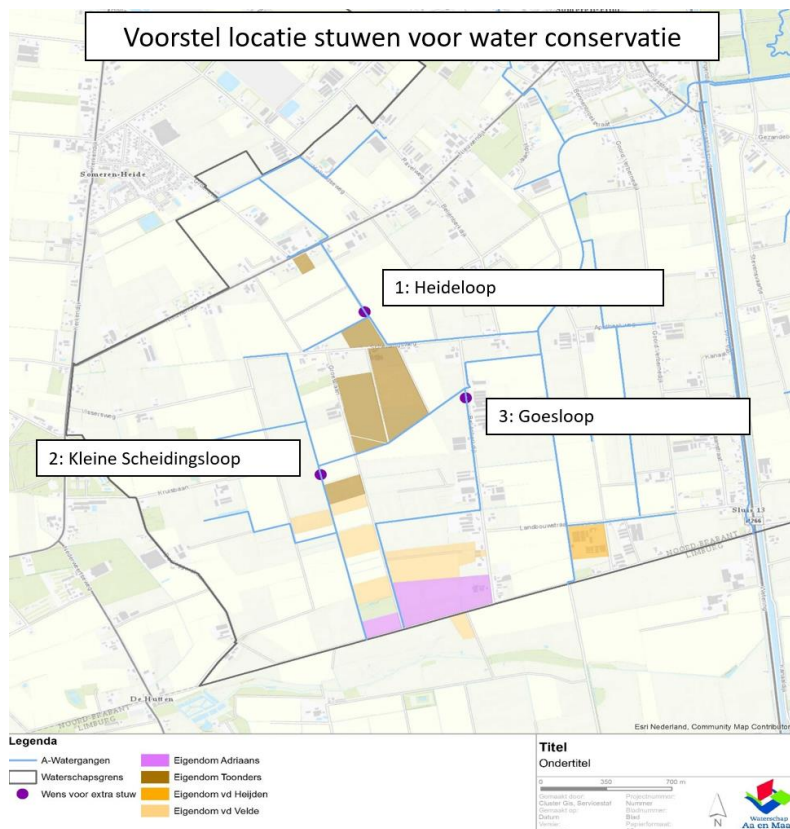
Datum: 02-12-2021

Onderwerp: Analyse hydrologische vragen Diepenhoeksloop

In deze memo worden kort hydrologische inzichten besproken rondom de Diepenhoeksloop. Ten eerste zijn er vragen gerelateerd aan GGOR. Daarnaast is er een NBW knelpunt. Tot slot is er de vraag om water aan te voeren vanuit Limburg. Hieronder volgen per deelvraag de inzichten en adviezen vanuit Hydrologie.

GGOR: Droogte beperken d.m.v. plaatsen nieuwe stuwen.

Vanuit GGOR en gesprekken met de streek zijn er drie locaties voorgesteld om een stuw te plaatsen. Het doel van deze stuwen is om tijdens droge periodes water te conserveren. Naar verwachting zal droogval niet volledig voorkomen kunnen worden omdat er in principe geen wateraanvoer is. Er zijn twee effecten die deze stuwen wél bereiken: het zal langer duren voordat de watergangen bovenstrooms van de stuw droogvallen & er kan langer water infiltreren, waardoor er meer vocht in de bodem is. In het gebied zijn er diverse locaties waar het snel te nat kan worden, dus het is belangrijk dat de stuwen in te stellen zijn zodat de kruinhoogte in natte tijden minimaal is, en tijdens droogte maximaal.



Figuur 1: overzicht voorstel locaties stuwen voor water conservatie

Locatie 1: Heidelberg

Ongeacht van de exacte locatie ligt het laagste maaiveld op 26.40 m NAP. Het landgebruik is overwegend bouwland (mais, sla, erwten, suikerbieten). De bodem is lemige podzol. De maatgevende afvoer is circa 59 l/s. Hier zou een streefpeil van 26.00 m NAP mogelijk zijn, met oog op voldoende drooglegging. Met een streefpeil van 26.00 kan er 45 cm meer worden opgestuwd dan stuw E (25.55 m NAP).

In de Heidelberg is bovenstrooms droogval (donker rood op kaart). Op locatie 1 (bovenstrooms van duiker & samenkomst waterloop) wordt de Heidelberg zelf geconserveerd. Bij locatie 1 wordt gedoeld op een stuw bovenstrooms van duiker 2940148. De stuw bovenstrooms van de duiker plaatsen is hydraulisch handig, omdat de duiker zo niet permanent 'vol wordt gestuwt', en omdat de opstuwning bovenstrooms uberhaupt beperkt wordt door het plaatsen van de stuw bovenstrooms.

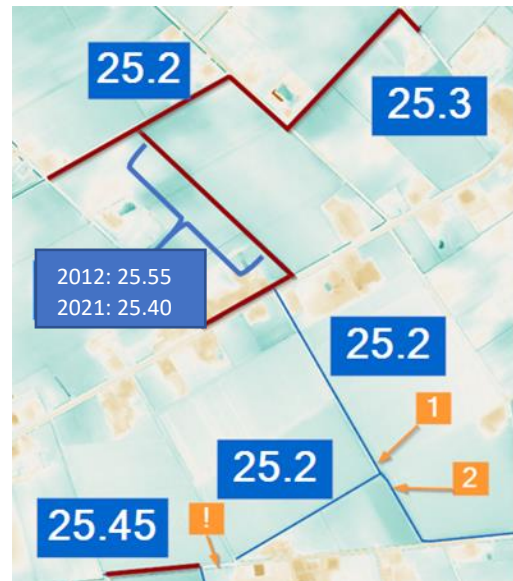
Locatie 2 is een alternatief waarbij de waterloop naar het westen ook geconserveerd kan worden. Deze waterloop kampt echter niet met droogval. Locatie 2 is extra interessant in samenhang met de verbinding van de Scheidingsloop (zie uitroeptekens op de kaart). Deze waterloop ligt redelijk dichtbij de stuw locatie, de bodem is in ieder geval lager dan de hoge bodem in de Heidelberg, en deze waterloop kampt momenteel met droogte. Dit is de enige manier binnen de huidige ideeën waarop deze waterloop kan genieten van waterconservering. Het nadeel is echter dat de stuw benedenstrooms van een duiker komt te staan. De bovenkant duiker ligt op 25.69 m NAP, de duiker zal dus altijd verdrongen zijn. Bij hoogwater zal er extra opstuwning ontstaan.

Locatie 2 heeft een extra voordeel en nadeel (respectievelijk: meer water vasthouden, zeker als de Scheidingsloop hieraan wordt verboden maar meer opstuwning bij hoogwater). Deze afweging moet nog opgepakt worden.

Er is een deel van het traject waar de bodemhoogte verrassend hoog is. In het beheerregister was een meting uit 2021 opgenomen waaruit blijkt dat de bodemhoogte bovenstrooms van Nieuwendijk 25.55 m NAP was. Dit is opnieuw opgemeten (zomer 2021); toen was de bodem lager, namelijk 25.40 m NAP. Dit is nog steeds hoger dan de bodem beneden & bovenstrooms van dit deeltraject.

Met een streefpeil van 26.00 zou de waterdiepte op dit hoge traject nog 60 cm zijn, dit is voldoende om ook water in de haarvaten te stuwen. Als de waterloop weer dicht zou slibben (bijvoorbeeld tot de bodemhoogte in 2012), dan is de waterdiepte op dit traject kleiner (45 cm in de 2012 situatie). In die 2012 situatie is het profiel veel kleiner dan de legger en zou tot extra opstuwning leiden. Er is iets minder berging in de waterloop, maar omdat deze ondieper is verdroogt de waterloop ook minder. Het dichtslibben van de waterloop heeft geen negatief effect op het conserveren van water. Er is dus geen extra aandacht nodig aan slibdiepte in deze waterloop in het kader van waterconservering. Binnen de gebruikelijke bagger-cyclus kan deze potentiële stuw water conserveren.

Bovenstrooms in dit gebied ligt een NBW knelpunt, het is daarom belangrijk dat een eventuele stuw snel kan reageren op hoogwater en niet teveel opstuwt.



Figuur 2: Heidelberg met bodemhoogtes (blauw), voorgestelde locaties voor stuw (geel 1 & 2), en de locatie waar de Scheidingsloop wordt verboden met de heidelberg (uitroeptekens)

Locatie 2: Kleine Scheidingsloop

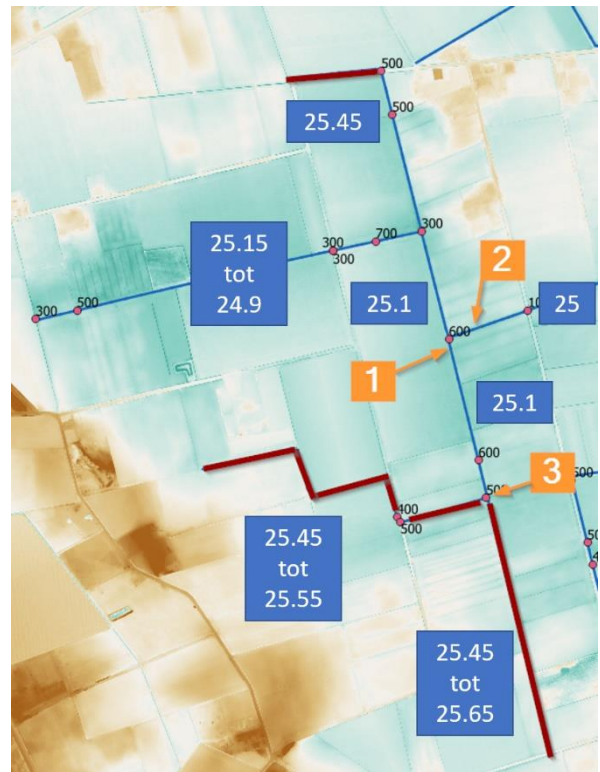
In de Kleine Scheidingsloop zijn in totaal 3 bovenlopen met droogval. De 4de bovenloop heeft geen droogval; deze ligt relatief lager en dient als lozing voor Brabantwater.

Locatie 1 is het originele voorstel voor de stuw locatie. Hiermee worden de zuidelijke en zuidwestelijke bovenlopen geholpen. Deze bovenlopen liggen relatief hoog.

Locatie 2 is een voorstel om ook de noordelijke bovenloop op te stuwen. Deze locatie is echter niet geschikt om twee redenen. Ten eerste zijn er percelen die relatief laag liggen, daarvoor is opstuwung onwenselijk. Daarnaast moet Brabantwater ook kunnen blijven lozen, hiervoor is het gewenst om geen peilverhoging door te voeren. Bovendien is de kwaliteit van het lozingswater niet gewenst (zeer ijzer-rijk). Deze locatie valt daarom af.

Locatie 3 is een alternatieve locatie gericht op de meest efficiënte stuwung in de bovenlopen. Omdat deze locatie dicht bij het werkelijke probleem ligt, hoeft er niet een tussenliggend hoogteverschil overbrugd te worden. Hierdoor wordt water zo lang mogelijk vastgehouden in de bovenlopen. Hydrologisch gezien heeft deze locatie de voorkeur.

Het laagste maaiveld hoogte is 26.45 m NAP. Het landgebruik is zowel grasland als bouwland (voornamelijk mais). Locatie 3 heeft een Zandige leem bodem (poldervaaggrond). De maatgevende afvoer is circa 63 l/s. Een streefpeil van 26.05 m NAP zou hier mogelijk kunnen zijn. Dit is 50 cm hoger dan het streefpeil van stuw E (25.55 m NAP).



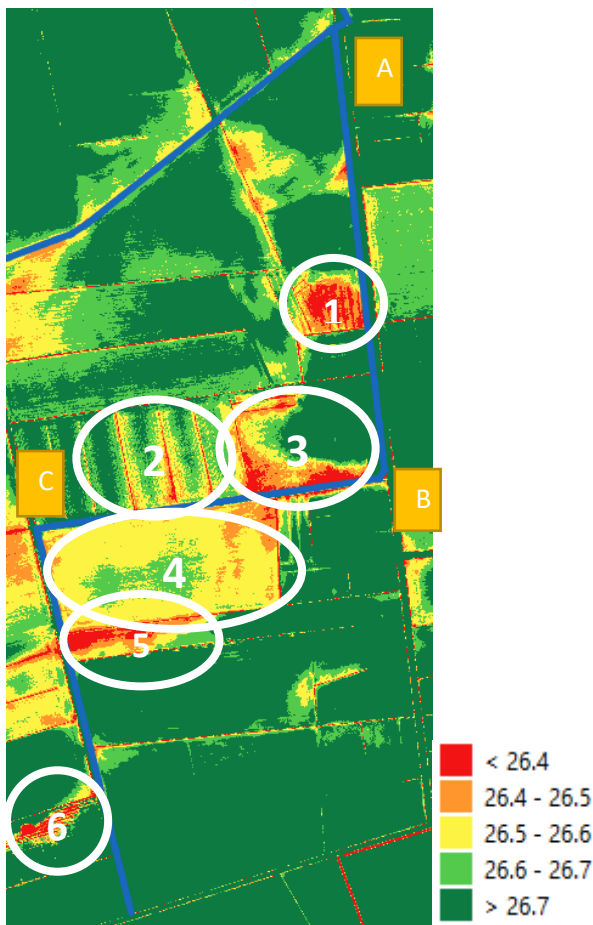
Figuur 3: Kleine Scheidingsloop met bodemhoogtes (blauw), voorgestelde locaties voor stuw (geel 1, 2 & 3)

Locatie 3: Goesloop

Deze waterloop is relatief vlak (25.25 a 25.35 m NAP) qua bodem, er is daarom geen voorkeurslocatie op basis van bodemhoogte. In overleg met het district bleek echter dat er in de middenloop (oost-west) misschien maaiveld met lage drooglegging zou zijn. Uit het AHN3 blijken er meerdere percelen met een kleine drooglegging te zijn, deze liggen zowel in de middenloop (oost-west: 2, 3, 4), als de benedenloop (1) en bovenloop (4, 5, 6). Er is in dit gebied geen afwijkende droogleggingsnorm, we hanteren dus 40 cm onder maaiveld.

AHN3 analyse

Op basis van het AHN lijkt het laagste perceel perceel 6. Het laagste maaiveld is hier 26.00 m NAP. Een maximaal peil van 25.60 is daardoor mogelijk. Dit is slechts 5 cm hoger dan stuw E, deze extra stuw heeft dus bijna geen meerwaarde.

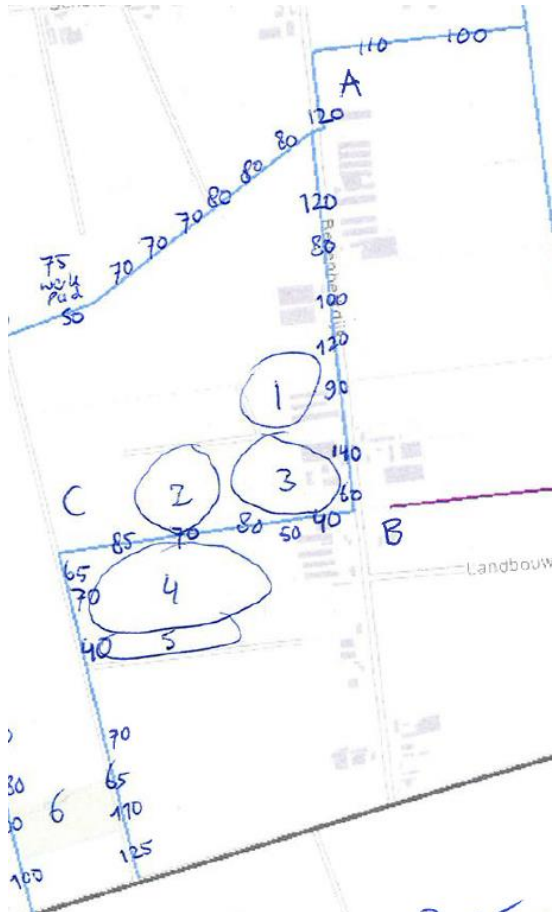


Figuur 4: AHN3 hoogtemodel met de laagste percelen omcirkeld t.b.v. vinden locatie kleinste drooglegging.

Perceel	Geschatte laagste 10% Maaiveldhoogte	Maximale waterstand gewenst
1	26.30 (26.25?)	25.90
2	26.20	25.80
3	26.20	25.80
4	26.30	25.90
5	26.25	25.85
6	26.00	25.60

Drooglegging in het veld

Op basis van inmetingen in het veld (April 2021) blijkt dat de kleinste drooglegging ter hoogte van perceel 3 en 5 ligt, namelijk 40 cm. De laagte van perceel 6 is niet direct met de waterloop verbonden. Hier is het laagte maaiveld 26.20, waarmee een peil van 25.80 mogelijk zou zijn. Dit is 25 cm meer dan het streefpeil van stuw E. Door een hoger peil is het wel mogelijk dat perceel 6 drassiger wordt.



Figuur 5: Inmeting drooglegging in veld

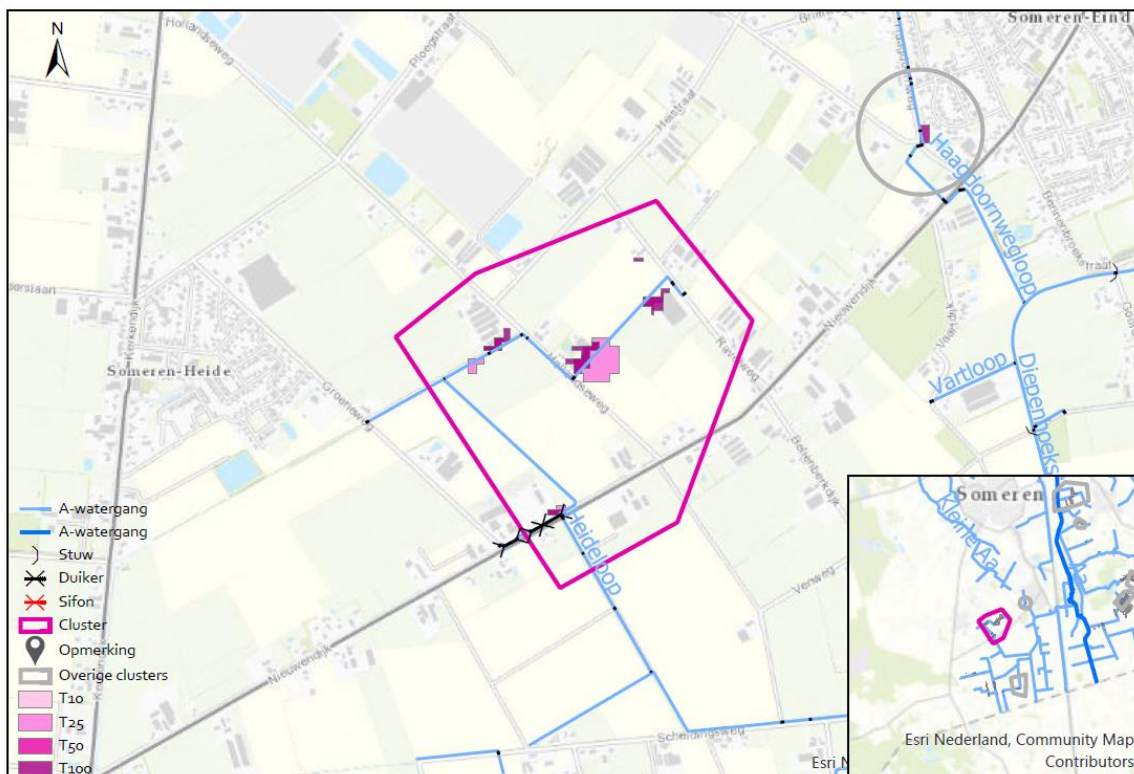
Met beide bronnen in acht genomen is dit traject niet heel kansrijk voor extra conservering. Er is maar een klein marge boven Stuw E mogelijk en veel percelen die erg nat zouden kunnen worden.

NBW Knelpunt - Actualisatie

In de Heide loop bevindt zich een NBW knelpunt. Aangezien dit watersysteem al onder de loep werd genomen, is dit knelpunt ook kort geanalyseerd.

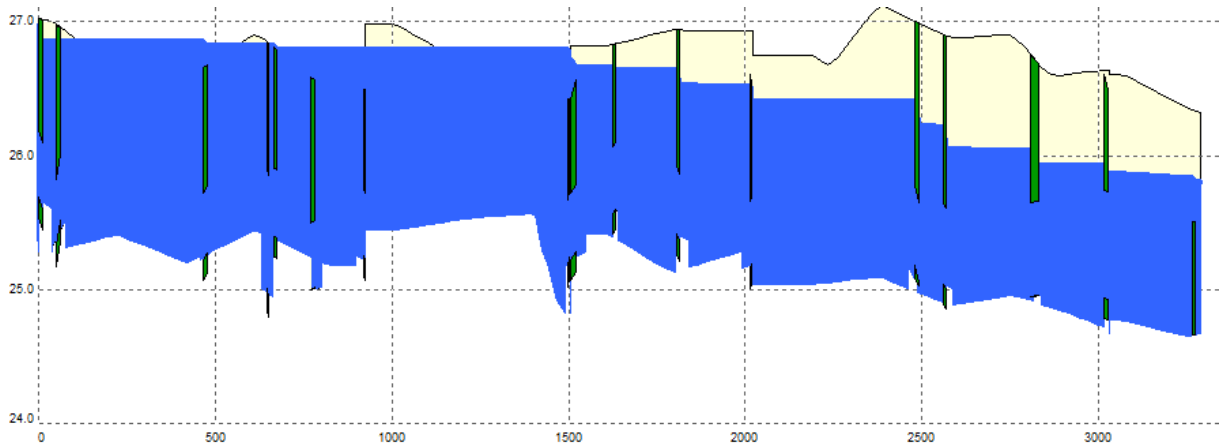
In Juni 2020 was er overlast op dit knelpunt. Er werd omschreven dat tussen de Ravelsweg en de Hollandseweg water op het noordelijke perceel bleef staan. Dit perceel en bovenstroomse percelen hadden graszoden gestaan, wat tot relatief vlugge afstroming zou kunnen zorgen.

De duikers in de Heide loop zijn reeds in 2019 vergroot tot minimaal rond 500, voorheen lagen er een aantal kleine duikers (rond 300). In het NBW model zaten eveneens de duikers nog als rond 300. Om te controleren of het NBW knelpunt nog steeds berekend wordt in de nieuwe situatie is een tussentijdse herberekening uitgevoerd waarbij alle duikers zijn geactualiseerd. Uit deze herberekening blijkt dat het knelpunt een beetje verbeterd, maar niet wordt opgelost. (zie bijlage NBW)



Er zijn een aantal aandachtspunten rondom dit NBW knelpunt:

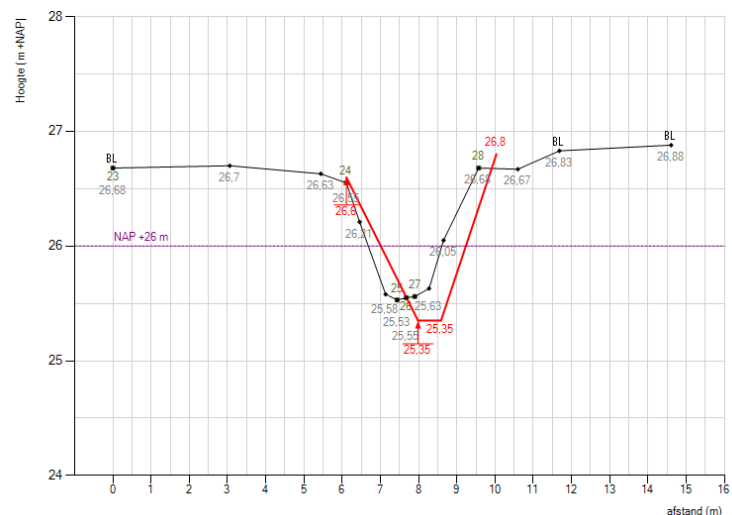
In het traject vanaf bovenstrooms tot en met stuw E zitten vrij veel duikers. Zelfs in de actualisatie berekening blijkt dat er nog veel opstuwing zit op een deel van deze duikers, zeker vanaf ca 1500 m (duikers bij Nieuwendijk). Onderstaande afbeelding is de maximale waterstand bij T100.



De waterloop heeft een groot aantal scherpe bochten. Deze kunnen bijdragen aan de opstuwende werking. Het zou mogelijk zijn om het aantal bochten sterk te verminderen door bij de Hollandseweg naar het zuiden te gaan en vervolgens langs de Nieuwedijk naar het westen. Hiermee zijn maar 2 bochten nodig in plaats van 4. Deze optie zou verder onderzocht kunnen worden op haalbaarheid en effectiviteit.

Een aandachtspunt in dit systeem is de bodem in de waterloop ten noorden van de Nieuwendijk, deze is in het beheerregister opgenomen als circa 25.55 m NAP. Dit is relatief hoog ten opzichte van de bovenstroomse waterloop, dit zou voor opstuwing kunnen zorgen. Bovendien is deze bodem tevens hoger dan het leggerprofiel, het leggerprofiel geeft een diepte van 25.35.

294014P0070 (4-10-2012)



Aanvoer vanuit Limburg

Momenteel speelt er in samenwerking met Waterschap Limburg een nieuw plan voor wateraanvoer. De Kievitsbeek stroomt een paar honderd meter ten zuiden van de grens. In de huidige situatie wordt er water ingelaten vanuit de Kievitsbeek in de Kievitsloop, welke loost op de Diepenhoeksloop. Deze inlaat is voor Waterschap Limburg van belang om wateroverlast rondom de Kievitsbeek te beperken. Het is hiervoor echter van belang dat het peil in de Diepenhoeksloop laag genoeg is; anders kan het water niet afgevoerd worden. Tijdens droogte in het stroomgebied van de Diepenhoeksloop ontstaan hierdoor conflicterende belangen: Waterschap Aa en Maas zou stuw 294EA graag hoog stuwen t.b.v. maximale waterconservering, maar om wateroverlast langs de Kievitsbeek in Limburg te voorkomen kan stuw EA niet op de maximale stand worden gezet.

Daarom wordt nu georiënteerd voor de mogelijkheid om op een ander punt de Kievitsbeek te laten afvoeren op het stroomgebied van de Diepenhoeksloop. Onderzocht dient te worden of, door een inlaat verder bovenstrooms te realiseren, het niet meer nodig zal zijn om het peil van stuw 294EA te verlagen, en of het aangevoerde water zelfs kan helpen met verdroging in de haarvaten van het systeem te bestrijden.

De nieuwe inlaat zou aantakken op de Kleine Scheidingsloop (1) of de Goesloop (2).

Aansluiting op bestaande profiel:

Het profiel van de Kleine Scheidingsloop en de Goesloop is uitgetekend samen met het peil in beide beken, evenals het streefpeil van de Kievitsbeek. Hiermee is gekeken naar de haalbaarheid voor de aansluiting.

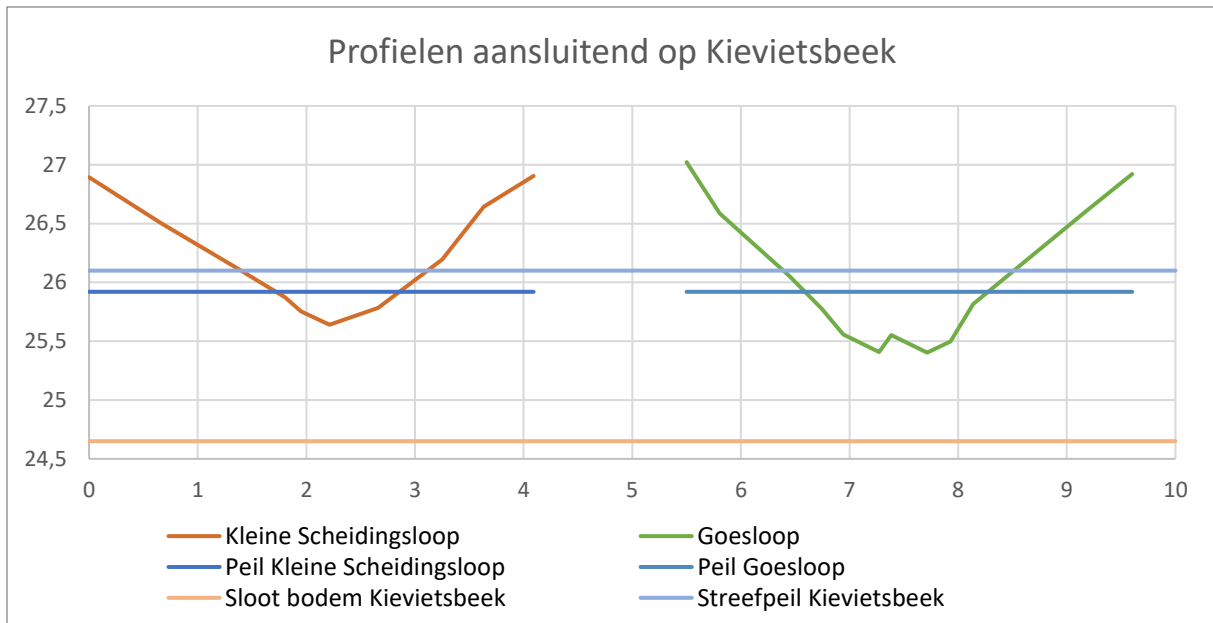
Het streefpeil in de Kievitsbeek is 26.10 m NAP (beheermarge niet bekend). De bodem van de Kleine Scheidingsloop en de Goesloop liggen beide lager dan dit streefpeil. Het gemiddelde peil in de Kleine Scheidingsloop en Goesloop ligt ook lager. Het verschil tussen streefpeil en bodem van de potentieel ontvangende sloot is echter klein. Voor de Kleine Scheidingsloop is het verschil maar circa 45 cm. Met de Goesloop is meer verschil: ongeveer 60 cm. In die 45 of 60 cm zit zowel de waterdiepte van de aanvoerende waterloop en een verhang, zodat deze vrij afwaterend kan aanvoeren. Het is tevens mogelijk de slootbodem te Brabant te verlagen, al zou dit een verdrogende werking hebben op de omgeving. Het verwachte debiet vanuit de Kievitsbeek is volgens de projectgroep marginaal; het effect op het Brabantse gebied is dus ook beperkt. Er wordt niet verwacht dat er een te kleine drooglegging komt (het wordt niet te nat), maar ook wordt verwacht dat er in droge tijden geen significante aanvoer vanuit Limburg zal zijn.

Aangezien de aanvoer nodig is om wateroverlast in de Kievitsbeek te verminderen, zou een overlaat geschikt zijn om te zorgen dat de Kievitsbeek kan afvoeren op het systeem van de Diepenhoeksloop bij hoge waterstanden. Om de aanvoer en overlaat te dimensioneren is het van belang een afspraak te maken om hoeveel afvoer het gaat en onder welke omstandigheden de aanvoer geaccepteerd wordt.



Figuur 6: Het AHN3 hoogtegrid en het stroomgebied van de Diepenhoeksloop. In het zuiden is de ligging van de Kievitsbeek te zien in het AHN. Locatie 3 is de huidige inlaat naar de Kievitsloop. De rode ster geeft weer waar wateroverlast optreed.

Afvoer op de Kleine Scheidingsloop heeft de meeste beperkingen door het kleine verschil tussen het streefpeil van de Kievitsbeek en de bodem van de Kleine scheidingsloop. Naar de Goesloop zou een iets diepere aanvoer-sloot worden gerealiseerd, omdat de bodem dieper ligt. In beide gevallen geldt dat er maar een marginale hoeveelheid afvoer wordt verwacht.



Bijlage NBW

Situatie

In November 2021 is het NBW model opnieuw doorgerekend met de actuele afmetingen van duikers op het traject Heidekoop. Er waren enkele duikers van rond 300 en rond 400 die zijn vergroot tot rond 500 in 2019.

Het knelpunt bestond uit overstromingen boven de norm voor de herhalingstijden: T25, T50 en T100.

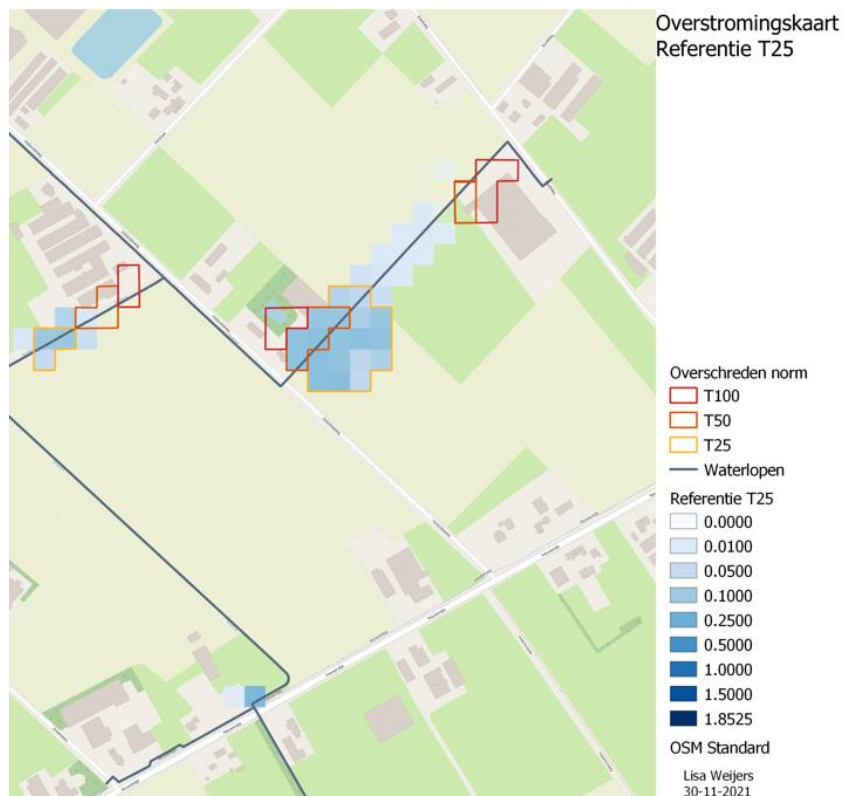
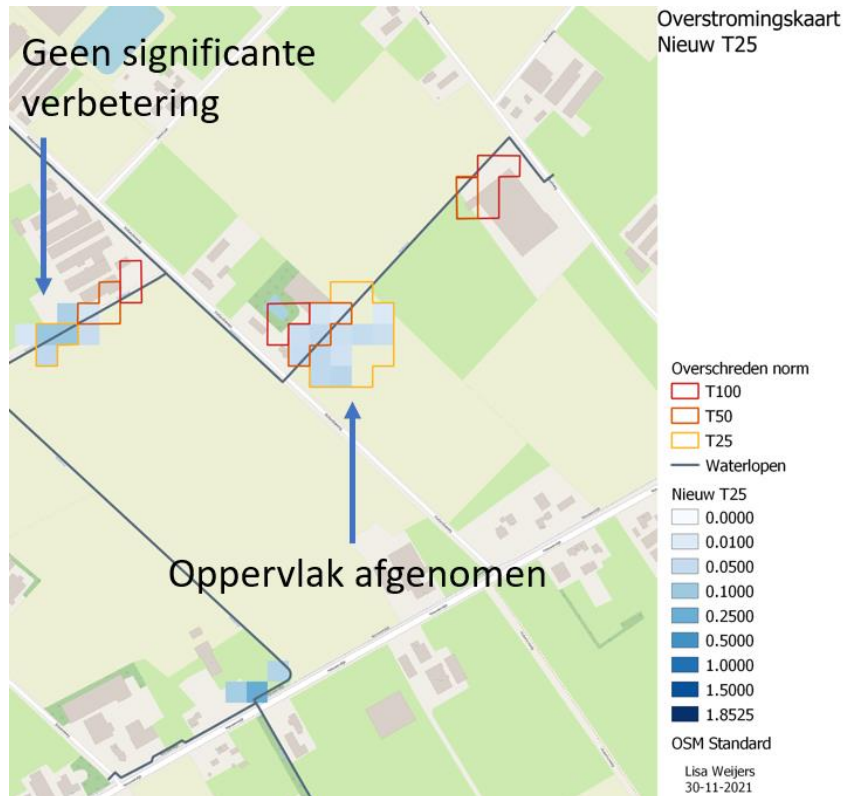


Resultaat

Het verruimen van de duikers leidt tot een afname van de overstromingsdiepte bij alle herhalingstijden, maar niet voldoende om het knelpunt geheel op te lossen. Alleen bij Op de volgende pagina's wordt per herhalingstijd de nieuwe overstromingskaart geanalyseerd.

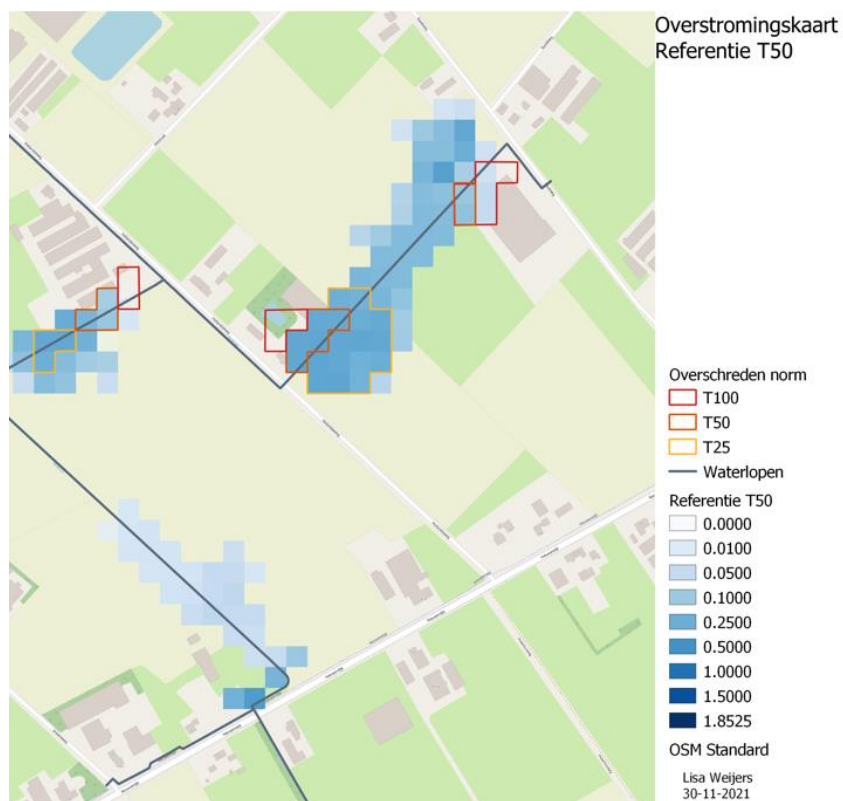
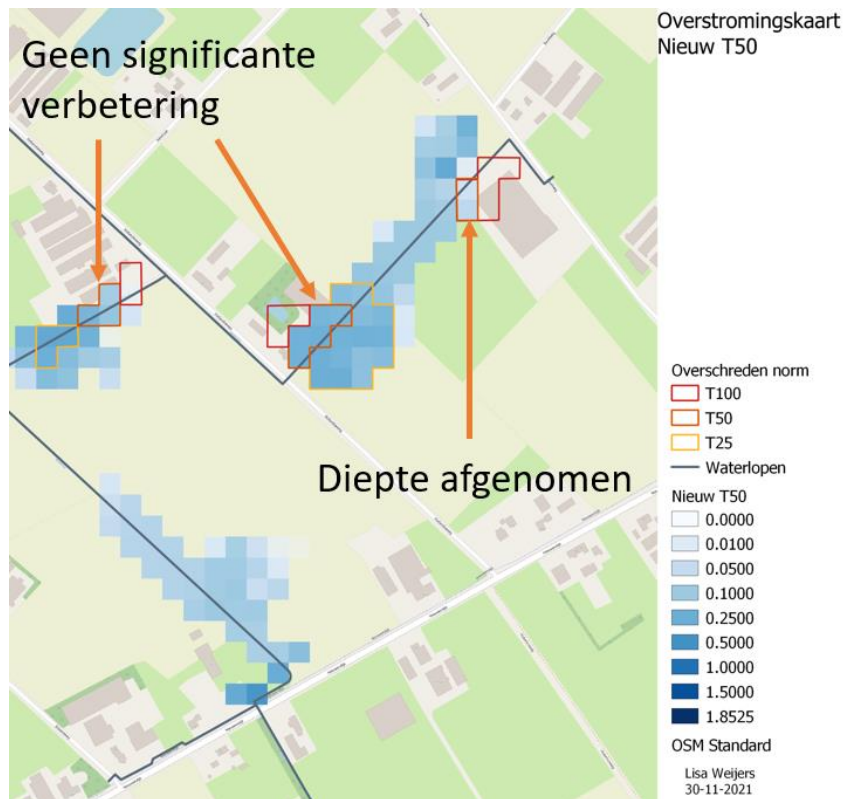
T25

De geel-omlijnde vlakken zijn de huidige overstromingen die de norm overschreiden. Westelijk (benedenstrooms) waren een aantal pixels overstroomd. Hier is de waterstand niet significant afgenomen. Op het midden van de kaart is een grotere verbetering te zien. De overstroming is daar duidelijk afgenomen, maar de overstroming overschreid nog steeds de norm.



T50

Bij een T50 herhalingsstijd werd op 3 locaties de norm overschreden. In de nieuwe berekening met vergrootte duikers neemt de waterstand vooral bovenstrooms af, maar het oppervlak neemt nergens af. De overstroming bij T50 blijft de norm overschreiden.



T100

Bij een T100 herhalingstijd werd op 3 locaties de norm overschreden. In het meest benedenstroomse deel-knelpunt (westen) is geen significante verbetering. In het midden is de overstroming wel opgelost, deze pixels overstromen niet meer. Bovenstrooms (noord-oost) is een afname van de overstromingsdiepte, maar het knelpunt is hier niet opgelost.

