

## Zoet-zout grondwater in het kustgebied

*Verzilting leidt tot problemen voor waterbeheerders, agrariërs en natuur*

Het grondwater in Nederland is op veel plaatsen brak tot zout. Dit is eigenlijk zeewater van enkele honderden tot duizenden jaren geleden dat in de ondergrond is achtergebleven toen de zee zich uit dit deel van ons land terugtrok. Door ontwatering van de bodem en de vele inpolderingen stroomt het zoute grondwater langzaam naar de oppervlakte.

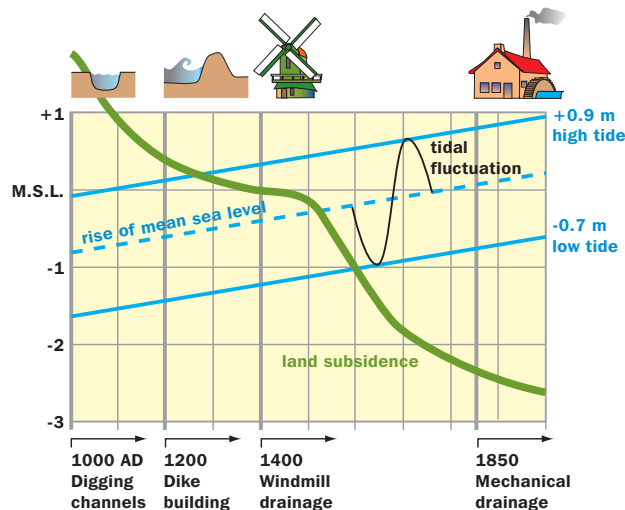
### Verzilting

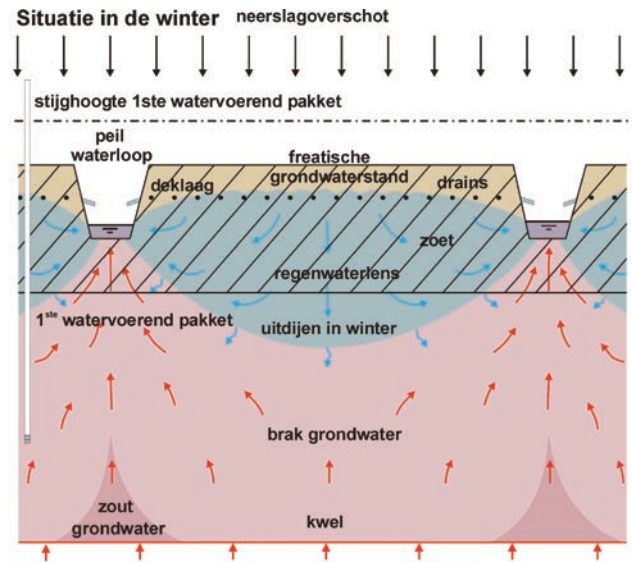
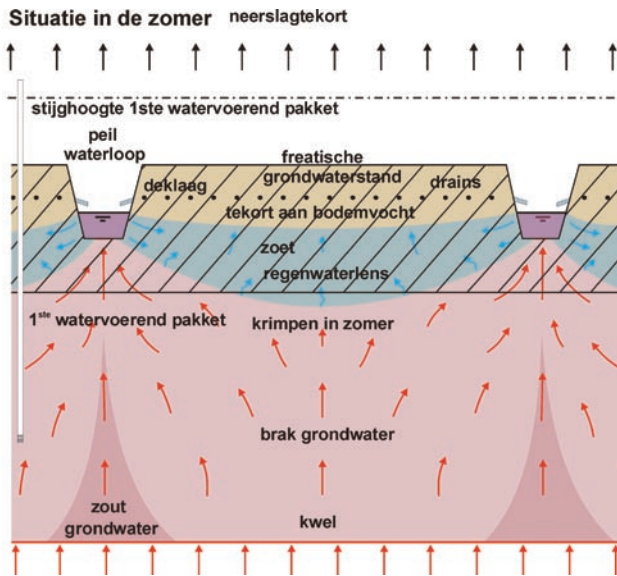
Dit proces wordt versneld door zeespiegelstijging, veranderingen in het klimaat, de verdergaande bodemdaling en menselijke invloeden als grondwateronttrekkingen. Het zouter worden van het ondiepe grondwater noemen we verzilting, en kan zorgen voor problemen voor de landbouw, de natuur en het waterbeheer. Het zoute grondwater stroomt naar het oppervlaktewater, dat met aangevoerd zoet water moet worden 'zoet gespoeld'. De meeste landbouwgewassen kunnen niet tegen zout water, waardoor er schade optreedt als het zoute grondwater tot in de wortelzone reikt. Wanneer er geen maatregelen worden genomen, zullen deze problemen in de toekomst op verschillende locaties in het Nederlandse kustgebied toenemen.

### Regionale en lokale processen

Onderzoek dat bij Deltares wordt uitgevoerd richt zich op zowel de regionale als lokale schaal en is zowel toegepast als meer fundamenteel. Op regionale schaal speelt de langjarige verandering in zoutconcentraties in het grondwatersysteem als gevolg van veranderingen in het klimaat, zeespiegelstijging of voorgenomen herinrichtingsmaatregelen. Belangrijke vraag is ook hoe deze verandering de zoutconcentraties in het oppervlaktewater beïnvloedt.

Op lokale schaal kijken we met name naar de dynamiek van regenwaterlenzen, die drijven op zout grondwater. Deze regenwaterlenzen maken landbouw nu mogelijk in gebieden met veel zout in de ondergrond. Onderzoek van Deltares laat zien dat klimaatverandering en zeespiegelstijging het voortbestaan van deze regenwaterlenzen kan bedreigen. Een ander belangrijk onderwerp zijn



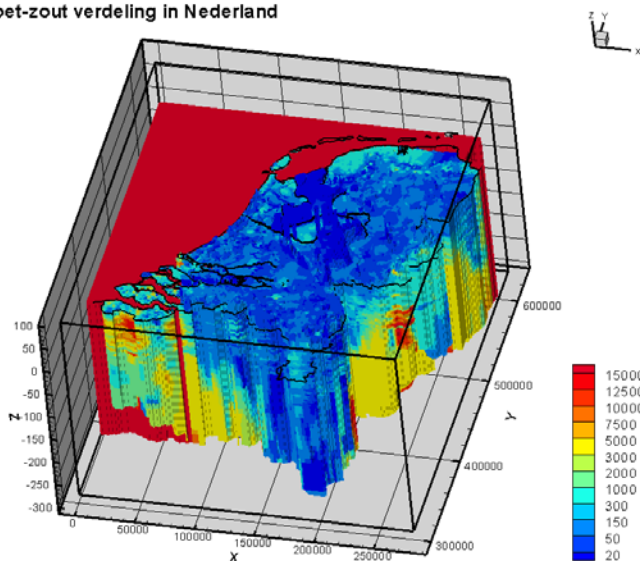


zoute wellen, kortsluitingen tussen het diepe grondwater en het oppervlaktewater, die in grote mate bijdragen aan de verzilting in laaggelegen poldergebieden.

### Een brede benadering van verziltingsproblematiek

Deltares heeft een mooie combinatie voorhanden om de processen die spelen bij zoet-zout grondwater beter in de vingers te krijgen: innovatieve monitoringstools en -technieken (T-EC prikstok, EM-Slimflex, online continue meettechnieken) en ervaring in het veld; de modelleervergaring en de codes (o.a. MOCDENS3D) om dichtheidsafhankelijke grondwaterstroming en stoftransport te simuleren en om tegenmaatregelen ter compensatie van de verzilting door te rekenen; de expertise over het thema, opgebouwd in een groot aantal aansprekende projecten. Daarnaast is de uitgebreide geowetenschappelijke databestand DINO (met deklaagweerstand, bodemparameters, geometrie van geo(hydro)logische lagen en legio kwaliteitsmetingen) gemakkelijk toegankelijk.

### Zoet-zout verdeling in Nederland



### Aansprekende projecten

1. Case Provincie Zeeland (Verzoeting-verzilting freatisch grondwater in de Provincie Zeeland)
2. Case Provincie Zuid-Holland (Verkennde studie klimaatverandering en verzilting grondwater in Zuid-Holland)
3. Project CLIWAT: Climate change in relation to Water quantity and quality (INTERREG samenwerking met Denen, Duitsers en Belgen)
4. Case Noord-Nederland (effecten zout- en gaswinning op verzilting grond- en oppervlaktewater)
5. Zoet-zout Nationaal Hydrologisch instrumentarium
6. Case Volkerak-Zoommeer (Effecten van een zout Volkerak-Zoommeer op het grondwatersysteem)

### Meer informatie

Afdeling Grondwaterbeheer

Dr.ir. Gualbert Oude Essink  
T 030-2564761  
Gualbert.OudeEssink@deltares.nl

Drs. Perry de Louw  
T 030-2564806  
Perry.deLouw@deltares.nl

Ir. Esther van Baaren  
T 030-2564743  
Esther.vanBaaren@deltares.nl