

PROJECT DELFT MEET



HANDLEIDING GRONDWATERSTAND METEN



Inhoudsopgave

Het belang van grondwater	pagina 4
Wat is grondwater eigenlijk?	pagina 6
Stap 1: Een goede locatie vinden	pagina 6
Stap 2: Benodigd Materiaal	pagina 7
Stap 3: Maken Grondwatermeetbuis	pagina 8
Stap 4: Installeren Buis	pagina 10
Stap 5: Meten Grondwater Referentie Niveau	pagina 11
Stap 6: Meten met de app	pagina 12
Extra opties!	pagina 28
Updates? Graag!	pagina 31

Het belang van grondwater

Is het droog in Nederland? Staat het grondwater een beetje laag? Nou en, wat maakt dat uit?

Bij deze een klein voorbeeldje uit Delft. Grondwater metingen in de achtertuin, terwijl het huis aan de gracht ligt. Zelfs op slechts 10-15 meter van de gracht is het grondwaterpeil in juli 2022 met 40 cm gedaald (!). Dit komt goed overeen met metingen op locaties van boeren in West-Nederland, waar het grondwater met ongeveer 30 cm gedaald is - grofweg 1 cm per dag.

Slecht nieuws? Jazeker, als de grondwaterstand daalt wordt er lucht in de grond gezogen, waar zuurstof in zit. Organisch materiaal gaat rotten (CO₂ uitstoot). Wellicht nijpender: als het grondwater ver genoeg zakt, komen de oude houten funderingspalen droog te staan. Deze palen gaan rotten door de zuurstof. Zijn er houten funderingspalen in Nederland? Jazeker, veel oude pandjes in het westen van het land zijn gebouwd op houten funderingspalen.

**Het grondwaterpeil is dus erg belangrijk,
zowel in natte als droge tijden!**

Wat is grondwater eigenlijk?

Grondwater is meestal geïnfiltreerd regenwater dat in de bodem is gezakt. Het punt waar verzadiging optreedt (alleen water en geen lucht tussen de sedimentkorrels), is de grondwaterstand ofwel het grondwaterpeil. Het water eronder heet grondwater. Het grondwater kan ook worden aangevuld vanuit sloten, kanalen, meren en rivieren.

De grondwaterstand wordt bepaald door:

1. Infiltratie van regen- of oppervlaktewater en door verdamping.
2. De doorlaatbaarheid van de bodem en ondergrond.
3. De afstand tot oppervlaktewater (sloten, kanalen).
4. Mogelijk door opstijgend grondwater (kwel).
5. Het oppompen of infiltreren van water.

Stap 1: Een goede locatie vinden

1. Kies een locatie op zo groot mogelijke afstand van een sloot, greppel of drainagebuis in een zone met homogeen landgebruik bijvoorbeeld plantsoen, grasveld of tuin.
2. Zorg ook dat je niet onder of vlak bij een boom of grote struik meet.
3. Hou zo ruim mogelijke afstand tot bebouwing tenzij je juist de grondwaterstand bij je huis wilt weten. Eventueel kun je het grondwatermeetpunt ook onder verhard oppervlak installeren, door een straattegel te verwijderen, bijvoorbeeld op een schoolplein. Is het niet in je eigen tuin zorg dan wel dat je toestemming hebt van de grondeigenaar.

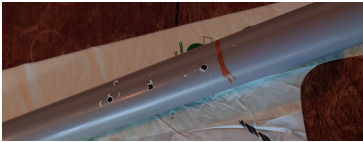
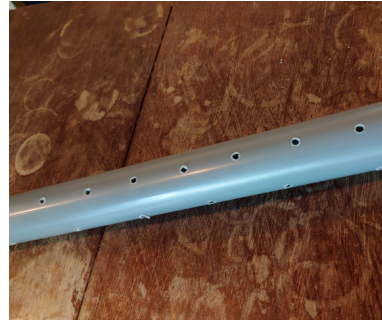
Stap 2: Benodigd Materiaal

Om een grondwatermeetpunt te maken heb je nodig:

1. Een PVC-buis met een diameter van minimaal 2 en maximaal 5 cm en lengte van 2 tot 4 m (hoe langer hoe beter). Als de grondwaterstand diep ligt kan een verlengstuk van 1-2 m worden gebruikt.
2. Twee afsluitdoppen voor de PVC-buis. Eén dop om de onderzijde van de buis permanent af te dichten en één dop om de bovenzijde (niet permanent) af te dichten.
3. Grof zand om rond het filter aan te brengen.
4. Een stevige (een oude = duurzamer!) panty(kous). De kous moet wel water doorlaten maar geen zand. Deze moet rond het filter worden aangebracht om de instroom van sediment te voorkomen.
5. Tiewraps of tape om de pantykous vast te kunnen zetten
6. Smartphone (voor de applicatie)
7. Een witte vuilniszak om de grond van de boring op uit te leggen.
8. Grondboor (liefst minstens 2 meter lang) – kan geleend worden van Stichting Groundwater Global - neem hiervoor contact op via het forum (Topic - Grondwatermetingen). Zie de link hieronder.
Link: <https://www.thesciencecitizens.com/offers/54r2xVzJ/> checkout.
9. Een zaag of een boormachine om perforaties in de buis te maken.

Stap 3: Maken Grondwatermeetbuis

1. Maak vanaf 10 cm van de onderkant van de buis een grondwaterfilter van minstens 50 cm lang door links en rechts van de buis smalle gleuven 1-2 mm (zaagbladbreedte) in te zagen of heel veel kleine gaatjes (1-2 mm) te boren (vang het boorsel op en gooi het weg, zodat het niet in het milieu terecht komt!). In de onderste 10 cm van de buis mogen geen gleuven of perforaties zitten. Dit gedeelte is nodig voor bezinking van vuil in de meetbuis.



2. Breng daarna de permanente dop aan de onderzijde en zorg dat deze goed vast zit, eventueel met (pvc) lijm. Deze mag niet los raken. Dit is nodig om instroming van sediment te voorkomen.



3. Vervolgens doe je de filterkous om de PVC-buis met de bovenkant ter hoogte van waar de gleuven of gaten ophouden en zet je deze bovenaan vast met (duct)tape.

De aangegeven afmetingen zijn van toepassing op de laaggelegen gebieden van Nederland, zoals het noorden en westen van het land, inclusief de kustgebieden.



4. Maak in de afsluitdop voor de bovenzijde een klein (1-2 mm) gaatje, zodat er wel luchtcontact is, maar regen niet naar binnen kan stromen en zet deze dop op de bovenkant van de PVC-buis. Je grondwatermeetbuis is nu klaar.

Stap 4: Installeren Buis

Installeer je grondwatermeetbuis bij voorkeur in de zomer (augustus, september), omdat dan de grondwaterstand het laagst ligt.

Boring

Met behulp van een grondboor maak je een boring tot aan de grondwaterstand, ten tijde van droogte (waarschijnlijk 1-2 meter in Delft). Probeer vervolgens nog tot 1m extra te boren, dieper dan de grondwaterstand. Bestaat de ondergrond uit veen, klei en leemrijk zand dan is dit goed te doen. Wanneer je ondergrond uit het grover zand bestaat dan zal je flink je best moeten doen.

Let op! - als je extra informatie wilt verzamelen: zorg dat je de grond uit de boring netjes op volgorde neerlegt op de witte plastic zak zodat je dat later kan beschrijven (zie pagina 14).



Stap 5: Meten Grondwater Referentie Niveau

Meet de hoogte van de PVC buis boven de grond

Grondwaterstanden worden ten opzichte van maaiveld (de grond) gepresenteerd. Om dit straks ook voor jouw meting te kunnen doen bepaal je eerst de hoogte van 'bovenkant buis' ten opzichte van het maaiveld.

Noteer deze gegevens hieronder en maak een foto met een meetlint naast de buis. Zet deze gegevens later in de app.



Stap 6: Meten met de app

1. Installeer de app

a) Voor android: zoek naar “groundwater global” in de Google Play store of gebruik de volgende link:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=global.groundwater.app>



b) Voor iPhone: ga naar <https://app.groundwater.global/> en zoek de optie “Add to Home Screen”



Belangrijk: De meting moet wekelijks gebeuren!

2. Maak een account aan (register)

Groundwater Global



v1.7.3

LOG IN

SIGN UP

Maak een account aan (register/sign up) en bevestig vervolgens je e-mailadres via de e-mail die je ontvangt. Let erop dat deze e-mail per ongeluk in je spam- of junkmap terecht kan komen.

About the foundation

Groundwater Global Foundation



Already have an account? Then please sign in.

Email:

Username:

Password:

Password (again):



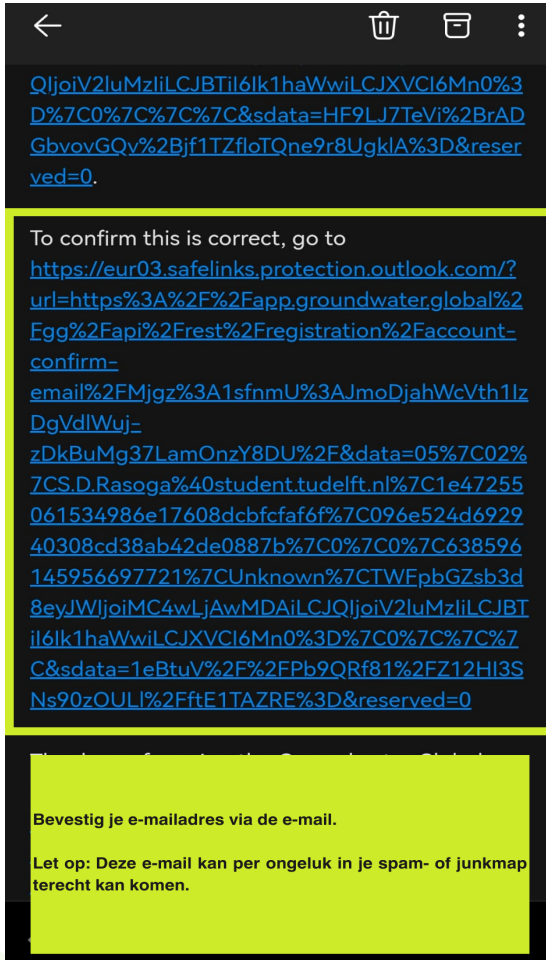
To be able to provide time series, Groundwater Global Foundation has to store measurements. By ticking this box, I agree that Groundwater Global Foundation stores my measurements.

Sign Up »

© 2023 Groundwater Global

Design by Template

3. Bevestig je e-mailadres via de e-mail.



4. Log in.

Groundwater Global



v1.7.3

LOG IN

SIGN UP

Je komt nu weer bij het beginscherm. Zo niet, ga terug naar het beginscherm en klik op 'Log in'.

About the foundation

← Log In



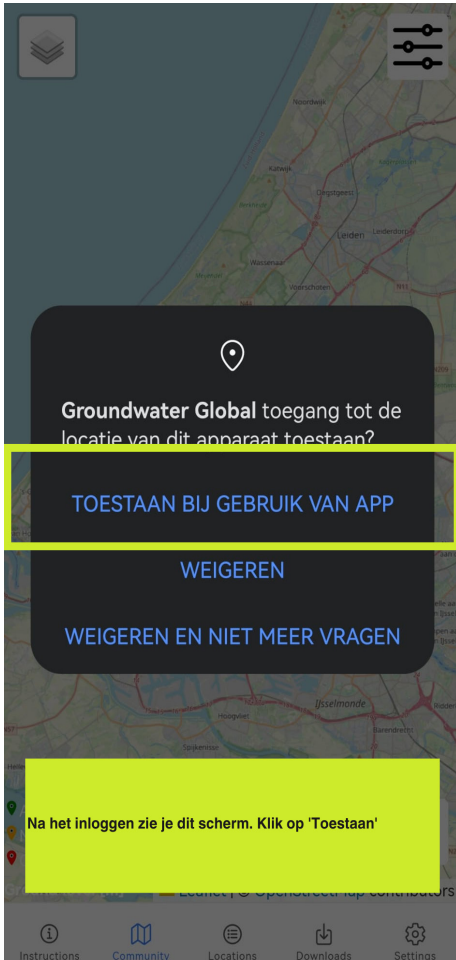
Test12355

.....

LOG IN

Vul de inloggegevens in die je zojuist hebt aangemaakt en klik vervolgens op 'Log in'.

5. Sta het gebruik maken van de locatie toe en bekijk de instructievideo's in de app.



Instructions

Basics

How to take a measurement?

How to add a new location?

How to add a location to the map?

Advanced

How to reference the top of the pipe/observation well?

Examples

Example of a 30m deep measurement

FAQ

Are my measurements kept private?

Bekijk de instructievideo's in de app. Deze vind je onder "Instructions". Klik op een pijltje om de sectie uit te klappen en de video's per onderwerp te bekijken.



6. Maak een nieuwe locatie aan:

Locations



My Locations (3)



Test location range: 0.4 to 4 meters >

Test location range: 1 to 10 meters >

Test location range: 5 to 30 meters >

- a) Ga naar 'Locations' (linksonder in de app).
b) Klik op het plusje (+).

Locations



My Locations (3)



Test location range: 0.4 to 4 meters >

Test location range: 1 to 10 meters >

Test location range: 5 to 30 meters >

c) Kies het juiste meetbereik. In dit project voor DelftMeet zullen de meeste locaties ondiep (shallow) zijn.

Add location to project: 255

Shallow well (0.4m-4m)

Standard well (1m-10m)

Deep well (5m-30m)

Cancel



Instructions



Community



Locations



Downloads



Settings

← 1117

① EDIT

Air CALIBRATE 10.0 [°C]

Reference Top of pipe [m]

Measurements

d) Klik op 'Edit'.

MEASURE

Instructions Community Locations Downloads Settings

1117

① DONE

Tags

Label Test12355

Location description

Status: closed to
community

UNLOCK 

Reference levels

e) Verander de naam van je meetlocatie in iets herkenbaars, zoals bijvoorbeeld de naam van je regenmeetlocatie of weerstation. Je kunt zelf een naam kiezen, maar we verzoeken je om te beginnen met "DM", bijvoorbeeld "DM_Test". "DM" staat voor Delft Meet en maakt het weerstation gemakkelijker vindbaar.


If below sea, put a negative sign (-)


Notes


Instructions Community Locations Downloads Settings


7. Begin een nieuwe meting op de nieuwe locatie:


Volg de stap 8 voor uitgebreide uitleg over hoe de meting moet doen


Locations 


My Locations (5) 

Test location range: 0.4 to 4 meters 




Test location range: 1 to 10 meters 


Test location range: 5 to 30 meters 

Test12355 

1116 

a) Ga naar 'Locaties'.
b) Selecteer de locatie die je eerder hebt aangemaakt.

← Test12355  **EDIT**



Air 10.0 [°C]

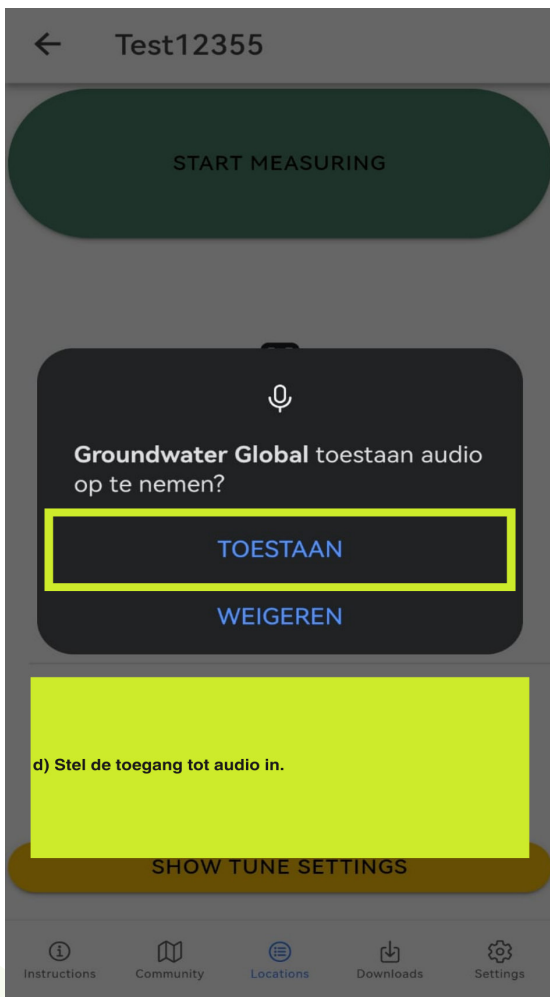
Reference Top of pipe [m]

Measurements

c) Start een nieuwe meting door op de groene knop 'Measure' te klikken.

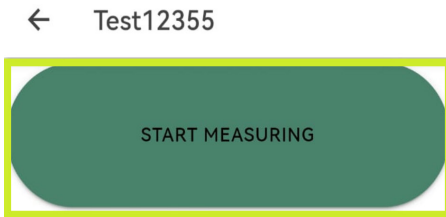
MEASURE



7. Voer de meting uit:

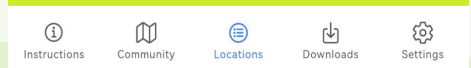
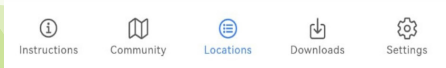
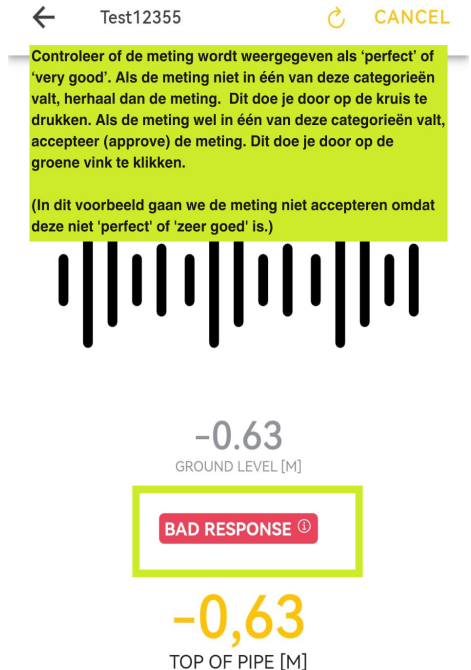
- Plaats je telefoon zo boven op de peilbuis dat de speaker onder in de telefoon naar beneden de peilbuis in wijst.
- Volg vervolgens de stap op de rechter afbeelding.
- Houd de telefoon op dezelfde plek vanaf het hoge begin piepje tot aan het hoge eind piepje.
- Volg vervolgens de stap op de linker afbeelding.



d) Start een nieuwe meting door op de groene knop 'Measure' te klikken.

Let op: In de grafiek kun je zien hoe de afzonderlijke metingen in de loop van de tijd veranderen, zodat je de grondwaterstand op jouw meetlocatie kunt volgen.

Hold speaker directly above well

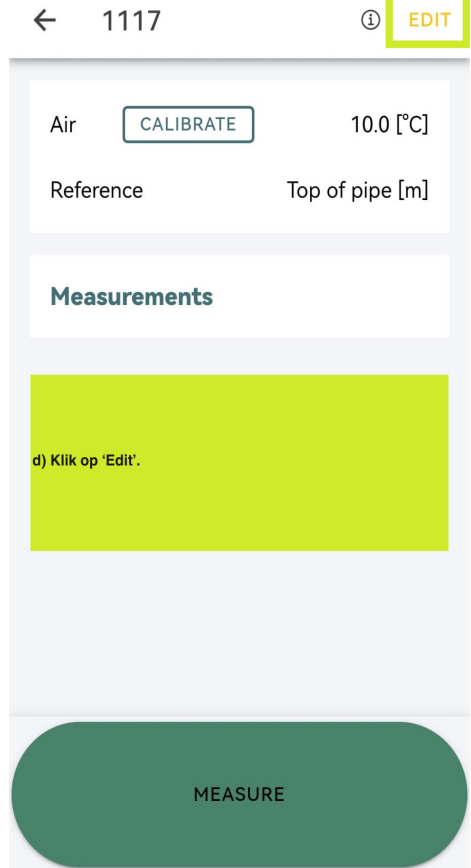
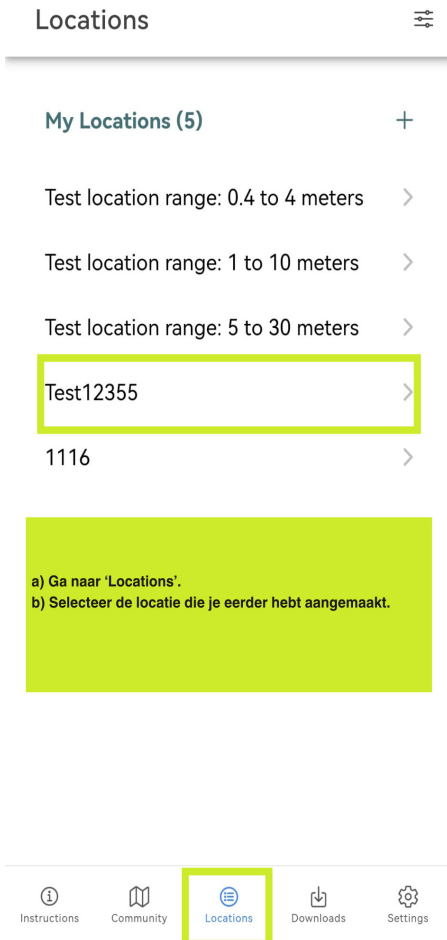


8. Test de peilbuis met een reactiviteitstest:

a) Voer een meting uit direct na het gieten, na 1 minuut, na 2 minuten, na 5 minuten, na 10 minuten, na één uur, en na één dag.

De meting wordt verwerkt; dit kan 10 seconden tot 1 minuut duren.

9. Maak je locatie transparant (optioneel):




Test12355

① DONE

Tags

Label Test12355

Location description

Status: closed to community UNLOCK 

Reference levels

Above ground [m]

c) Klik op 'Unlock'.

Below sea, put a negative sign (-)

Notes

Test12355

① DONE

Days to orange 6

After x days, switch from green to orange

Days to red 9

After x days, switch from orange to red





Position

Latitude 52.0761519

Longitude 4.293023

e) Klik vervolgens op de rode compas knop.

These notes pop up with the location information circle

① Instructions  Community  Locations  Downloads  Settings

① Instructions  Community  Locations  Downloads  Settings

Test12355



DONE

f) De positie van de meetlocatie wordt nu opgehaald via de GPS van je telefoon. Klik een paar keer totdat de nauwkeurigheid van de GPS beter wordt (een kleiner getal is beter).

g) Klik op 'DONE' en ga naar de kaart. Je locatie wordt nu zichtbaar op de kaart. Als je de locatie transparant maakt, kunnen anderen ook jouw metingen zien.

Als je dit niet meer wilt, kun je de locatie altijd weer vergrendelen door op dezelfde knop te drukken, die nu "lock" is in plaats van "unlock".

Update position

Latitude 51,9165811

Longitude 4,5258791

Accuracy 20,291400909423828



 Instructions

 Community

 Locations

 Downloads

 Settings

10. Herhaling:

1. Herhaal de reactiviteitstest eenmaal per jaar om te controleren of de locatie nog goed is.
2. Als je de meetlocatie niet transparant hebt gemaakt, doe dan een meting elke week of elke maand, zo vaak als jij wilt. Andere gebruikers, inclusief DelftMeet, kunnen jouw locatie en metingen niet zien of downloaden
 - i) Doe elke week of vaker (bij voorkeur rond dezelfde tijd) een meting.
 - ii) Herhaal de reactiviteitstest elke maand. Dit heeft als bijkomend voordeel dat de peilbuis een beetje wordt door-
gespoeld.
3. Als je de meetlocatie transparant hebt gemaakt, kun je de herhaaltijd instellen:
 - i) Klik op 'Edit' en stel 'Days to Orange' in op 5 en 'Days to Red' op 9 (Zie de afbeeldingen hieronder).
 - ii) Op de kaart kun je zien wanneer je moet meten, namelijk bij oranje. Als de meetlocatie rood is, ben je al te laat. Na een meting wordt de status groen.
 - iii) Bij een rode status kun je alsnog meten. Bij rood moet je zo snel mogelijk een meting uitvoeren, want je bent al iets te laat.

← Test12355

ⓘ EDIT

Air 10.0 [°C]

Reference Top of pipe [m]

Measurements

19-08-24 Bad -0.63 >
00:57

b) Klik op 'Edit'.

MEASURE

ⓘ Instructions Community Locations Downloads Settings

Test12355

ⓘ DONE

If below ground, put a negative sign (-)

If below sea, put a negative sign (-)

Frequency

5

After x days, switch from green to orange

9

After x days, switch from orange to red

c) Als je de meetlocatie transparant hebt gemaakt, kun je de herhaaltijd instellen:

i) Klik op 'Edit' en stel 'Days to Orange' in op 5 en 'Days to Red' op 9.

ⓘ Instructions Community Locations Downloads Settings

Extra opties!

Hoe meer je over een meetpunt weet, hoe beter! Daarom hebben we deze extra opties uitgewerkt. Ze zijn niet nodig om de basis-informatie te verzamelen, maar kunnen wel van waarde zijn voor verder onderzoek.

Optie 1: Meetgegevens uitbreiden met neerslagdata

Bij een meer diepgaandere uitwerking kan de grondwater-grafiek worden uitgebreid met neerslag- en/of verdampingsdata. Deze kun je zelf verzamelen (met weerstation of handmatige metingen) of je maakt gebruik van het dichtstbijzijnde KNMI-meetpunt.

Het kan zinvol of interessant zijn om de grondwater-fluctuatie te vergelijken met:

- Het oppervlaktewaterpeil in de omgeving. Hoeveel is de grondwaterstand hoger of lager?



Check deze website voor andere meetpunten of vergelijk metingen in de Groundwater Global app.
<https://www.diver-hub.com/public/>

- De bovenzijde van houten paalfundering indien aanwezig. Houten fundering moet altijd in het grondwater staan anders gaat het hout rotten.
- De aanwezigheid van veen of klei met organische materiaal om de gevoeligheid voor bodemdaling in te schatten. Als veen boven het grondwater raakt verdwijnt het en daalt het maaiveld.

Optie 2: Beschrijven van je boring

Pak je witte vuilniszak met daarop de uitgeboorde grond en leg deze op de grond (eventueel groter maken door hem open te verknippen) om de grondmonsters systematisch - van de meest oppervlakkig naar de diepste laag - uit te leggen. Deze 'uitleg' van de grond kun je fotograferen en beschrijven.

1. Je beschrijft eerst de diepteligging van belangrijkste overgangen. Deze overgangen kunnen verschillen in sediment zijn – zand, klei, veen- , maar ook in kleuren.
2. Het optreden van roestverschijnselen geeft al direct een idee van de grondwaterfluctuatie. Dit is de gemiddeld laagste grondwaterstand. Vaak zijn er drie type roestzones te onderscheiden:
 - a) Vanaf maaiveld een zone zonder roestvlekken
Deze ligt boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand.
 - b) Een zone met roestvlekken. Dit is de zone tussen de gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstand.
 - c) En hieronder weer een zone zonder roestvlekken, omdat deze zich altijd in het grondwater bevindt en er geen lucht bij kan komen om roest te vormen. Dit is de gemiddeld laagste grondwaterstand. Deze zone is bij zand en klei vaak bleekgrijs, maar kan ook lichtbruin of anders gekleurd zijn. Deze grenzen zijn interessant bij het grondwater onderzoek.

3. Eventueel kunnen de grondmonsters in plastic zakjes worden bewaard om later te onderzoeken op korrelgrootte, type sediment, etc. (zie ook metingen infiltratiecapaciteit).

Optie 3: Data Downloaden

1. Klik op downloads onder in de app
2. Selecteer de begin-en einddatum en welke data je zou willen downloaden
3. Open in browser
4. Log in met dezelfde gegevens en wachtwoord als met de app
5. Klik rechtsboven op het pijltje naast de blauwe GET knop
6. Selecteerd csv of xlsx
7. Het bestand wordt gewonload en je hkan het openen met excel
8. (Optioneel) lukt dit niet op de tel, pak je laptop ga naar app. groundwater.global en dan herhaal de bovenstaande stappen op je laptop

Veel succes en plezier met het meten van je grondwaterstand en het onderzoeken van de verschillen in de loop van de seizoenen.

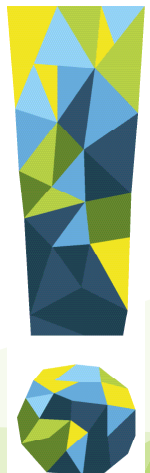
Updates? Graag!

Natuurlijk is het leuk en interessant om de ontwikkelingen van jouw onderzoek te volgen. Als er belangrijke updates zijn, dan geven we je dit zoveel mogelijk door via de Delft Meet Regen nieuwsbrief of email, zodat je niks hoeft te missen.

Je grondwater-datapunten kun je altijd terug zien op de kaart in de app.

Je kunt informatie over het project terugvinden op de projectpagina op onze website. Als je vragen hebt die niet op de website beantwoordt worden, dan kun je contact opnemen met het WaterLab team via waterlab-sc@tudelft.nl.

Nieuwe updates en ontwikkelingen, maar ook aankondigingen voor nieuwe projecten kun je terugvinden op onze social media. Wil je aan een nieuw project meedoen? Dan kun je je inschrijven via de website.



DELFT MEET IS EEN SAMENWERKING TUSSEN:



CONTACTGEGEVENS WATERLAB

waterlab-sc@tudelft.nl

www.onderzoekwater.nl

Facebook: @WaterLabSC,

X: @WaterLabCitSci

Instagram: @waterlab.citsci,

LinkedIn: @WaterLab

COPYRIGHT TU DELFT SCIENCE