

Waar blijft het ‘wegwater’? Klimaatadaptatie rondom de snelweg

Tristan Bergsma, Remco de Boer (Rijkswaterstaat), Rineke Hulsman, Ingrid Jensen (RoyalHaskoningDHV)

Rijkswaterstaat onderzoekt waar de snelwegen bij kunnen dragen aan het langer vasthouden van water. Ideeën en initiatieven zijn er voldoende, maar stranden vaak in de onzekerheid over het effect van mogelijke ingrepen en de vraag of deze passen binnen de ontwerpeisen van de snelweg. Om inzicht te krijgen in het effect van waterhuishoudkundige ingrepen rondom de weg heeft RWS samen met RoyalHaskoningDHV het waterbalansmodel Hydrologie Op en in de Omgeving van Snelwegen (HOOS) ontwikkeld. HOOS geeft inzicht in het effect van maatregelen op de grondwaterstand en op de waterstromen naar de omgeving.

Om de toenemende extremen van het klimaat op te vangen en om de hydrologische impact van de snelweg op de omgeving zoveel mogelijk te beperken, onderzoekt Rijkswaterstaat (RWS) aanpassingen in de waterhuishouding rondom de weg. RWS ontvangt steeds vaker verzoeken voor peilverhogingen rondom de snelwegen. De impact hiervan op de waterhuishouding is niet gemakkelijk inzichtelijk te maken. De verwachting is dat het aantal initiatieven verder zal toenemen, door meer aandacht voor water en bodem sturend (zie bijvoorbeeld recente kamerbrief *Water en bodem sturend* [1]). Daarom heeft RWS behoefte aan een digitaal instrument om snel inzicht te krijgen in het effect en de haalbaarheid van ingrepen in de waterhuishouding.

HOOS

Hydrologie Op en in de Omgeving van Snelwegen (HOOS) is een waterbalansmodel dat snel inzicht geeft in de hydrologie op en rond de snelweg en het effect van ingrepen in het watersysteem. Met een paar eenvoudige stappen selecteert de gebruiker de door te rekenen snelweglocatie, de gewenste karakteristieke hydrologische jaren en het zichtjaar voor de klimaatscenario's. In HOOS is een aantal standaardingrepen opgenomen, zoals een peilopzet, verwijdering van riolering en de aanleg van een wadi. Tabel 1 geeft een compleet overzicht van mogelijke maatregelen in HOOS. De tool bepaalt zelf de benodigde input op basis van openbaar beschikbare informatie, zoals maaiveld, bermbreedte, kwelsituatie en regionale peilen.

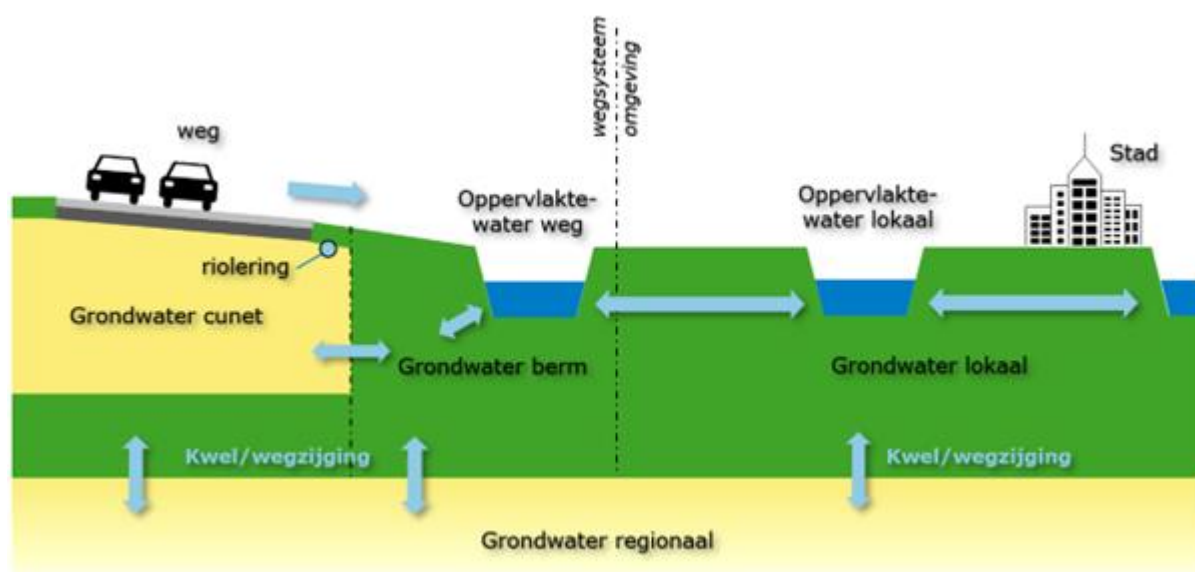
In factsheets wordt het effect van een ingreep visueel gepresenteerd en vergeleken met de benodigde ontwatering van de weg. Daarnaast zijn de belangrijkste inputwaarden, grafieken met de grond- en oppervlaktewaterstanden, balansposten per decade en balansposten per seizoen weergegeven.

Tabel 1. Maatregelen opgenomen in HOOS

1. Regionale peilopzet	2. Stuw in bermsloot
3. Wadi; infiltratie in lokale verlaging	4. Microreliëf; ribbels in berm
5. Verwijderen riolering (indien aanwezig)	6. Gedeeltelijk waterdoorlatende verharding
7. Afstroming naar middenberm	8. Beter aansluiten weg cunet met sloten
9. Verbreden weg	10. Landgebruik berm naar bos
11. Infiltratie onder wegdek	12. Overkapping weg
13. Verplaatsen wegsloot	14. Dikte ZOAB; verhogen waterberging in ZOAB

Werking van HOOS

HOOS bestaat uit vijf losse onderdelen die onderling water uitwisselen. De onderdelen zijn: grondwater cunet (het grondvlak recht onder het wegdek), grondwater berm, grondwater lokaal, oppervlaktewater direct langs de weg en het lokale oppervlaktewatersysteem. Aanvullend is er een onverzadigde-zonemodel, FLUZO, dat de grondwateraanvulling berekent en een inloopmodel voor de afstroming vanaf maaiveld en asfalt. Ook vindt er interactie plaats met het regionale oppervlaktewater door in- en/of uitlaat van water en met het regionale grondwatersysteem in de vorm van kwel of wegzijging. HOOS rekt met tijdstappen van een dag en het inloopmodel met tijdstappen van een uur. In afbeelding 1 is de opbouw van het model schematisch weergegeven.



Afbeelding 1. Schematische weergave HOOS

Effect per landschapstype

Om inzicht te krijgen in het effect van ingrepen zijn met HOOS zestien locaties doorgerekend, verdeeld over vier landschapstypen: zeeleij, rivierleij, zand en veen. Per landschapstype zijn twee locaties met kwel en twee locaties met wegzijging gekozen. Er is onderzocht of er een verband is tussen het landschapstype en het effect van maatregelen op de waterhuishouding. De berekeningen tonen aan dat de dimensionering van de weg en berm en de hoogteligging een dusdanig grote rol spelen, dat er

geen verband is tussen landschapstype en de effectiviteit van ingrepen. Daarmee wordt geconcludeerd dat het landschapstype niet uitmaakt voor een te kiezen maatregel.

Wel is duidelijk dat sommige ingrepen in het algemeen effectiever zijn dan andere. Regionale peilopzet en het verminderen van de weerstand richting de wegsloot hebben bijvoorbeeld een duidelijk effect op de grondwaterstanden in het cunet en de omgeving. Andere maatregelen, zoals een stuw in de bermsloot of een wadi, hebben vooral effect op de grondwaterstand in het cunet.

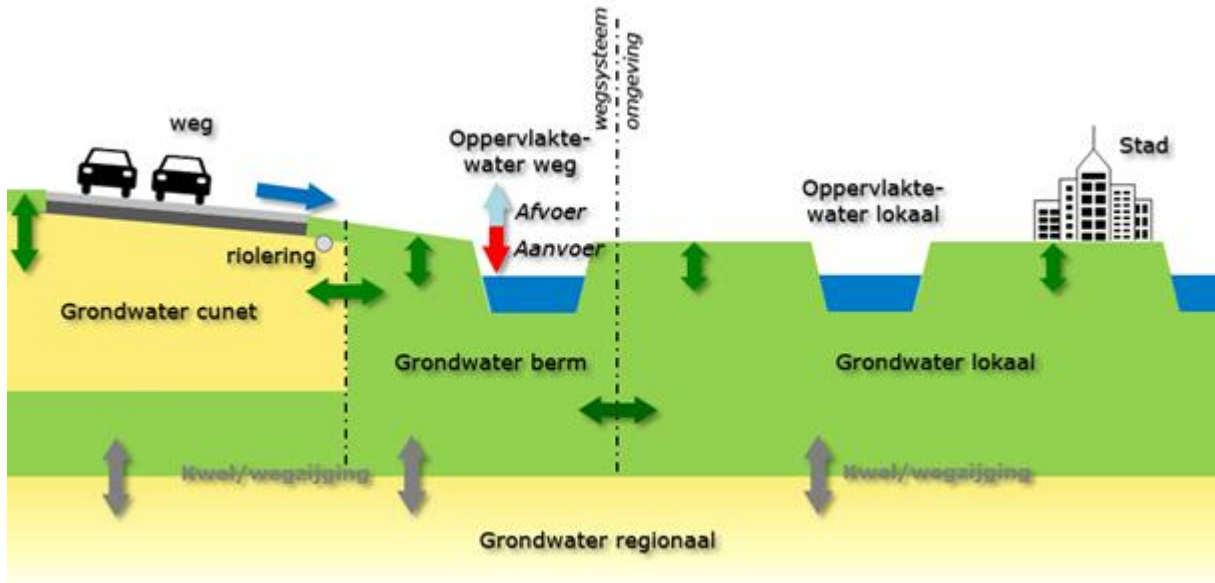
Ook met betrekking tot de aan- en afvoer uit oppervlaktewater zijn er verschillen te zien tussen de ingrepen. Zo heeft peilopzet een relatief grote invloed op de halfjaarlijkse aan- en afvoerhoeveelheden, terwijl andere ingrepen daar nauwelijks effect op hebben. Hoewel de effectiviteit van een aantal ingrepen op basis van de uitgevoerde verkennende berekeningen beperkt is, kunnen deze ingrepen op specifieke locaties wel effectief zijn.

Praktijkvoorbeeld A20 Zuidplaspolder

HOOS is inmiddels toegepast voor verschillende vraagstukken van RWS. Als voorbeeld van een uitkomst worden hier de resultaten gepresenteerd van berekeningen voor de A20 in de Zuidplaspolder tussen Rotterdam en Gouda. Aan dit stuk snelweg wordt de komende jaren gewerkt aan een ontwerp om de weg uiteindelijk te verbreden. Het betrokken waterschap, Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard, past in deze diepe polders geen peilindexatie meer toe om verdere bodemdaling te minimaliseren. In plaats daarvan is overgegaan op peilfixatie. Met HOOS is inzichtelijk gemaakt wat voor gevolgen dit heeft op de grondwaterstanden en grondwaterstroming rondom de A20.

Input en uitkomsten

HOOS is toegepast op de A20 ter hoogte van hectometerpaal 44,8 nabij Moordrecht. Het betreft hier een duidelijke kwelsituatie, er is geen riolering aanwezig en de wegsloot is direct onderdeel van het regionale oppervlaktewatersysteem. Voor deze locatie is een referentieberekening uitgevoerd voor de huidige situatie met vier karakteristieke hydrologische jaren 1976 (zeer droog), 2003 (droog), 2017 (gemiddeld) en 1998 (nat). Daarnaast zijn de twee meest extreme KNMI'14-scenario's voor het zichtjaar 2050 toegepast. Op de automatisch gegenereerde factsheets presenteert HOOS het effect op de grondwaterstanden en de balansposten. In afbeelding 2 is weergegeven welke balansposten hierbij gebruikt worden. Het betreft de balansposten in en uit het wegsysteem (linker deel).

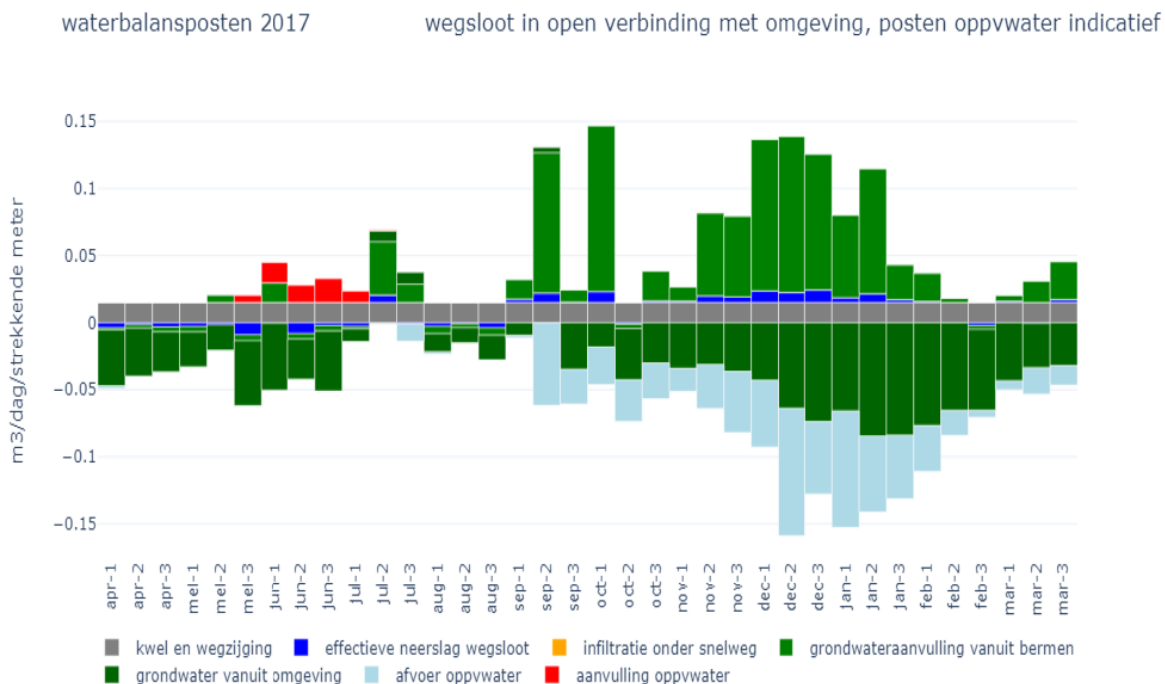


Afbeelding 2. Balansposten waterbalans (kleuren van pijlen komen overeen met afbeelding 3)

Referentiesituatie

In afbeelding 3 zijn de balansposten weergegeven voor de huidige situatie voor een gemiddeld jaar (2017) voor het wegsysteem (linker deel afbeelding 2). Alle waarden onder de nullijn geven de afvoer van grondwater uit het wegsysteem weer en alle waarden boven de nullijn geven de aanvulling van grondwater weer.

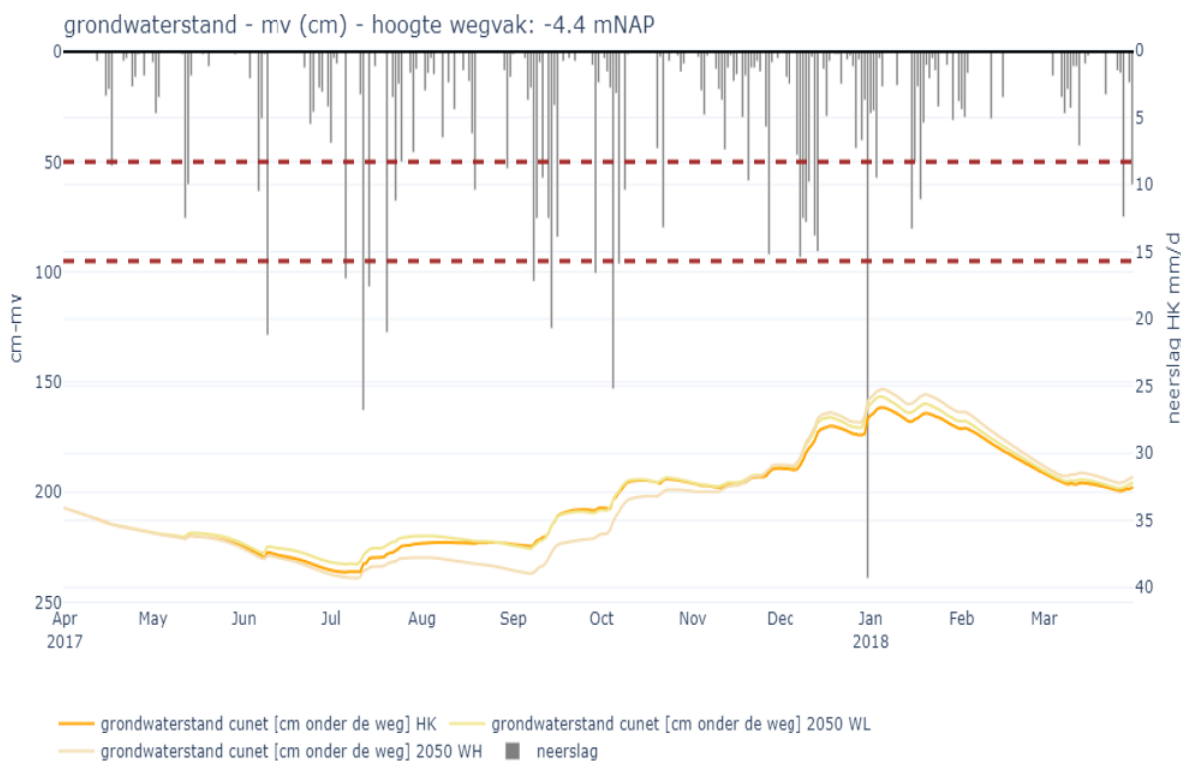
Hierin is te zien dat de stroming van grondwater vanuit het wegprofiel naar de omgeving in een gemiddeld jaar de grootste balanspost is (donkergroen). Door de grondwateraanvulling en kwel treedt in de winter geen aanvulling van oppervlaktewater op en vindt afvoer naar de omgeving plaats. In de zomerperiode is de grondwateraanvulling aanzienlijk kleiner en treedt er wel aanvulling van oppervlaktewater vanuit de omgeving op (rood).



Afbeelding 3. Waterbalansposten voor een gemiddeld jaar (2017)

In afbeelding 4 is de grondwaterstand in het cunet weergegeven in een gemiddeld jaar (2017). De grondwaterstand in het cunet ligt, in alle doorgerekende hydrologische jaren, voor deze locatie ruim onder de grenswaarde van RWS voor de ontwatering (zie afbeelding 4). Daarmee is er op deze locatie dus voldoende ruimte om extra water vast te houden en de weg en de omgeving minder gevoelig te maken voor de gevolgen van droogte. Deze grenswaarde voor de ontwatering (ruimte tussen maaiveld en grondwater) is afhankelijk van de locatie in Nederland en de opbouw van het cunet en ligt tussen de 50 en 105 cm. Voor deze locatie geldt de grens van 95 cm, bestaande uit een voor deze locatie maatgevende vorstindringing van 40 cm plus een capillaire zone van 55 cm.

Ook laat afbeelding 4 zien dat de lage grondwaterstanden in het cunet, in een gemiddeld jaar onder én van de toekomstige klimaatscenario's, mogelijk langer aan zullen houden. In een zettingsgevoelig gebied als de Zuidplaspolder kan dit aanleiding zijn voor extra maatregelen om de bodemdaling te beperken.



Afbeelding 4. Grondwaterstand-mv (cm) gemiddeld jaar (2017)

Peilfixatie

In de Zuidplaspolder volgen de waterpeilen om bodemdaling te voorkomen niet langer de bodemdaling. Van deze peilindexatie is overgestapt naar peilfixatie. Dit zal er in de praktijk toe leiden dat de drooglegging (verschil tussen maaiveld en waterpeil) in het gebied de komende jaren zal afnemen. Het effect van een kleinere drooglegging is met HOOS in beeld gebracht met de maatregel *regionale peilopzet*.

Zowel in een droog als in een nat jaar zorgt deze maatregel dat er minder grondwater vanuit het wegprofiel naar de omgeving stroomt, waardoor er vrijwel geen aanvulling vanuit het oppervlaktewater meer nodig is. De grondwaterstand in het cunet stijgt, maar blijft ook bij een uiteindelijke afname van de drooglegging met 40 cm ruim onder de grenswaarde van RWS (hier 95 cm onder maaiveld). Deze peilfixatie geeft dus geen aanleiding tot zorgen over de stabiliteit van de weg en er is wat RWS betreft zelfs nog ruimte voor een eventuele peilverhoging.

Wegverbreding

De A20 tussen Rotterdam en Gouda is één van de snelwegen die de komende jaren met voorrang worden voorbereid op een verbreding. Het effect van het verbreden van de weg is doorgerekend, waarbij is uitgegaan van een verbreding van twee keer twee naar twee keer drie rijstroken. Het effect op de aan- en afvoer van oppervlaktewater is zeer beperkt (1-2 % toename afvoer, 0% verandering aanvoer). Door het grotere wegooppervlak waarvan het water afstroomt naar de bermen is er meer grondwateraanvulling in de bermen. Dit leidt tot een circa 10 cm hogere grondwaterstand in het cunet. Desondanks blijft de grondwaterstand in het cunet ruim onder de grenswaarde van RWS. Verder neemt de stroming van grondwater uit de omgeving naar de weg af, maar beïnvloedt de wegverbreding de grondwaterstanden in de omgeving van de weg niet significant.

Conclusie

HOOS kan eenvoudig en snel inzicht geven in de hydrologische situatie op en rond de snelweg. Met enkele muisklikken maakt HOOS het effect van ingrepen in het watersysteem inzichtelijk. De resultaten van HOOS kunnen fungeren als 'praatplaat'. Hiermee kan RWS het gesprek aangaan met gebiedspartners over hydrologische vraagstukken, om te bepalen of een uitgebreidere modelstudie wenselijk is.

Mocht u na het lezen van dit artikel HOOS willen toepassen op een concrete casus rond een snelweg of bent u benieuwd of HOOS ook voor andere wegbeheerders kan worden toegepast, dan kijkt RWS of RHDHV graag met u mee.

Referentie

1. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2022). *Kamerbrief Water en Bodem Sturend*. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2022/11/25/water-en-bodem-sturend>