



fixeau

Agora 4, Leeuwarden
info@fixeau.com
www.fixeau.com

Quick Scan Verzilting Leiden

Projectnummer/Kenmerk

F_025_AH_20.008

Datum

10 juli 2020

Aan

Dhr. W. Wuite, Gemeente Leiden

Van

A. van der Heijden, A. Oord.

Kopie aan

J. Velstra

Onderwerp

Quick Scan verziltingsrisico van grondwater in relatie tot (openbaar) groen in gemeente Leiden en omstreken

Introductie

Naar aanleiding van de door gemeenten uitgevoerde stresstesten in het kader van ruimtelijke adaptatie is o.a. door de gemeente Leiden vastgesteld waar een lokale adaptatiestrategie op in moet spelen. De kwetsbaarheden voor de klimaatthema's (wateroverlast, hitte, droogte en overstroming) zijn geïdentificeerd.

Een belangrijke maatregel voor het tegengaan van hittestress, is het realiseren van meer groen in stedelijk gebied. Dergelijke plannen hebben een nauwe relatie met het grondwater, aangezien de verdamping door groen in de zomerperioden zal toenemen, terwijl de grondwaterstanden als gevolg van klimaatverandering in droge perioden kunnen dalen. Dit kan onbedoelde effecten hebben, zoals een verhoogd risico op funderingsschade bij kwetsbare bebouwing en bijvoorbeeld het aantrekken van zout grondwater van grotere diepte, wat schadelijk kan zijn voor het groen in stedelijk gebied. Deze notitie richt zich op het inzichtelijk maken van de verziltingsrisico's.

In deze opdracht is er gekeken naar het risico op zout grondwater (bodemvocht) in de wortelzone van bomen in het openbaar groen, voor een huidig en toekomstig scenario voor het jaar 2085.

De problematiek van verzilting hangt samen met:

1. Aanvoer van (zoute) kwel uit de ondergrond.
2. De waterkwaliteit (zoutgehalte) in de wortelzone.
3. De zouttolerantie van het beoogde groen.

Door deze drie punten in samenhang met elkaar te onderzoeken, kan een eerste Quickscan worden uitgevoerd, waaruit naar voren komt of er in Leiden en omliggende gebieden een risico bestaat op zoutschade in het stedelijk gebied.

Met een vervolgstudie kan het risico op verziltingsschade verder worden gekwantificeerd.

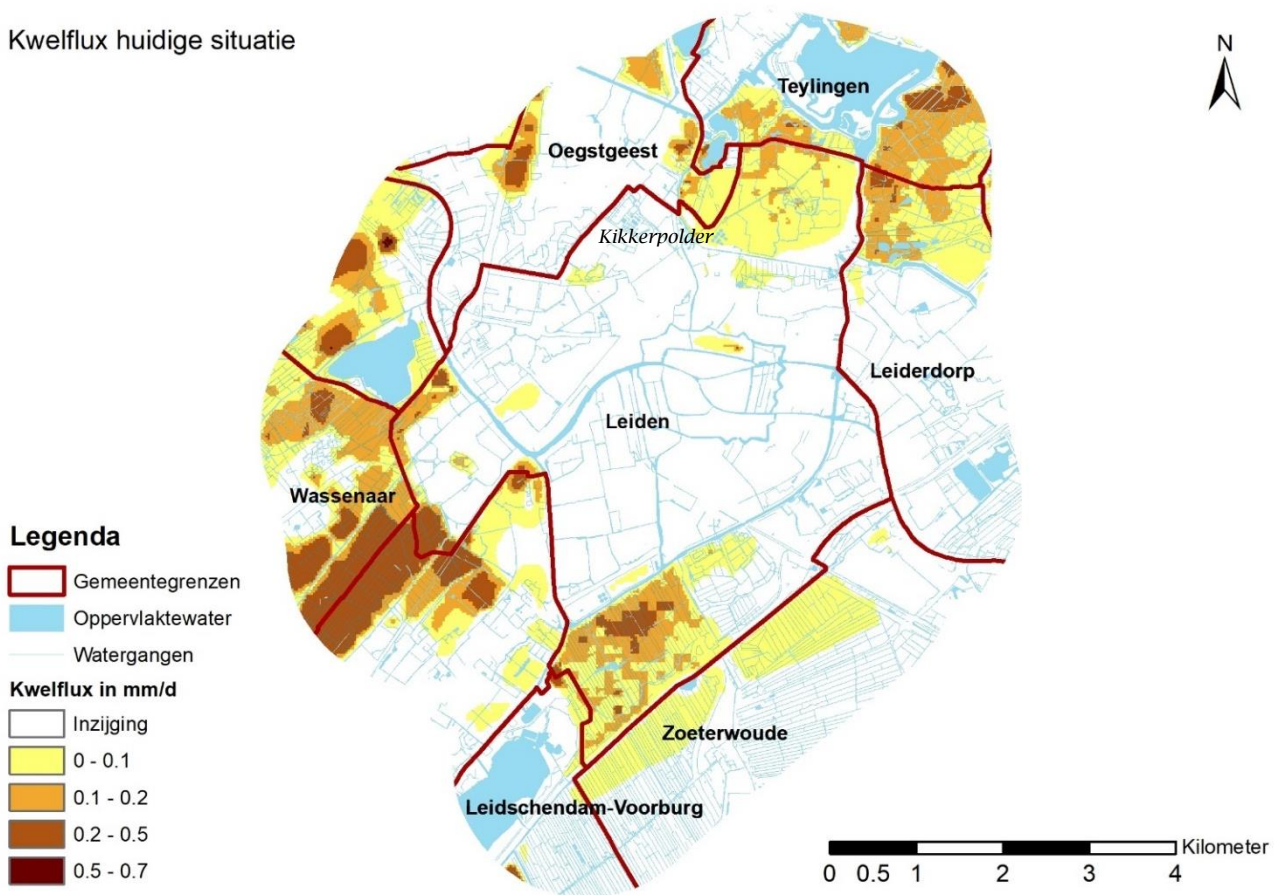
Aanvoer van kwel uit de ondergrond

Een opwaartse grondwaterstroming uit de diepere ondergrond vindt plaats als de stijghoogte in diepere zandpakketten hoger is dan de freatische grondwaterstanden. In een groot deel van Leiden treedt de omgekeerde situatie op: door het hogere boezempeil treedt vooral inzijging (neerwaartse stroming) op. In de lageregelegen gebieden van Leiden en enkele omliggende gemeenten is sprake van lagere polderpeilen. In deze gebieden is juist wel sprake van kwel.

Van het diepere zandpakket zijn weinig metingen beschikbaar. In het gemeentelijk grondwatermodel zijn de beschikbare peilbuizen gebruikt om de stijghoogte te analyseren. Met het grondwatermodel is vervolgens het stijghoogteverloop vlakdekkend in beeld gebracht. Met dit model zijn ook de freatische grondwaterstanden in beeld gebracht. Met de gegevens over de freatische grondwaterstanden en de stijghoogte in het diepere zandpakket, is vervolgens de kwelflux bepaald voor Leiden en omliggende gebieden. Onderstaand figuur toont de kwelflux voor een gemiddelde huidige situatie.

Voor het overgrote gedeelte van Leiden is er sprake van inzijging, en daarmee geen risico op zoute kwel. Aan de randgebieden van de gemeente Leiden zijn er enkele duidelijke zones met lichte tot gemiddelde kwelfluxen: de Merenwijk in het noorden, Oostvliet in het zuiden en de rand van Dobbewijk met gemeente Wassenaar.

Kwelflux huidige situatie



Figuur 1. Kwelflux in de huidige situatie voor gemeente Leiden en omstreken. Kwelsituatie in de Kikkerpolder is onzeker. Dit wordt uitgezocht door Acacia Water.

Toekomstige kwel situatie

Tevens is ook de kwel situatie voor het jaar 2085 geanalyseerd voor het scenario waarin de verwachte kwelflux het grootst zou zijn: de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) met het KNMI-klimaatsscenario 2085 Wh. Uit dit scenario voor het grondwatermodel zijn de gegevens voor de freatische grondwaterstand gehaald om een toekomstige kwelflux te berekenen. Er is een zeer lichte stijging te zien in de kwelflux, maar dit blijft beperkt tot een toename in de kwelflux van 0.1 mm/d maximaal.

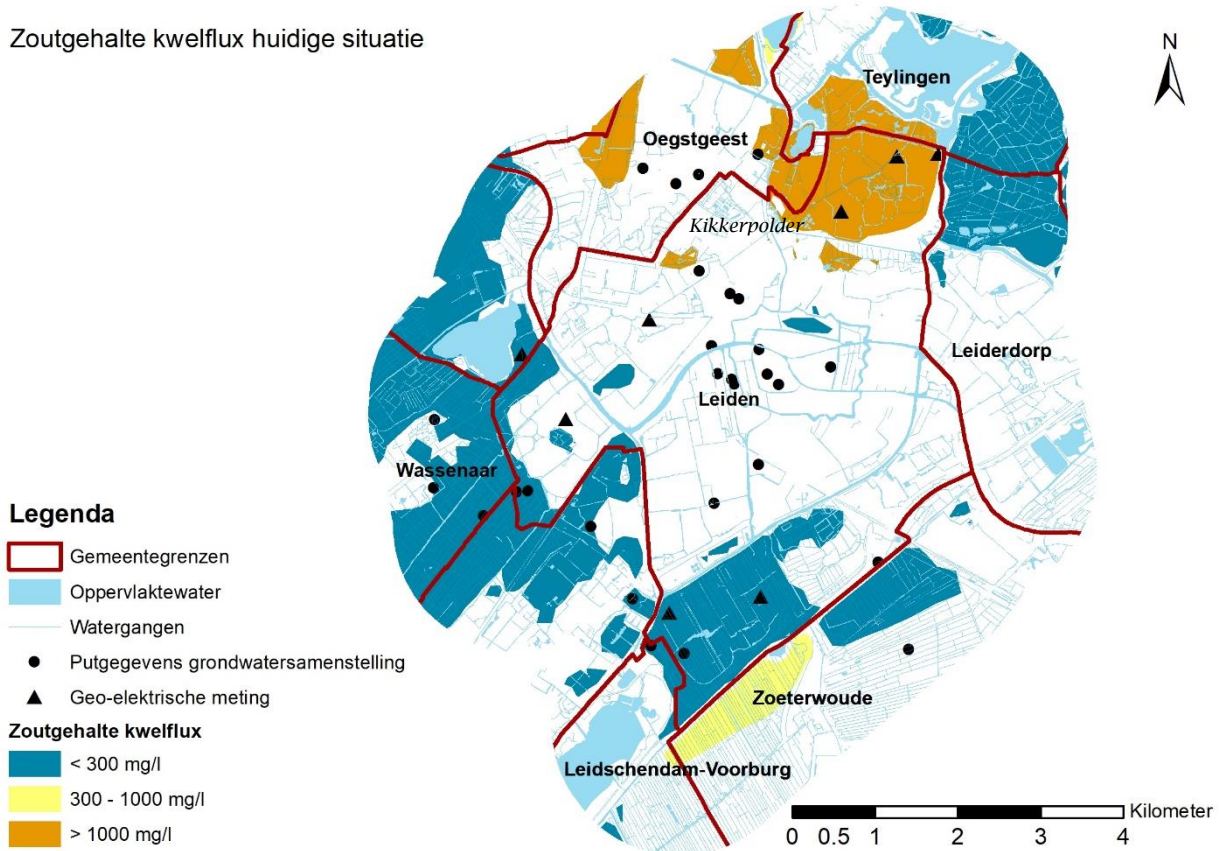
Daarnaast is er onderzocht of bodemdaling en zeespiegelstijging een rol spelen in een verhoogde toekomstige kwelflux. De invloed van zeespiegelstijging op de kwelflux rijkt niet tot in gemeente Leiden. De veranderingen in kwelflux door bodemdaling zijn verwaarloosbaar klein voor de gemeente Leiden.

Zoutgehalte kwelflux

Vervolgens is er bepaald of de kwelstroom mogelijk zout water bevat. Hiertoe is vastgesteld of er in het diepere (Pleistocene) zandpakket zoet of zout grondwater voorkomt. Dit is bepaald aan de hand van grondwaterkwaliteitsmetingen en geoelektrisch onderzoek, opgevraagd van het DINO-loket. Hierna zijn alle beschikbare gegevens over de diepte van het zoet-zout grensvlak geïnterpreteerd en geanalyseerd voor de zones met kwel in de gemeente Leiden.

Onderstaande kaart toont de verwachte waterkwaliteit (chloride in mg/l) voor de verschillende kwelfluxen.

Zoutgehalte kwelflux huidige situatie



Figuur 2. Verwachte zoutgehalte van de kwelflux in mg/l. Kwelzone in de Kikkerpolder is onzeker.

De kwelflux bij de Merenwijk in het noorden, is zout (>1000 mg/l), net als een aantal omliggende gebieden zoals het Noorderpark, het Bos van Bosman en enkele locaties in Oegstgeest. De kwelzone in het noorden van de gemeente Leiderdorp is naar alle waarschijnlijkheid zoet, mogelijk licht brak. Hier waren niet genoeg gegevens beschikbaar om verdere uitspraken te doen. De kleine kwelzone in Leiden centrum, bij de Langegracht, is waarschijnlijk zoet, mogelijk licht brak i.v.m. de aanwezigheid van zout in de Merenwijk. Er waren geen gegevens beschikbaar op deze locatie om meer uitsluitel te geven, echter is de berekende kwelflux voor de Langegracht laag. In het zuiden bij Zoeterwoude is er mogelijk sprake van brakke kwel (300-1000 mg/l), al is in deze polder de kwelflux zeer gering (< 0.1 mm/d).

Niet alle soorten bomen hebben een gelijke tolerantie voor verzilting of droogte, en een gelijke worteldiepte. Gemeente Leiden heeft de locaties van bomen in het openbaar groen in beeld gebracht en beschikbaar gesteld aan Fixeau om te gebruiken in de risicoschatting.

In de Merenwijk en omstreken is veel openbaar groen aanwezig, met ook een groot aantal hoge bomen (>18m hoog).

Aanbeveling

Op basis van deze QuickScan blijkt er in het overgrote gedeelte van de gemeente Leiden geen risico op verzilting. De kwelflux is zoet (< 300 mg/l Chloride). I

In het noorden van de gemeente Leiden zijn er zones waar blijkt dat zoute kwel een rol speelt in het freatische grondwatersysteem. Dit is echter niet direct te vertalen naar een verziltingsrisico indicatie voor de Merenwijk en omstreken. Een vervolgtraject voor het noorden van de gemeente Leiden is aanbevolen om te onderzoeken of de zoute kwel ook tot in de wortelzone reikt. Het kan namelijk zijn dat er op het zoute water, zoetwaterlenzen (e.g. regenwaterlenzen) drijven tussen de drainage middelen, die het zoute water verhinderen in de wortelzone te rijken. In het vervolgtraject kan er onderzocht worden of deze zoetwaterlenzen aanwezig zijn in de zoute kwelzones, en het risico op verzilting aan te duiden.