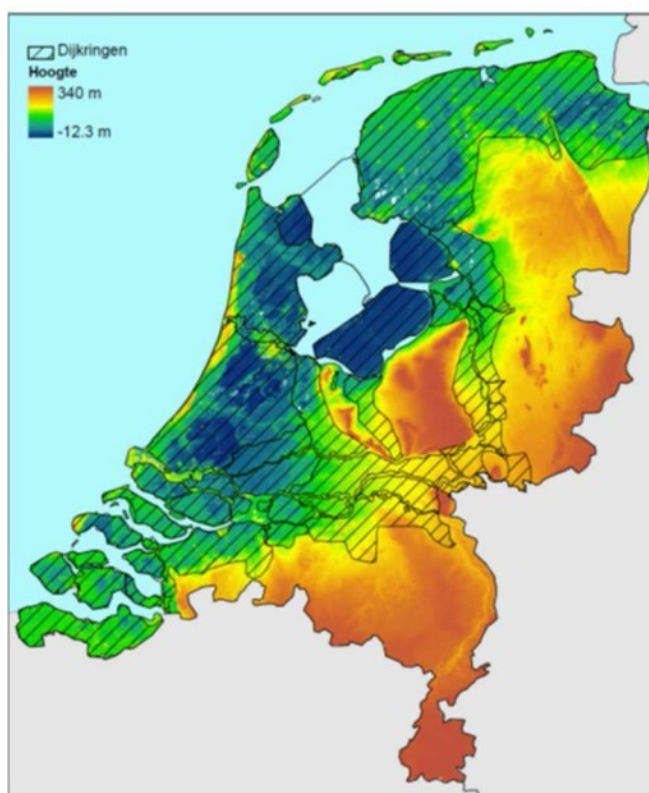


# FACTSHEET PEILBEHEER LAAG NEDERLAND

## OMSCHRIJVING ACTIVITEIT

Laag Nederland wordt beschermd tegen overstromingen door dijken (Figuur 1). De inrichting van Laag Nederland wordt gekenmerkt door polders en droogmakerijen (diepe kleipolders), die lager liggen dan het omringende water. De (grond)waterstanden in de polders worden kunstmatig beheerd door het afvoeren (bemalen) en aanvoeren (inlaten) van oppervlaktewater via het hoger gelegen boezemwatersysteem of de rivieren. Binnen polders kunnen door middel van stuwen en kleinschalige bemaling ook verschillende waterpeilen worden gehanteerd. Het kunstmatig beheren van waterpeilen heet peilbeheer.



*Figuur 1. Hoogteligging Nederland*

Uitgangspunten voor peilbeheer worden door Provincies vastgesteld in provinciale waterplannen. Waterschappen geven hier nadere invulling aan. Peilbeheer wordt afgestemd op de functies in een gebied. Waterschappen stellen waterpeilen voor zowel landelijk als stedelijk gebied vast in peilbesluiten en voeren het peilbeheer uit. (Art. 5.2 Waterwet)

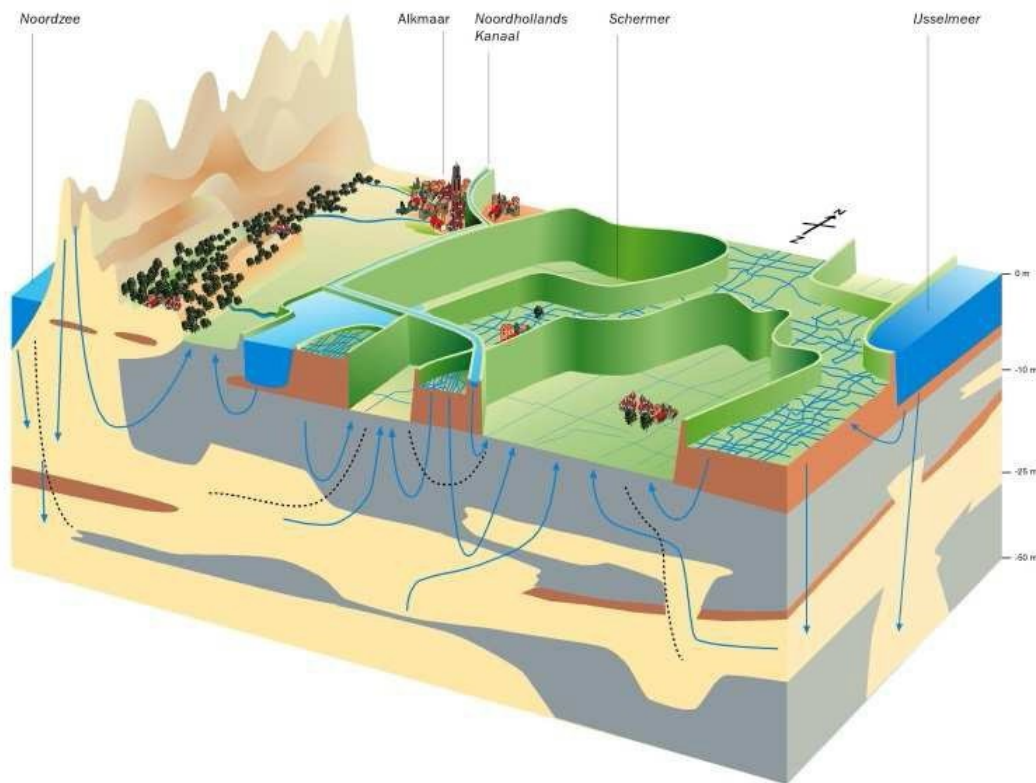
In stedelijke gebieden worden over het algemeen vaste waterpeilen gehanteerd, enerzijds om wateroverlast (natte kelders) te voorkomen en anderzijds om rotting van houten funderingen tegen te gaan. Paalrot treedt vooral op bij sterk fluctuerende grondwaterstanden. De agrarische functie verlangt lage waterpeilen in het winterseizoen, zodat hevige pieken in regenval tijdelijk geborgen en snel afgevoerd kunnen worden. In de zomer worden hogere waterpeilen gehanteerd, door het inlaten van water, zodat voldoende water voor gewassen beschikbaar is. Vooral voor gevoelige gewassen zoals bloembollen is een strikt peilbeheer noodzakelijk om schade te voorkomen.

De natuurfunctie in laag Nederland (natte natuur) vraagt juist om hoge waterpeilen gedurende het hele jaar. Dit heeft tot gevolg dat natuurgebieden vaak een ander peil hebben dan de omringende landbouwgebieden.

## EIGENSCHAPPEN: RUIMTELIJKE EN TEMPORELE IMPACT

Peilbeheer heeft op verschillende manieren invloed op de ondergrond en het grondwater.

Door het verschil in waterpeilen, zoals tussen hoger gelegen veenpolders en diepe droogmakerijen treedt infiltratie (inzijging) op vanuit de gebieden met een hoger peil naar gebieden met een lager peil (Figuur 2). Bovendien staan diepe polders ook onder invloed van kwel uit dieper grondwater. Als daar geen water meer zou worden afgevoerd, zouden de diepe polders vollopen. Met het reguleren van waterpeilen kan de mate van inzijging en kwel beïnvloed worden. Zo heeft peilbeheer tot op grote diepte effect, soms wel tot 100 m of dieper. Omdat peilbeheer overal uitgevoerd wordt is de ruimtelijke impact horizontaal breed. (Tabel 1)



*Figuur 2. Overzicht van de effecten van peilbeheer op grondwaterstroming in Laag Nederland. Vanuit hogere polders en boezemwater infiltreert water en in de droogmakerijen en diepe polders kwelt water op, zoet water aan de randen en zout water in het midden van de polders. (Bron: Deltares wiki)*

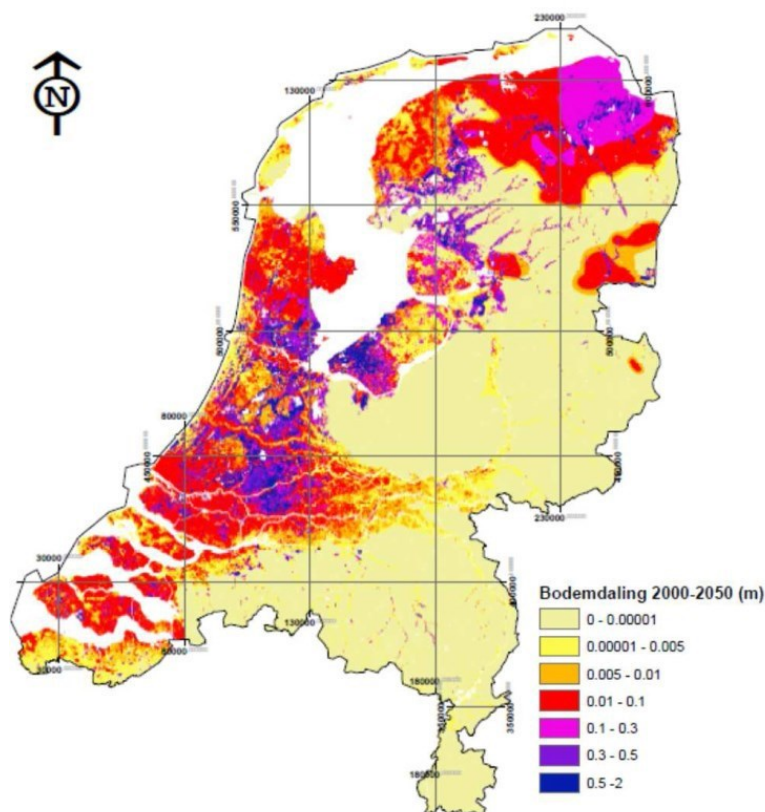
*Tabel 1. Ruimtelijke en temporele impact van de activiteit 'Peilbeheer laag Nederland' (rode arcering).*

Soort impact	Mate van impact					
Ruimtegebruik verticaal (m)	0 - 5	5 - 20	20 - 50	50 - 100	100 - 250	>250
Ruimtegebruik horizontaal (km <sup>2</sup> )	<1	1 - 5	5 - 50	50 - 500	500 - 1000	>10.000
Tijdsduur activiteit (jaren)	0 - 5	5 - 15	15 - 50	50 - 150	150 - 1500	>1500
Tijdsduur herstel (jaren)	0 - 5	5 - 15	15 - 50	50 - 150	150 - 1500	>1500
Aspecten	Chemisch		Fysisch		Biologisch	

Het water dat infiltreert vanuit agrarisch gebied en vanuit oppervlaktewater is veelal verontreinigd met nutriënten en bestrijdingsmiddelen, waardoor verontreiniging van het grondwater kan optreden. Dit gebeurt met name onder hogere polders en boezemwateren waar water diep kan infiltreren (zie ook Fig.1 in factsheet Toepassing Meststoffen). De bodem in west Nederland bevat hoge concentraties organische stof en is relatief reactief. Of nutriënten en bestrijdingsmiddelen het diepe grondwater ook bereiken is eigenlijk niet goed bekend, behalve op plaatsen waar oevergrondwaterwinning plaatsvindt.

Als gevolg van ontwatering door lage waterpeilen treedt bodemdaling op door inklinking van kleigronden en oxidatie van veengrond. Inklinking van kleigronden blijft beperkt (minder dan 4 mm/jaar). In de veengebieden

is bodemdaling is echter sterk toegenomen met de intensieve landbouw en wordt geschat op 4 mm/jr (roze in Figuur 3) tot lokaal meer dan 10 mm/jaar (Bodemvisie Zuid Holland deel 4, 2010, Hopman et al. 2013 ).



*Figuur 3. Prognose van de bodemdaling in Nederland voor de periode 2000-2050, in meters. Blauw komt overeen met meer dan 10 mm/jr. Bron: Hopman et al. 2013*

Peilbeheer speelt ook een rol in de verziltingsproblematiek. Verzilting door opwellend zout grondwater is het gevolg van bodemdaling, zeespiegelstijging en lage polderpeilen. In de diepe polders is verzilting al zo sterk, dat oppervlaktewater ingelaten moet worden om die polders door te spoelen, waarmee schade aan gewassen voorkomen wordt.

De hersteltijd van effecten van peilbeheer is verschillend. Bodemdaling is irreversibel en dus definitief. Andere effecten zijn, snel tot enkele jaren, te herstellen als een ander peilregiem gehanteerd wordt. Peilbesluiten hebben een geldigheid van 10-15 jaar, maar in verband met de functies die het peilbeheer dient (landbouw, stedelijk gebied) zal de tijdsduur van het huidige peilbeheer naar verwachting veel langer zijn.

## ECOSYSTEEDIENSTEN DIE GEBRUIKT WORDEN

De activiteit maakt gebruik van twee ecosystemendiensten van de ondergrond (Tabel 2):

- 5 Bergingscapaciteit
- 8 Voorzien watervoerendheid en waterkwaliteit oppervlaktewater

Door stroming van grondwater en oppervlaktewater via kwel en infiltratie (8) is het mogelijk om met peilbeheer van het oppervlaktewater de grondwaterstand te beïnvloeden. Met het hanteren van verschillende waterpeilen kan de bergingscapaciteit (5) van de ondergrond voor water vergroot of benut worden.

Tabel 2: Relatie tussen de activiteit 'Peilbeheer in laag Nederland' en de 11 onderscheiden ecosysteemdiensten van de ondergrond. Kolom A: maakt de activiteit gebruik van de ESD; J(a) of N(ee). Beïnvloedt de activiteit de ESD negatief (-), positief (+) of niet wezenlijk (o).

Ecosysteemdienst	Gebruik	Beïnvloeding
1 - Beschikbaarheid van voldoende water met bepaalde kwaliteit	N	+/-
2 - Energie	N	0
3 - Reinigend vermogen van de ondergrond	N	0
4 - Draagvermogen van de ondergrond	N	+/-
5 - Bergingscapaciteit	J	+/-
6 - Biochemische cycli	N	+/-
7 - Temperatuurregulatie	N	+/-
8 - Voorzien watervoerendheid en kwaliteit oppervlaktewater	J	0
9 - Voeding van grondwaterafhankelijke natuur	N	+/-
10 - Cultuurhistorische waarden	N	+/-
11 - Biodiversiteit	N	0

## EISEN VAN DE ACTIVITEIT AAN KWALITEIT EN KWANTITEIT VAN DE FYSIEKE OMGEVING

Deze activiteit stelt niet zozeer eisen aan de kwaliteit en kwantiteit van de ondergrond. Wel is het zo dat de invloed van peilbeheer op de grondwaterstand afhankelijk is van de grondsoort en de mogelijkheden van wateraanvoer. In Nederland is zeker in wintersituaties voldoende aanvoer van water door Rijn en Maas. In droge zomers is die aanvoer onvoldoende en worden andere inlaatregimes ingesteld.

## IMPACT VAN DE ACTIVITEIT OP ECOSYSTEEDIENSTEN VAN ONDERGROND EN GRONDWATER; POSITIEF EN NEGATIEF

Omdat met peilbeheer zowel hoge als lage waterpeilen gerealiseerd kunnen worden kan peilbeheer zowel positieve als negatieve effecten hebben op de volgende ecosysteemdiensten (Tabel 2):

- 1 Beschikbaarheid van voldoende water met bepaalde kwaliteit
- 4 Draagvermogen van de ondergrond
- 5 Bergingscapaciteit
- 6 Biochemische cycli
- 7 Temperatuurregulatie
- 8 Voorzien watervoerendheid en waterkwaliteit oppervlaktewater
- 9 Voeding grondwater afhankelijke natuur
- 10 Cultuurhistorische waarden

Ad.1 Bij de ontwatering van (diepere) polders wordt overtollig regen- en kwelwater afgevoerd naar rivieren en het boezemsysteem. Door o.a. uitspoeling van meststoffen (en bestrijdingsmiddelen) vanuit de landbouw en afstroming uit bovenstroomse gebieden is dit water rijk aan nutriënten. Met dit oppervlaktewater worden hoger gelegen gebieden, zoals niet ontveende polders en de gebieden aan de rand van de duinen voorzien van water. Zowel vanuit de rivieren en boezemwateren als vanuit de hoger gelegen polders infiltreert dit oppervlaktewater weer naar het grondwater. Langs rivieren zoals de Lek kan dit water gewonnen worden als drinkwater (oever-grondwaterwinningen). Zo voorziet het watersysteem, waarin verschillende waterpeilen gehanteerd worden in benodigde *aanvulling* van grondwater. Door de uit- en afspoeling van meststoffen en bestrijdingsmiddelen vanuit de landbouw kan dit geïnfiltreerde water echter ook verontreinigd zijn.

Ad.4 De drainerende werking van lage peilen bevordert het *draagvermogen* van klei en slappe veengronden voor bijvoorbeeld landbouwvoertuigen. In veengrond resulteert die ontwatering echter in sterke bodemdaling, waardoor de draagkracht juist weer afneemt, wat weer aanleiding is om meer te ontwateren. Bij ongewijzigd peilbeheer gaat dit proces door tot al het veen is geoxideerd.

Voor houten fundering van bebouwing is het van belang om de grondwaterstand op een constant en voldoende hoog peil te houden om paalrot tegen te gaan. In veengebieden zijn door de tegengestelde ontwateringseisen voor bebouwing en agrarisch gebruik, lokaal extreme verschillen in maaiveldhoogte ontstaan, waardoor lokale wegen het risico lopen te verzakken.

Ad.5 Door de drainerende werking van lage waterpeilen wordt de *bergingscapaciteit* van de bodem vergroot. Vanuit agrarisch oogpunt is het van belang dat het land niet onderloopt, bij hevige regenval wordt de bergingscapaciteit tijdelijk benut, totdat het grondwater weggezakt is en afgevoerd via de sloten. Omdat in het vroege voorjaar mest uitgereden moet worden, moet het land dan weer droog zijn voor voldoende draagkracht. Bij agrarisch peilbeheer wordt de bergingscapaciteit dus niet benut om in het voorjaar een watervoorraad te hebben.

Bij hoge waterpeilen in natte natuurgebieden wordt de bergingscapaciteit van de bodem wel optimaal benut. In veengrond beperkt bodemdaling de bergingscapaciteit voor kabels en leidingen in de ondergrond. Als gevolg van extreme verschillen in maaiveldhoogte, door verschillende ontwateringseisen voor bebouwing en agrarisch gebruik, lopen kabels en leidingen het risico te verzakken.

Ad.6 In het veenweidegebied beïnvloedt peilbeheer de uitstoot van broeikasgassen. Verbranding (oxidatie) van veen door lage grondwaterstanden leidt tot uitstoot van koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>). Lachgas (N<sub>2</sub>O) komt vrij bij de omzettingprocessen van ammonium en nitraat. Veenafbraak bij hoge grondwaterstanden leidt tot uitstoot van methaan (CH<sub>4</sub>). Lage grondwaterstanden resulteren netto in meer uitstoot van broeikasgassen dan hoge grondwaterstanden ([www.waarheenmethetveen.nl](http://www.waarheenmethetveen.nl)).

Bij de oxidatie van veen, kan ook pyriet oxideren, waarbij sulfaat vrijkomt. Op het moment dat dit sulfaat weer wordt omgezet ontstaan omstandigheden waarbij fosfaat wordt gemobiliseerd. Fosfaatconcentraties in de landbouwpolders in het veengebied zijn in de zomerperiode daarom hoog in deze gebieden (Van Gerven et al. 2011, Klein et al. 2012). Het vrijkomen van reeds aanwezige nutriënten in het bodem-watersysteem door biochemische processen noemt men 'interne' eutrofiering. Lage grondwaterstanden voor agrarische peilen leiden tot extra 'interne' eutrofiering ([www.waarheenmethetveen.nl](http://www.waarheenmethetveen.nl), Gerven et al. 2011).

Ad.7 De ondiepe grondwaterstand speelt een rol in de temperatuurregulatie van het aardoppervlak. Extra verdamping in geval van een ondiepe grondwaterspiegel kan bijvoorbeeld tot temperatuurdaling van het aardoppervlak leiden. Dat kan vervolgens via terugkoppelingsmechanismen tot regulatie van het lokale en mondiale klimaat leiden door lokaal vocht op te nemen en af te geven. Omdat de ondiepe grondwaterstand met peilbeheer sterk te beïnvloeden is, kan peilbeheer een belangrijke sturende factor zijn in de temperatuurregulatie.

Ad. 8 Omdat peilbeheer voor de agrarische functie zo grootschalig plaats vindt is het sterk bepalend voor de grondwaterstroming over grote gebieden. Het peilbeheer houdt kwelsituaties in stand waar het watersysteem dus voorziet in *watervoerendheid* van het sloten en kanalenstelsel. In west Nederland worden daarmee ook nutriënten (met name fosfaat en ammonium) aangevoerd naar het oppervlaktewater, omdat in de ondergrond van west Nederland hoge concentraties voorkomen, die waarschijnlijk niet zozeer aan meststoffen maar aan de natuurlijke gesteldheid van de ondergrond kunnen worden toegeschreven. De nutriëntenlast uit kwel maakt het samen met de chloridebelasting nodig om verschillende beheerstrategieën te onderzoeken (Delsman 2013, De Louw 2010).

Ad 9. Natuurgebieden gelegen in agrarisch gebied kunnen last hebben van de extra wegzijging (verdroging) als gevolg van de ontwatering in het agrarisch gebied. Om voldoende natte omstandigheden te handhaven in de natuurgebieden wordt in droge periode gebiedsvreemd oppervlaktewater ingelaten, bijvoorbeeld in gebieden als de Nieuwkoopse Plassen en de Weerribben. Dat is rijk aan nutriënten en kan leiden tot 'externe' eutrofiering van het water in natuurgebieden.

Ad.10 De cultuurhistorische waarden van ondergrond zoals houten resten van bebouwing blijven gewaarborgd door de zuurstofarme omstandigheden van het grondwater. Verlaging van de grondwaterstand kan deze cultuurhistorische waarden aantasten. Bij hogere peilen blijven deze behouden.



## AFWEGINGEN TEN OPZICHTE VAN ANDERE ACTIVITEITEN DIE GRONDWATER EN DE ONDERGROND BENUTTEN

### Ontwatering voor Agrarisch gebruik versus Natuurgebieden

De lage waterpeilen voor de ontwatering van de landbouw leiden vaak tot verdroging van nabijgelegen natte natuurgebieden. Aanvoer van nutriëntenrijk boezem- of rivierwater is nodig om de wegzijging naar omringend agrarisch gebied te compenseren. Natte natuurgebieden hebben ook te kampen met problemen van vermisting (eutrofiëring). Dit kan deels samenhangen met de aanvoer van gebiedsvreemd nutriëntenrijk water, maar ook door af- en uitspoeling van meststoffen uit naastgelegen agrarisch gebied. Met hogere waterpeilen in het agrarisch gebied kan wegzijging vanuit de natuurgebieden beperkt worden, maar hogere waterpeilen zijn niet optimaal voor de agrarische functie. Uit experimenten met flexibel peilbeheer, waarbij waterpeilen natuurlijker mogen fluctueren door neerslag en verdamping tussen een boven- en benedengrens, blijkt dat water beter wordt vastgehouden en minder aanvoer van water nodig is. De landbouw kan echter hinder ondervinden van flexibel peilbeheer omdat het natte land na de winter weinig draagkracht heeft. Effecten van flexibele peilen op de kwaliteit van het oppervlaktewater zijn niet eenduidig, dit hangt sterk af van het niveau van de peilgrenzen en de lokale situatie. (STOWA, 2012-41). Deze problematiek vraagt om een duidelijke afweging tussen landbouw en natte natuur, die verder strekt dan het natuurgebied alleen.

### Peilbeheer en grondwateraanvulling voor onttrekkingen

In laag Nederland wordt drinkwater gewonnen uit oevergrondwaterwinningen langs rivieren. Dit oevergrondwater is geïnfiltreerd rivierwater dat door het peilbeheer deels afkomstig is uit landbouwpolders. Daarnaast infiltreert ook water uit hoger gelegen landbouwgebieden, zoals uit de Bollenstreek aan de voet van de duinen. Door uitspoeling en afspoeling van meststoffen en bestrijdingsmiddelen uit deze gebieden kan de kwaliteit van het diepere grondwater, dat gebruikt wordt voor oevergrondwaterwinningen, verslechteren.

## TOEKOMSTIGE ONTWIKKELINGEN DIE AFWEGINGEN NOODZAKELIJK KUNNEN MAKEN

### Bodemdaling

Door de grote verschillen in maaiveldhoogte tussen lintbebouwing in het veenweidegebied en het agrarische land, zijn zeer kostbare maatregelen nodig zoals het aanleggen van hoogwater-voorzieningen of het opnieuw onderheien van bebouwing, om problemen met verzakking van bebouwing en infrastructuur tegen te gaan.

Een nieuwe ontwikkeling om bodemdaling te beperken is de toepassing van onderwaterdrainage. Door drainbuizen aan te brengen onder slootwaterpeil is het mogelijk om 's zomers slootwater in het perceel te infiltreren, om zo uitdroging (oxidatie) van het veen te beperken. Momenteel (2013) wordt in Zuid Holland een uitgebreide proef voorbereid. Onderwaterdrainage heeft echter wel aanvoer van extra oppervlaktewater van buiten het gebied nodig in de zomer, wanneer als gevolg van droogte water schaars kan zijn. Vanuit de problematiek van voldoende water is dit geen duurzame oplossing.

### Verzilting van de ondergrond en oppervlaktewater

Als gevolg van de zeespiegelstijging en versterkte bodemdaling zal de opwaartse druk van het zoute grondwater toenemen. Met gericht peilbeheer met behulp van drainbuizen, is het mogelijk om diepere zoute kwel af te voeren (diepe drains) of infiltrerend regenwater zoveel mogelijk vast te houden (peilgestuurde drainage). Daarmee kunnen de regenwaterlenzen in de percelen geoptimaliseerd worden en effecten van verzilting beperkt. In sommige diepe polders wordt extra oppervlaktewater aangevoerd om effecten van verzilting in de landbouw tegen te gaan. Dit 'doorspoelen' leidt tot een zeer grote zoetwatervraag. Momenteel (2013) wordt in de Haarlemmermeer en de Schermer onderzoek gedaan naar de omvang en effecten van dit doorspoelen in de haarvaten van de polder (promotie Joost Delsman, Deltares, VU).

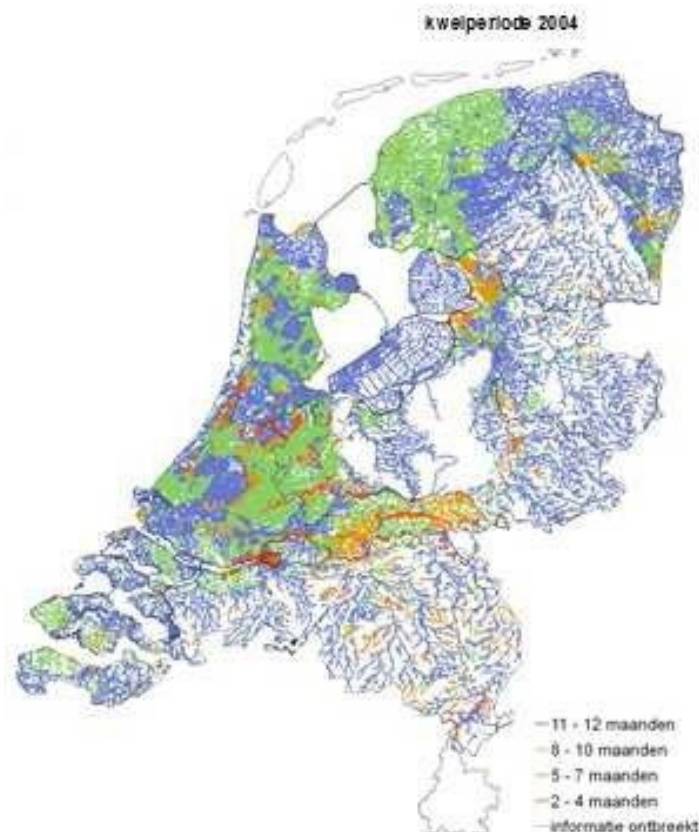
## Eutrofiëring van oppervlaktewater

Uitspoeling van meststoffen uit de landbouw leidt tot eutrofiëring van oppervlaktewater. In veengebieden wordt deze eutrofiëring van het oppervlaktewater nog versterkt door interne eutrofiëring door ontwatering van het veen. In het kader van Monitoring stroomgebieden is een studie uitgevoerd in de Krimpenerwaard. Uit modelberekeningen bleek dat ca. 50% van de stikstofbelasting (N) en 40% van de fosforbelasting (P) in het oppervlaktewater afkomstig was van afbraak en mineralisatie van het veen (Van Gerven et al. 2011).

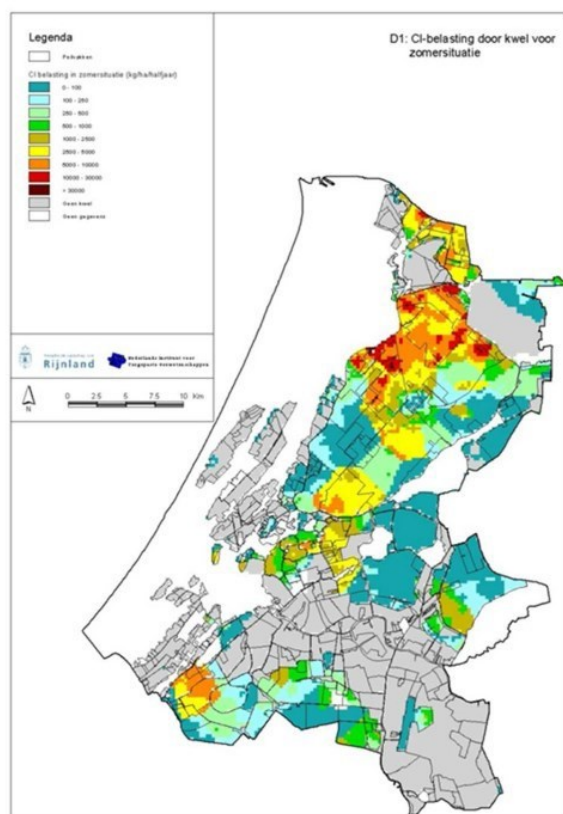
## REGIONALE VERSCHILLEN OVER NEDERLAND

In laag Nederland vindt peilbeheer overal plaats. Knelpunten van veenoxidatie en ernstig bodemdaling vindt met name plaats in het Westelijk veenweidegebied (Noord-Holland, Zuid-Holland en Utrecht) en veengebieden in Friesland (Figuur 3).

Het optreden van kwel en infiltratie is afhankelijk van de hoogteligging en waterpeilen, maar kan ook sterk verschillen per seizoen of per jaar. In Figuur 5 is het aantal maanden weergegeven waarin sprake is van afstroming uit een gebied door kwel en/of recent gevallen neerslag. In blauwe gebieden treedt vrijwel het hele jaar kwel op of afvoer van water. In West Nederland speelt dit vooral in de droogmakerijen. In groene gebieden is 2 tot 4 maanden wateraanvoer om peilen te handhaven, in oranje en rode gebieden meer dan 5 maanden in een normaal weerjaar. In een droog jaar is het aantal maanden met wateraanvoer nog veel groter. In de groene en oranje gebieden is ook sprake van voeding van het grondwater. Voorbeelden waar grondwatervoeding optreedt, zijn het Oude Rijngebied, de Bollenstreek en de Weerribben en Wieden. In de Bollenstreek leidt dit tot verontreiniging van het grondwater met bestrijdingsmiddelen en –residuen.



*Figuur 4. Aantal maanden dat er afstroming is uit een gebied in een normaal weerjaar. Blauw: vrijwel hele jaar afstroming uit kwel en/of recent gevallen neerslag, groen: 2-4 maanden waarin peilen zakken tenzij er wateraanvoer is, oranje en rood: meer dan 5 maanden wateraanvoer om peilen te handhaven. Op [DINOloket](#) is een dergelijke kaart ook te vinden voor een droog en een nat jaar en voor alle maanden afzonderlijk.*



Figuur 5. Verzilting van het oppervlaktewater door zoute kwel in het beheergebied van Rijnland.

Ernstige verziltingsproblematiek speelt in diepe droogmakerijen zoals de Haarlemmermeer (Figuur 5), Mijdrecht, de Beemster, de Schermer, Flevoland en de Wieringermeerpolder. Maar ook in andere (permanente) kwelgebieden is steeds meer sprake van verzilting.

## BESCHIKBARE GEGEVENS EN KENNIS

Kennis en informatie over peilbesluiten, de uitvoering van peilbeheer en over bodemdaling is aanwezig bij de Waterschappen en Provincies. Waterschappen publiceren hun kennis en te nemen maatregelen in hun waterbeheerplannen. Informatie over gebiedsgerichte knelpunten en inspanningen is te vinden in Watergebiedsplannen, waterplannen en peilbesluiten. Provincies maken speciale waterplannen waarin regionale problematiek, zoals verzilting en bodemdaling en hun oplossingen worden geschetst. Landelijke informatie over infiltratie en kwel is centraal beschikbaar bij het [DINOloket](#) (Data en informatie van de Nederlandse ondergrond).

## REFERENTIES NAAR WEBSITES, RAPPORTEN

### Rapporten en publicaties

- Delsman, J. R., Oude Essink, G. H., Beven, K. J., & Stuyfzand, P. J. (2013). Uncertainty estimation of end - member mixing using generalized likelihood uncertainty estimation (GLUE), applied in a lowland catchment. *Water Resources Research*
- T. M. (2010). Upward groundwater flow in boils as the dominant mechanism of salinization in deep polders, The Netherlands. *Journal of Hydrology*, 394(3), 494-506.
- Hopman, V., G.de Lange, . Vonhogen, P. Kruiver, F. van Leijen, R.Lanoshi (2013) Report on pilot service Rhine-Meuse Delta. Subcoast Deliverable D3.2.3.
- Klein, J., J.C. Rozemeijer, H.P. Broers en B. van der Grift (2012). Meetnet Nutriënten Landbouw



Specifiek Oppervlaktewater. Deelrapport B: Toestand en trends. Bijdrage aan de Evaluatie Meststoffenwet 2012. Utrecht, Deltares, Deltares-rapport 1202337-000-BGS-0008.

- Rienks, W en A Gerritse, Veenweide 25 X, Alterra 2005 Flexibel Peil, van denken naar doen, STOWA 2012-41
- Leven met zoute kwel, STOWA 2009-45
- [www.zoetzout.deltares.nl](http://www.zoetzout.deltares.nl)
- L.P.A. van Gerven, B. van der Grift, R.F.A. Hendriks, H.M. Mulder en T.P. van Tol-Leenders (2011). Nutriënten- huishouding in de bodem en het oppervlaktewater van de Krimpenerwaard, Alterra-rapport 2220

## Websites

[DINOloket](#)

[Waar heen met het veen](#)

[Deltares wiki](#)

Deze factsheet is onderdeel van het rapport: Broers, H.P., en Lijzen, J.P.A. 2014. Afwegingen bij het gebruik van grondwater en de ondergrond. Een verkenning op basis van ecosysteemdiensten. Deltares (Utrecht) en RIVM (Bilthoven). Deltares-rapportnummer 1207762-016, RIVM-rapportnummer 607710003/2014.