

Afstudeeropdracht

Stedelijk grondwater en klimaat

Vakgebieden:	Stedelijk (grond)water, waterbeheer, klimaat
Niveau:	HBO of WO
Duur afstudeeropdracht:	3-5 maanden
Betrokken partijen:	BZ Ingenieurs & Managers
Begeleiders:	Johan Bouma (BZIM)

Inleiding

Door de klimaatveranderingen ontstaan andere patronen in neerslag en verdamping. Dit is van invloed op het stedelijk grondwater: de fluctuaties nemen toe. Het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie richt zich op aanpassingen die in onze steden en dorpen nodig zijn om ook in de toekomstig klimaatbestendig te kunnen wonen en werken. Er is met name aandacht voor wateroverlast (door regenwater) en hitte. Het stedelijk grondwater is een onderbelicht aspect in het stedelijk waterbeheer. De grondwaterstanden in de stad hebben echter grote invloed op de kwaliteit van wonen en werken. Te hoge grondwaterstanden leiden tot schade aan bebouwing, wegen en groen. Omgekeerd zorgen te lage grondwaterstanden ook voor schade. Schade door verdroging aan groen en schade aan bebouwing door zettingen. Met name oude, vaak beeldbepalende historische panden, zijn schadegevoelig door veranderingen in de grondwaterstanden. In een duurzame stad worden schades door te hoge en te lage grondwaterstanden zoveel mogelijk voorkomen.

Als afstudeerder ga jij op zoek naar antwoorden die verklaren waarom het effect van klimaatverandering op veranderingen in grondwaterstanden binnen een stad verschilt en waarom de grondwaterstanden in een bepaalde stad sterker reageert op klimaatverandering dan in andere steden? Met deze kennis zijn we beter in staat om gebieden met een hoger risico op schade door veranderende grondwaterstanden als gevolg van klimaatverandering te onderscheiden.

Wat wij vragen

Wij zijn op zoek naar een gemotiveerde en enthousiaste afstudeerder die een opleiding volgt op hbo of wo-niveau met als studierichting civiele techniek, land & watermanagement, (geo)hydrologie of een vergelijkbare studie. Wij zoeken iemand met een ondernemende en sociale houding. Ervaring met data-analyse (programmeren) en GIS is wenselijk. Uiteraard schrijf en spreek je uitstekend Nederlands. Eigen inbreng en initiatief op deze stageopdracht wordt zeer gewaardeerd.

BZ Ingenieurs & Managers

Sinds 2004 is BZ Ingenieurs & Managers sterk in water. We opereren op het snijvlak van technische en organisatorische watervraagstukken. Bij ons werken ingenieurs met een brede blik en projectmanagers met een technische achtergrond. We onderzoeken en adviseren over waterveiligheid en waterbeheer, managen projecten en processen, begeleiden onderzoek en innovatie en geven opleidingen en trainingen. We zijn vaak betrokken bij innovatieve projecten, zowel inhoudelijk als organisatorisch. Ons kantoor staat in Deventer.

Reageren?

Heb jij interesse in deze stage, stuur dan jouw motivatie en CV naar johan.bouma@bzim.nl. Voor meer informatie kun je contact opnemen met ir. Johan Bouma.



Op de volgende pagina's is een mogelijke opzet/aanzet voor het onderzoek opgenomen. Eigen ideeën voor invulling zijn welkom!

Mogelijke opzet afstudeeronderzoek

Er zijn vele factoren die de grondwaterstanden beïnvloeden. Denk aan lokale verschillen in bodemopbouw, wegprofielen, lekke rioleringen, ondergrondse obstakels zoals parkeerkelders, verhardingen. Daarnaast heeft de neerslag en verdamping invloed op de grondwaterstanden. Bovenop dit complexe samenspel van factoren die de grondwaterstanden beïnvloeden, komt de klimaatverandering. Het is onder vakspecialisten nog onduidelijk wat het effect van de klimaatverandering op de grondwaterstanden in de stad is, in relatie tot de vele andere factoren die ook een rol spelen. De centrale vraag waar we een antwoord op zoeken is: waarom is in een bepaalde stad het effect van klimaatveranderingen op veranderingen in grondwaterstanden groter dan in een andere stad? In dit project ontwikkelen we kennis om de dominante factoren (die de grondwaterstanden in de stad beïnvloeden in relatie tot klimaatverandering) te herleiden, bijvoorbeeld via een probabilistische benadering. Met deze kennis zijn we beter in staat om gebieden met een hoger risico op schade door veranderende grondwaterstanden als gevolg van klimaatverandering te onderscheiden.

Onderzoeksvraag en deelvragen

De hoofdvraag definiëren we als volgt:

Waarom is in een bepaalde stad het effect van klimaatverandering op de grondwaterstand groter dan in een andere stad?

Hierbij onderscheiden we de volgende deel vragen:

- a. Wat zijn de dominante abiotische factoren die de hoogte en veranderingen van de grondwaterstanden in de complexe stedelijke ondergrond bepalen?
- b. Hoe verhouden de dominante factoren in het stedelijk grondwater zich in relatie tot de generieke effecten van klimaatverandering?
- c. Kunnen met bijvoorbeeld een probabilistische benadering en patroonherkenning de sturende, dominante factoren worden onderscheiden, die de verschillen effecten van de klimaatverandering op de grondwaterstanden tussen steden in Nederland kunnen verklaren?
- d. De reactie van het stedelijke grondwaterstanden op externe veranderingen worden gekenmerkt door onzekerheidsmarges. Zo ook voor klimaatverandering. Kan met de probabilistische benadering en verbeterde systeemkennis de onzekerheidsmarge in een veranderende grondwaterstand door klimaatverandering worden verkleind?
- e. Kan met deze vernieuwde kennis gebieden met risico op schade door de veranderende grondwaterstanden worden onderscheiden?

Beoogde opzet

1. Initiatie: literatuurstudie naar beschikbare kennis en uitvoeren van een risico analyse. De risico analyse identificeert de factoren welke zorgen dat de grondwaterstanden veranderen, hoe vaak dit kan optreden en welke factoren bepalen wanneer een verandering van de grondwaterstand tot schade gaat leiden. Dit gaat zowel over schade door een verhoging als een verlaging van de grondwaterstanden.
2. BZIM heeft diverse meerdere klimaatanalyses uitgevoerd bij diverse gemeente (zowel grote gemeenten als plattelandsgemeenten verspreid over Nederland) die de veranderingen in grondwaterstanden voor 2050 inzichtelijk maken als gevolg van klimaatverandering. De klimaatanalyses geven per peilbuis de verandering weer voor verschillende steden. De datasets uit deze klimaatanalyses zijn te gebruiken voor dit onderzoek. Hierbij is gebruik gemaakt van



programmeren (Python) om de data te verwerken. De datasets bestaan uit grondwatermeetreeksen, peilbuiskarakteristieken en neerslag-, verdampingsgegevens per stad. Deze datasets kunnen gebruikt worden voor de verdiepende analyse.

3. Combineren van de verschillende cases uit Nederland: via bijvoorbeeld een probabilistische en statistische benadering zoeken we naar de dominante patronen en factoren. We combineren kenmerken van de fysieke, abiotische omgeving met vele datastromen: zoals grondwaterstanden, neerslag, temperatuur, verdamping, riolering, waterpeilen etc. Hierbij kan ook contact worden gezocht met het onderzoeksinstituut Deltares om praktische en theoretische verklaringen voor de verschillende reacties van stedelijke grondwatersystemen (uit verschillende gebieden) op de klimaatverandering te achterhalen.
4. Naast het afstudeerrapport helpen we je om een Nederlandstalige samenvatting in een vaktijdschrift te publiceren.