

## Monitoringsplan Aa-dal



**Titel**

Monitoringsplan Aa-dal

**Kenmerk**

R\_2022\_001

**Revisie**

Definitieve versie

V3.0

**Datum**

06-03-2024

**Auteur(s)**

H2Opinion

Waterschap Limburg

**In opdracht van:**

Waterschap Limburg

**Opgesteld door:**

H<sub>2</sub>Opinion

## Inhoudsopgave

1.	Inleiding .....	4
1.1.	Aanleiding .....	4
1.2.	Doel en afbakening .....	4
1.3.	Onderzoeksgebied – watersysteem .....	4
1.4.	Aanpak en leeswijzer .....	4
2.	Informatievraagstuk .....	6
2.1.	(Geo)hydrologische doelen .....	6
2.2.	Informatiebehoefte .....	6
3.	Monitoringsstrategie .....	7
3.1.	Inleiding .....	7
3.2.	Gebied specifieke kenmerken van het (grond)watersysteem .....	7
3.3.	Uitgangspunten .....	7
3.3.1.	Analyse en toetsing monitoringsgegevens .....	8
4.	Meetnetontwerp .....	9
4.1.	Overzicht bestaande meetnetten .....	9
4.2.	Inrichting meetnet .....	9
4.3.	Parameters en frequentie .....	15
5.	Uitvoeren van metingen .....	16
5.1.	Uitvoeren metingen .....	16
5.2.	Beheer meetnet .....	16
6.	Dataverwerking .....	17
6.1.	Validatie en beheer verzamelde data .....	17
6.2.	Evaluatie – monitoringsrapportage .....	17
Bijlage 1: Geologische opbouw .....		18

# 1. Inleiding

## 1.1. Aanleiding

De waterloop de Aa ontspringt ter hoogte van de Groote Peel in Limburg. De Aa stroomt ten westen van de Groote Peel (en deelgebied Mussenbaan) richting Brabant. In het gebied liggen binnen korte afstand van elkaar opgaven voor natuurontwikkeling (waaronder KRW) en droogtebestrijding. Het gaat daarbij onder andere (maar niet gelimiteerd tot):

- KRW-opgave Aa-dal in Limburg
- KRW-opgave Aa-dal in Brabant
- Natuurontwikkeling Mussenbaan (Groote Peel)
- Droogtebestrijding

Het is wenselijk om een eenduidige monitoring uit te voeren die alle bovengenoemde opgaven omvat. Dit meetnetwerk is beter in voorspellen van gebiedsdekkende effecten en geeft meer inzicht dan individuele kleine meetnetjes per opgave. Dit plan heeft als doel invulling te geven aan de gebiedsdekkende monitoring.

## 1.2. Doel en afbakening

Dit monitoringsplan Aa heeft een aantal doelstellingen te weten:

1. Dit monitoringsplan faciliteert de realisatie van de projecten;
2. Dit monitoringsplan geeft aan waar, wat, hoe lang en waarom er gemonitord wordt;
3. Dit monitoringsplan geeft aan wie verantwoordelijk is voor welk aspect van de monitoring.

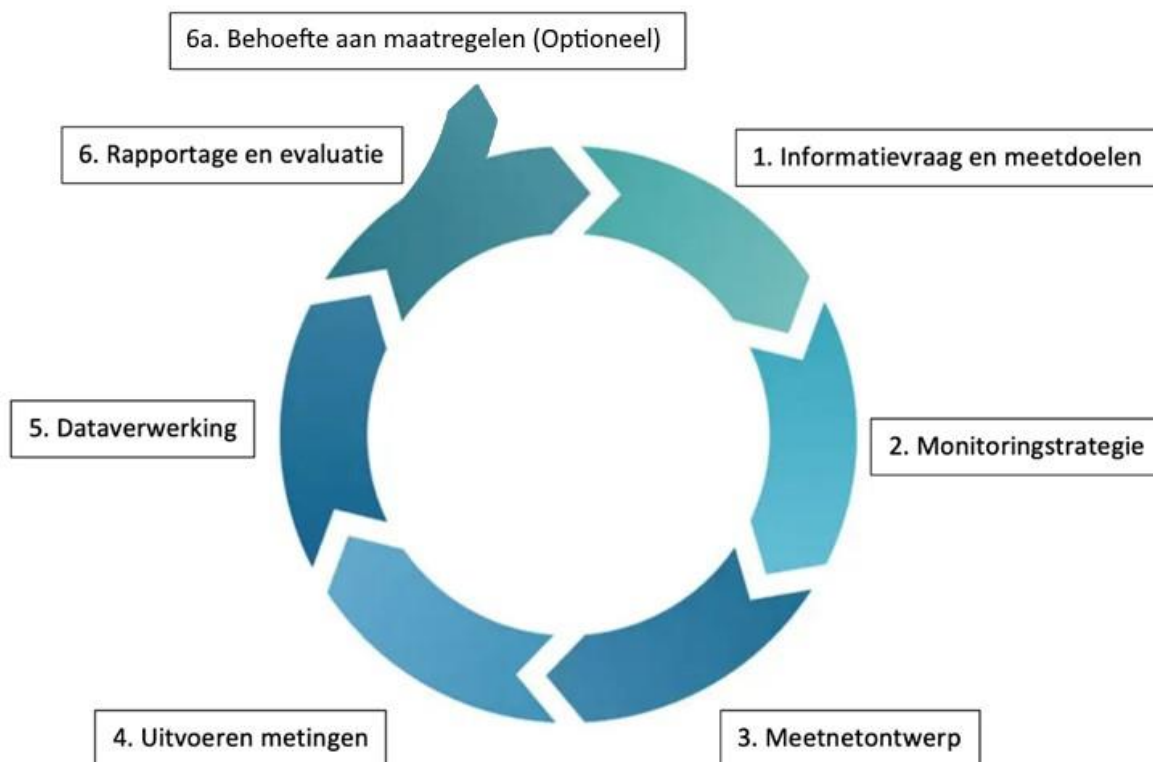
Het doel van het monitoringsplan is het volgen van de ontwikkelingen in het grondwater en oppervlaktewater van het Aa-dal en de omgeving. Er zijn bestaande peilbuizen van het Waterschap Limburg, Waterschap Aa en Maas, gemeente Nederweert en overige buizen in DINOloket in het gebied aanwezig. Deze zijn meegenomen als vertrekpunt voor het monitoringsplan.

## 1.3. Onderzoeksgebied – watersysteem

Het onderzoeksgebied is provincie-overstijgend. In Limburg betreft het onderzoeksgebied het stroomgebied van de Aa tussen de Groote Peel en Nederweert. In Noord-Brabant reikt het onderzoeksgebied van de provinciegrens tot de hoogte van Someren-Eind.

## 1.4. Aanpak en leeswijzer

De uitwerking van dit monitoringsplan is gebaseerd op (onderdelen van) het concept van de monitoringscyclus (zie figuur 1.3). De monitoringscyclus is een systematiek van meten zoals uitgewerkt in de Leidraad Monitoring (Helpdesk water).



*Figuur 1.3: Concept van monitoringscyclus*

De zes weergegeven stappen van de monitoringscyclus vormen de hoofdstukindeling van dit monitoringsplan. Hoofdstuk 2 gaat in op de informatievraag. In hoofdstuk 3 is de monitoringsstrategie beschreven. Het ontwerp van het meetnet, uitgaande van de bestaande peilbuizen is beschreven in hoofdstuk 4. Hoofdstuk 5 gaat in op de uitvoering van de metingen en hoofdstuk 6 beschrijft de dataverwerking. De laatste stap van de cyclus “Rapportage en evaluatie” komt terug in de jaarlijkse monitoringsrapportages.

## 2. Informatievraagstuk

### 2.1. (Geo)hydrologische doelen

Veranderingen in grond- en oppervlaktewaterstanden/stijghoogten mogen niet tot negatieve gevolgen leiden in de omgeving. Voor aanvang van de werkzaamheden dient een nulsituatie te worden vastgesteld. Als uit metingen blijkt dat de werkzaamheden een negatief effect hebben op de omgeving zullen waar nodig passende maatregelen genomen moeten worden. Deze maatregelen maken geen onderdeel uit van dit document.

### 2.2. Informatiebehoefte

Op basis van bovenstaand beschreven geohydrologische doelen en mogelijke effecten is de informatiebehoefte van de monitoring van het (grond)watersysteem als volgt:

1. In verder detail vaststellen van de huidige situatie. Dit door uitbreiding van het bestaande meetnet;
2. Toetsen of beoogde werkzaamheden een negatief effect hebben op de (directe) omgeving. Met andere woorden: Is er op basis van de meetgegevens een causaal verband te leggen tussen de werkzaamheden binnen het project en eventuele trendbreuken in standen van het grond- en oppervlaktewater in de peilbuizen die onderdeel uitmaken van het meetnet;
3. Inzicht verkrijgen in de werking van het (grond)watersysteem en waar mogelijk verbeteren zodat de werkzaamheden verbeterd dan wel geoptimaliseerd kunnen worden o.b.v. de meetgegevens. Tevens kan inzichtelijk gemaakt worden of eventuele mitigerende maatregelen of een andere aanpak noodzakelijk is als er ongewenste negatieve effecten optreden in de (directe) omgeving.

## 3. Monitoringsstrategie

### 3.1. Inleiding

De monitoringsstrategie wordt bepaald en vormgegeven door de volgende aspecten:

1. De gebied specifieke kenmerken van het grond en oppervlaktewatersysteem;
2. De doelen van het gebied;
3. De bestaande monitoringsinspanning;
4. De te verwachte geohydrologische effecten van de ingrepen in het gebied.

Bovenstaande aspecten wegen mee bij het ontwerp van het meetnet en de wijze waarop de meetresultaten worden geanalyseerd en gerapporteerd. In onderstaande paragrafen worden deze 4 aspecten nader beschreven.

### 3.2. Gebied specifieke kenmerken van het (grond)watersysteem

Inzicht in de werking van het grond- en oppervlaktewatersysteem is een zeer belangrijk aspect bij de invulling/vormgeving van de monitoring. Zowel bij het ontwerp van het meetnet als de uitwerking en interpretatie van de meetgegevens. De aanwezigheid van veen- en leemlagen in de deklaag (verschil in bodemopbouw) vraagt mogelijk dat het grondwater op verschillende dieptes moet worden gemeten in bijvoorbeeld zowel de bovenste lagen (deklaag) als het eerste watervoerend pakket.

Op basis van een analyse van het GeoTOP-model in DINOloket alsmede grondonderzoek in de omgeving (zie bijlage 1) liggen in het gehele gebied voornamelijk (fijne) zandlagen, met een complexe deklaag tot circa 10 m-maaiveld van klei-, veen- en zandafzettingen. Het eerste watervoerend pakket begint hieronder, vanaf circa 15 m NAP tot circa 30 m-NAP.

Als het meetnet goed is ingericht zullen de meetgegevens het inzicht in de werking van het (grond) watersysteem verbeteren en daarmee de basis vormen om later de inrichting van het meetnet te evalueren.

### 3.3. Uitgangspunten

Bovengenoemde aspecten vormen de basis van de monitoringsstrategie de inrichting van het meetnet en de wijze waarop de meetresultaten worden geanalyseerd en gerapporteerd. De monitoringsstrategie is gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

1. De instantie die de monitoring uitvoert of laat uitvoeren door een derde partij is verantwoordelijk voor de kwaliteitscontrole op de verzamelde data en de opslag van de meetgegevens;
2. Binnen het onderzoeksgebied zijn reeds verschillende bestaande peilbuizen. Van deze peilbuizen wordt uitgegaan dat ze allen nog voorzien zijn van meetapparatuur. Het voordeel van het gebruik maken van bestaande peilbuizen met (langere) meetreeksen is met behulp van deze peilbuizen de nul-situatie nauwkeuriger vastgesteld kan worden en dat deze vervolgens ruimtelijk geëxtrapoleerd kan worden voor de nieuw te plaatsen peilbuizen;
3. De nieuw te verzamelen gegevens in het kader van het monitoringsplan zullen in het kader van de projecten in het Aa-dal jaarlijks en over een periode van 3 jaar na uitvoering van de werkzaamheden gerapporteerd worden in een algemene monitoringsrapportage. Dit houdt minimaal in dat de meetresultaten worden geanalyseerd, getoetst en met elkaar in verband worden gebracht.

### 3.3.1. Analyse en toetsing monitoringsgegevens

De potentiële effecten zijn niet direct uit de gemeten grondwaterstanden en stijghoogtes in de peilbuizen af te lezen. Het verloop van de grondwaterstand in het gebied is immers afhankelijk van zowel klimatologische factoren (neerslag en verdamping) als hydrologische factoren ((grond)waterpeilen en maatregelen). Om dit onderscheid zichtbaar te maken is het van belang inzicht te verkrijgen in de volgende gegevens:

1. Neerslag en verdamping;
2. Waterstanden oppervlaktewatersysteem;
3. Grondwaterstanden en stijghoogten;
4. Eventuele gegevens van grondwateronttrekkingen in de (directe) omgeving;
5. Eventuele andere werkzaamheden/maatregelen door externe/andere partijen die mogelijk effect hebben op de omgeving c.q. binnen het onderzoeksgebied.

Voor het analyseren en evalueren van de monitoringsdata wordt voorgesteld een tijdreeksanalyse toe te passen. Met behulp van de tijdreeksanalyse kunnen de eventueel optredende (structurele) effecten van de werkzaamheden in beeld worden gebracht door de variatie in een gemeten peilbuis (uitvoerreeks) te verklaren uit een aantal oorzaakreeksen. Met behulp van tijdreeksanalyse worden trends gecorrigeerd voor neerslag en verdamping, waardoor het effect van natte en droge jaren op de gevonden trend wordt uitgesloten.

Voorbeelden van oorzaakreeksen zijn (in de tijd variërende) meetreeksen zijn meetreeksen van neerslagoverschot, peilen van oppervlaktewater of onttrekkingen. De residureeks is dan vervolgens een maat voor alle overige oorzaken en geeft daarmee inzicht in het structurele effect van de uitgevoerde werkzaamheden. Deze overige oorzaken kunnen vervolgens verklaard worden aan de hand van uitgevoerde maatregelen of opgetreden veranderingen. Met behulp van tijdreeksanalyse worden trends gecorrigeerd voor neerslag en verdamping, waardoor het effect van natte en droge jaren op de gevonden trend wordt uitgesloten.

De meetreeksen zullen per kwartaal worden geanalyseerd op volledigheid en trends. De resultaten worden gepresenteerd in een jaarlijkse beoordeling. De nulsituatie loopt door tot aan het moment van uitvoering/wijziging van het systeem. De nulsituatie wordt vastgesteld op het moment dat deze uitvoering/wijziging plaatsvindt. De doelen van de monitoring zijn:

- A: De basis te vormen voor de voorgenomen ontwikkelingen (nulmeting);
- B: Te bewijzen dat de werkzaamheden geen negatieve effecten hebben op de omgeving. Het betreft negatieve effecten afwijkend van de met de omgeving afgesproken wijzigingen.
- C: Bepalen of er in voldoende mate sprake is van verminderde verdroging;
- D: Het inzicht te vergroten in de werking van het grond- en oppervlaktewatersysteem.



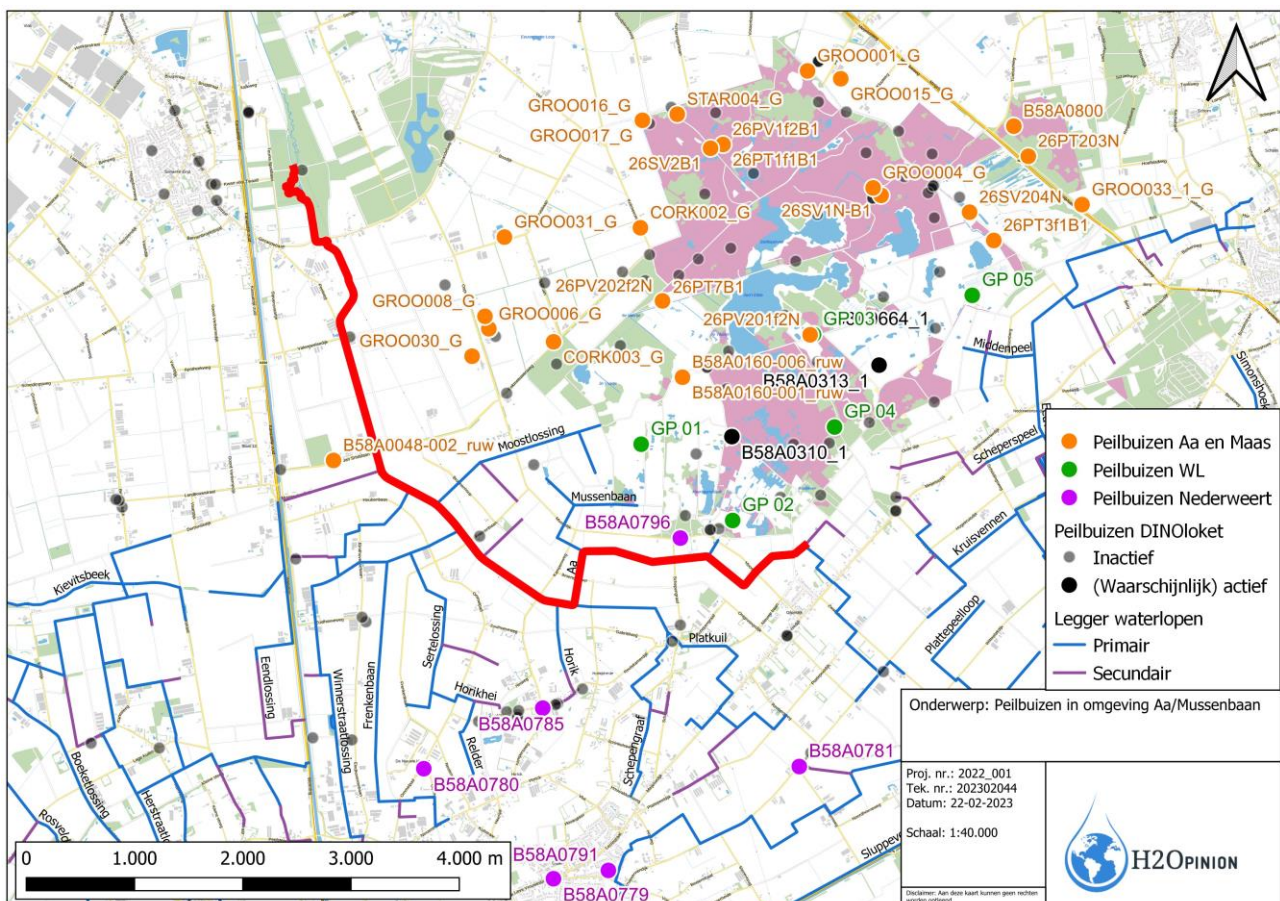
## 4. Meetnetontwerp

### 4.1. Overzicht bestaande meetnetten

In het gebied zijn al diverse grond- en oppervlaktewatermeetnetten ingericht, te weten:

1. Grondwatermeetnet Waterschap Limburg
2. Grondwatermeetnet Waterschap Aa en Maas
3. Grondwatermeetnet Gemeente Nederweert
4. Overige grondwatermeetpunten uit DINOLoket

In onderstaande figuur zijn de meetpunten weergegeven waarvoor informatie beschikbaar is. Zowel de meetpunten uit het verleden als de nog bestaande meetpunten zijn weergegeven. De weergegeven grondwatermeetpunten meten zowel het ondiepe grondwater (freatisch grondwater) als het diepere stijghoogten (1<sup>e</sup> watervoerende pakket).



Figuur 4-1: Bestaande peilbuizen Aa-dal

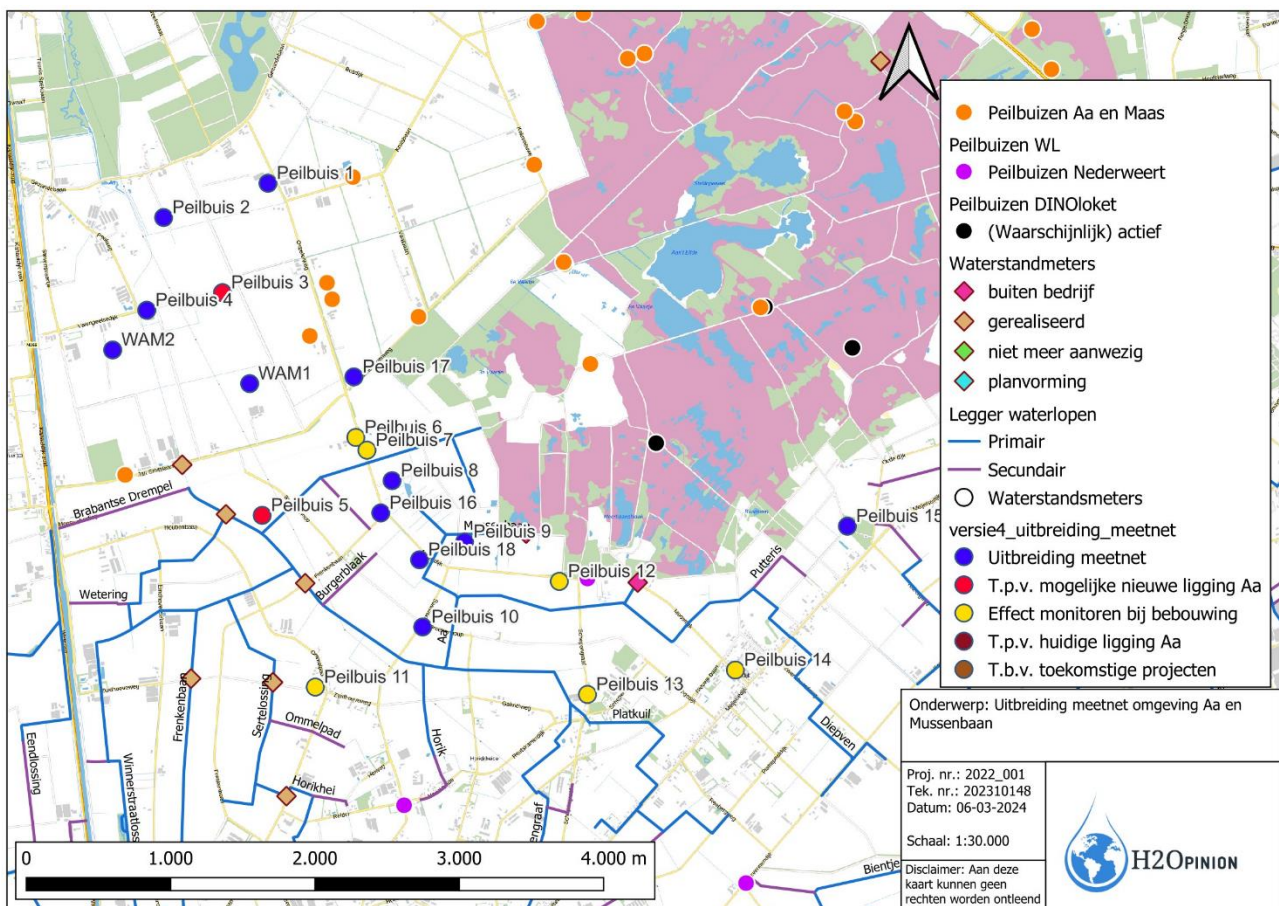
### 4.2. Inrichting meetnet

Het bestaande netwerk is onvoldoende dekkend om de geohydrologische ontwikkelingen rondom de Aa te monitoren. Aan de hand van de monitoringsstrategie en het overzicht van de bestaande grondwatermeetpunten is het ontwerp van het grondwatermeetnet gemaakt. In onderstaande paragrafen is het ontwerpmeetnet weergegeven (zie Figuur 4-2 en Figuur 4-3). Het meetnet bestaat uit bestaande meetpunten. Ervan uitgegaan wordt dat de relevante bestaande peilbuizen, weergegeven in Figuur 4-1 en Figuur 4-3, voorzien zijn van meetapparatuur. Is dit niet het geval, dan dienen deze peilbuizen opnieuw van

meetapparatuur te worden voorzien. Daarnaast zijn 4 bestaande freatische peilbuizen (waarschijnlijk) zonder meetapparatuur opgenomen welke opnieuw ingehangen dienen te worden. Hiervan vallen er 3 binnen Waterschap Limburg, en 1 binnen Waterschap Aa en Maas. Ook is 1 bestaande diepe peilbuis opgenomen, welke valt binnen Waterschap Limburg. Indien deze peilbuizen niet meer bestaan dienen deze opnieuw geplaatst te worden. Hieronder valt eveneens een controle of de bestaande buizen te smal zijn voor de gewenste meetapparatuur.

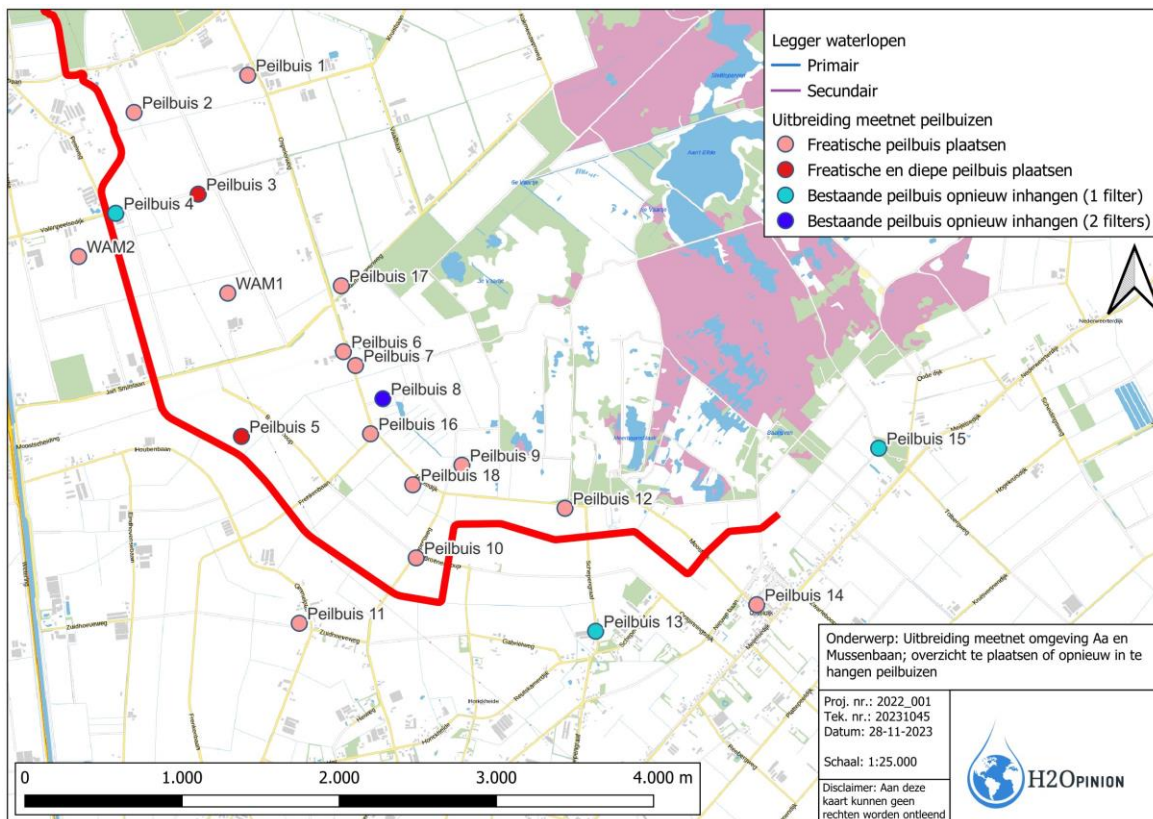
17 nieuwe freatische meetpunten zijn opgenomen. 10 liggen binnen het beheergebied van Waterschap Limburg en 7 in het beheergebied van Waterschap Aa en Maas. 2 van deze meetpunten bestaan uit een freatisch filter en een diep filter (tot in het eerste watervoerend pakket). De eigendommen van Staatsbosbeheer overlappen beide beheergebieden (Mussenbaan/Groote Peel).

Dit geeft een totaal van 27 meetpunten; 4 oppervlaktewatermeetpunten, 20 freatische peilbuizen en 3 diepe peilbuizen.



Figuur 4-2: Inrichting meetnet Aa





Figuur 4-3: Overzicht te plaatsen of opnieuw in te hangen peilbuizen

In Tabel 4-1 zijn de voor het projectgebied gekozen grond- en oppervlaktewatermeetpunten weergegeven. Ook is aangegeven welk meetdoel het meetpunt heeft. De coördinaten betreffen een indicatie; de uitvoerder dient op de locatie zelf te bepalen waar de peilbuis het beste geplaatst kan worden met oog op o.a. bereikbaarheid. De freatische peilbuizen dienen in de deklaag op circa 3-4 m-maaiveld geplaatst te worden; in zandlagen beneden de lokale (laagst voorkomende) grondwaterstand. Bij bebouwing dienen deze boven aanwezige leemlagen geplaatst te worden. Dit kan betekenen dat de peilbuis lokaal ondieper dan 3-4 meter komt te staan. Diepe peilbuizen dienen in het eerste watervoerend pakket op circa 15 m-maaiveld geplaatst te worden. Peilbuisfilters dienen niet (geheel) in leem of veen geplaatst te worden anders is de data niet bruikbaar. De peilbuizen dienen te worden voorzien van telemetriesystemen. Bij plaatsing van de meetpunten worden de boorprofielen geregistreerd. Er wordt voorkomen dat de nieuwe meetpunten nabij een sloot of boom (e.d.) geplaatst worden.<sup>1</sup>

De hoofddoelen beschreven in paragraaf 3.3.1 zijn:

- A: De basis te vormen voor de voorgenomen ontwikkelingen (nulmeting);
- B: Te bewijzen dat de werkzaamheden geen negatieve effecten hebben op de omgeving. Het betreft negatieve effecten afwijkend van de met de omgeving afgesproken wijzigingen.
- C: Bepalen of er in voldoende mate sprake is van verminderde verdroging;
- D: Het inzicht te vergroten in de werking van het grond- en oppervlaktewatersysteem.

Tabel 4-2 geeft een overzicht van de bestaande peilbuizen waar gedurende het project gemonitord moet worden; gecontroleerd moet worden of de peilbuizen momenteel voorzien zijn van meetapparatuur. Het betreft 21 meetpunten (een aantal meetpunten betreft peilbuizen op dezelfde locatie maar een andere filterstelling).

<sup>1</sup>Het Handboek meten van grondwaterstanden in peilbuizen (2012) geeft de volgende richtlijnen voor deze afstand:

- Rivier of kanaal: tenminste 100 meter
- (Hoofd)watergangen: tenminste 25 meter en waar mogelijk 50 meter
- Sloot of greppel: tenminste 10 meter en waar mogelijk 25 meter

Tabel 4-1: Grond- en oppervlaktewatermeetpunten meetnet. Het betreffen freatische peilbuizen tenzij anders aangegeven; filterstelling op circa 3-4 m-maaiveld. Op basis van boorstaat beste diepte bepalen.

Meetpunt	Werkzaamheden	X (EPSG: 28992)	Y (EPSG: 28992)	Hoofddoel	Meetdoel	Eigenaar/ beheerder
Oppervlakte-water 1	Waterstandsmeter plaatsen	182343	372337	A, B	Peil bovenstrooms van stuw monitoren	Waterschap Aa & Maas
Oppervlakte-water 2	Waterstandsmeter plaatsen	182218	371639	A, B	Peil bovenstrooms van stuw monitoren	Waterschap Limburg
Oppervlakte-water 3	Waterstandsmeter plaatsen	183752	370649	A, B	Peil bovenstrooms van stuw monitoren	Waterschap Limburg
Oppervlakte-water 4	Waterstandsmeter plaatsen	183167	370720	A, B	Peil bovenstrooms van stuw monitoren	Waterschap Limburg
Peilbuis 1	Peilbuis plaatsen en meetsysteem inhangen	181540	373579	A, B, D	Grondwaterstand t.p.v. potentiële nieuwe ligging Aa monitoren; nulsituatie	Waterschap Aa & Maas
Peilbuis 2	Peilbuis plaatsen en meetsysteem inhangen	180817	373342	A, B, D	Grondwaterstand monitoren t.p.v. noordelijke ligging Aa in interessegebied	Waterschap Aa & Maas
Peilbuis 3	Peilbuis plaatsen en meetsysteem inhangen (freatisch en diep)	181225	372822	A, B, D	Effect van verlegging Aa monitoren	Waterschap Aa & Maas
Peilbuis 4	Opnieuw meetsysteem plaatsen	180700	372700	A, B, C, D	Grondwaterstand t.p.v. de Aa monitoren	Waterschap Aa & Maas
Peilbuis 5	Peilbuis plaatsen en meetsysteem inhangen (freatisch en diep)	181500	371280	A, B, D	Grondwaterstand langs de Aa en Moostlossing bepalen; invullen gat in meetnet	Waterschap Limburg
Peilbuis 6	Peilbuis plaatsen en meetsysteem inhangen	182150	371819	A, B, D	Effect bij woning Moost 6 monitoren	Waterschap Limburg
Peilbuis 7	Peilbuis plaatsen en meetsysteem inhangen	182225	371730	A, B	Effect bij woning Moostdijk 36 monitoren	Waterschap Limburg
Peilbuis 8	Opnieuw meetsysteem plaatsen zeer ondiep, ondiep en diep filter*	182400	371520	A, B, D	Vergelijking met oude reeks Mussenbaan	Waterschap Limburg
Peilbuis 9	Opnieuw meetsysteem plaatsen	182903	371097	A, B, C	Grondwaterstand bepalen t.p.v. Mussenbaan en om inzicht te krijgen in de werking van het grondwatersysteem	Waterschap Limburg
Peilbuis 10	Peilbuis plaatsen en meetsysteem inhangen	182612	370507	A, B, D	Grondwaterstand langs Aa monitoren; invullen gat in meetnet	Waterschap Limburg
Peilbuis 11	Opnieuw meetsysteem plaatsen	181868	370091	A, B	Grondwaterstand monitoren t.p.v. bebouwing Ommelpad	Waterschap Limburg

\*Peilbuis 8 wordt voorzien van 3 filters:

Zeer ondiep filter:

Bovenkant filter: 27,20 mNAP (=0,50 m-mv)

Onderkant filter: 26,20 mNAP (=1,50 m-mv)

Ondiep filter:

Bovenkant filter: 23,41 mNAP (=4,29 m-mv)

Onderkant filter: 22,41 mNAP (=5,29 m-mv)

Diep filter:

Bovenkant filter: 15,75 mNAP (=11,95 m-mv)

Onderkant filter: 14,75 mNAP (=12,95 m-mv)

Meetpunt	Werkzaamheden	X (EPSG: 28992)	Y (EPSG: 28992)	Hoofddoel	Meetdoel	Eigenaar/ beheerder
Peilbuis 12	Peilbuis plaatsen en meetsysteem inhangen	183559	370822	A, B	Effect bij woning Moostdijk 19 monitoren	Waterschap Limburg
Peilbuis 13	Opnieuw meetsysteem plaatsen	183754	370040	A, B	Bestaande peilbuis opnieuw inhangen nabij Platuil/bebouwing Schepengraaf	Waterschap Limburg
Peilbuis 14	Peilbuis plaatsen en meetsysteem inhangen	184779	370209	A, B, C	Grondwaterstand in Ospeldijk monitoren	Waterschap Limburg
Peilbuis 15	Opnieuw meetsysteem plaatsen	185555	371205	A, D	Peilbuis langs Oude dijk opnieuw inhangen, gat in meetnet opvullen	Waterschap Limburg
Peilbuis 16	Meetpunt plaatsen en meetsysteem inhangen	182322	371295	A, B	Monitoring tbv Mussenbaan	Waterschap Limburg
Peilbuis 17	Meetpunt plaatsen en meetsysteem inhangen	182135	372238	A, B	Monitoring tbv Mussenbaan	Waterschap Limburg
Peilbuis 18	Meetpunt plaatsen en meetsysteem inhangen	182590	370968	A, B	Monitoring tbv Mussenbaan	Waterschap Limburg
WAM1	Opnieuw meetsysteem plaatsen	181413	372192	A, B, D	Langs toekomstige aanvoerwatergang	Waterschap Aa & Maas
WAM2	Meetpunt plaatsen en meetsysteem inhangen	180464	372425	A, B, D	Langs de Aa	Waterschap Aa & Maas

Tabel 4-2: Bestaande meetpunten welke gemonitord dienen te blijven worden

Meetpuntcode	X (EPSG: 28992)	Y (EPSG: 28992)	Hoofddoel	Eigenaar
GP 01	183392	371710	A, B	Waterschap Limburg
GP 02	184237	371006	A, B	Waterschap Limburg
GP 04	185179	371869	A, B	Waterschap Limburg
B58A0779	182582	367698	A, B	Gem. Nederweert
B58A0780	181384	368714	A, B	Gem. Nederweert
B58A0781	184853	368734	A, B	Gem. Nederweert
B58A0785	182483	369273	A, B	Gem. Nederweert
B58A0796	183754	370843	A, B	Gem. Nederweert
B58A0791	183089	367775	A, B	Gem. Nederweert
B58A0048-001	180550	371560	A, B	Onbekend
B58A0160-001	183774	372328	A, B	Onbekend
B58A0160-003	183774	372328	A, B	Onbekend
CORK003_G, Cork 2e fase	182583	372655	A, B	Waterschap Aa en Maas
GROO005_G	181985	372774	A, B, C	Waterschap Aa en Maas
GROO006_G	181985	372773	A, B, C	Waterschap Aa en Maas
GROO007_G	181985	372776	A, B, C	Waterschap Aa en Maas
GROO008_G, Peelweg	181949	372890	A, B, C	Waterschap Aa en Maas
GROO030_G, Groote Peel	181830	372522	A, B, C	Waterschap Aa en Maas
GROO031_G, Groote Peel	182129	373622	A, B, C	Waterschap Aa en Maas
B58A0310 filter 1	184230	371780	A, B	Onbekend
B58A0310 filter 2	184230	371780	A, B	Onbekend

De peilbuizen zijn gelegen in de (directe) omgeving van het onderzoeksgebied.

#### 4.3. Parameters en frequentie

In onderstaande tabel is het overzicht opgenomen van de te monitoren parameters en de bijbehorende frequentie. De meetpunten dienen de minimale frequentie te hebben zoals weergegeven in de tabel.

*Tabel 4-3: Overzicht meetperiode en meetfrequentie*

Meetpunt	Meting	Minimale frequentie	Meetperiode
Oppervlaktewaterstand	Automatische peilopnemer	Uurlijks	Tot minimaal 3 jaar na uitvoering van de werkzaamheden
Grondwaterstanden/stijghoogtes	Peilbuizen + divers	Uurlijks, na uitvoering dagelijks	Tot minimaal 3 jaar na uitvoering van de werkzaamheden

## 5. Uitvoeren van metingen

### 5.1. Uitvoeren metingen

De grondwatermeetpunten worden met een frequentie van minimaal 1 dag geregistreerd. Per kwartaal dient een kwaliteitscontrole te worden uitgevoerd waarin gecontroleerd wordt of de meetsystemen naar behoren functioneren. De verkregen ondergrondgegevens worden opgenomen in de BRO.

### 5.2. Beheer meetnet

De meetlocaties worden tweemaal per jaar routinematig bezocht. Tijdens deze controle worden handmetingen uitgevoerd en wordt de staat van de meetopstelling gecontroleerd. Ook wordt nagegaan of er in de (directe) omgeving werkzaamheden zijn uitgevoerd die de (grond)waterstand kunnen beïnvloeden.

De meetpunten worden toegevoegd aan de meetnetten van de betreffende waterschappen en Staatsbosbeheer. De waterschappen zijn verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van de meetpunten. Overleg dient te worden behouden over de meetpunten aangezien het een gezamenlijk belang betreft. Na plaatsing van de meetpunten van Staatsbosbeheer gaan de meetpunten over in eigendom naar het betreffende Waterschap.



## 6. Dataverwerking

### 6.1. Validatie en beheer verzamelde data

De data wordt gevalideerd door de uiteindelijke beheerder van de meetpunten. Indien het beheer van de meetpunten worden overgenomen door de beide Waterschappen, dan valideren de waterschappen de datasets.

Omdat de dataloggers via een telemetriesysteem dagelijks worden uitgelezen wordt eventuele uitval van de meetlocatie snel gedetecteerd. Indien dit het geval is, zal de meetlocatie gecontroleerd worden en indien nodig (deels) vervangen worden.

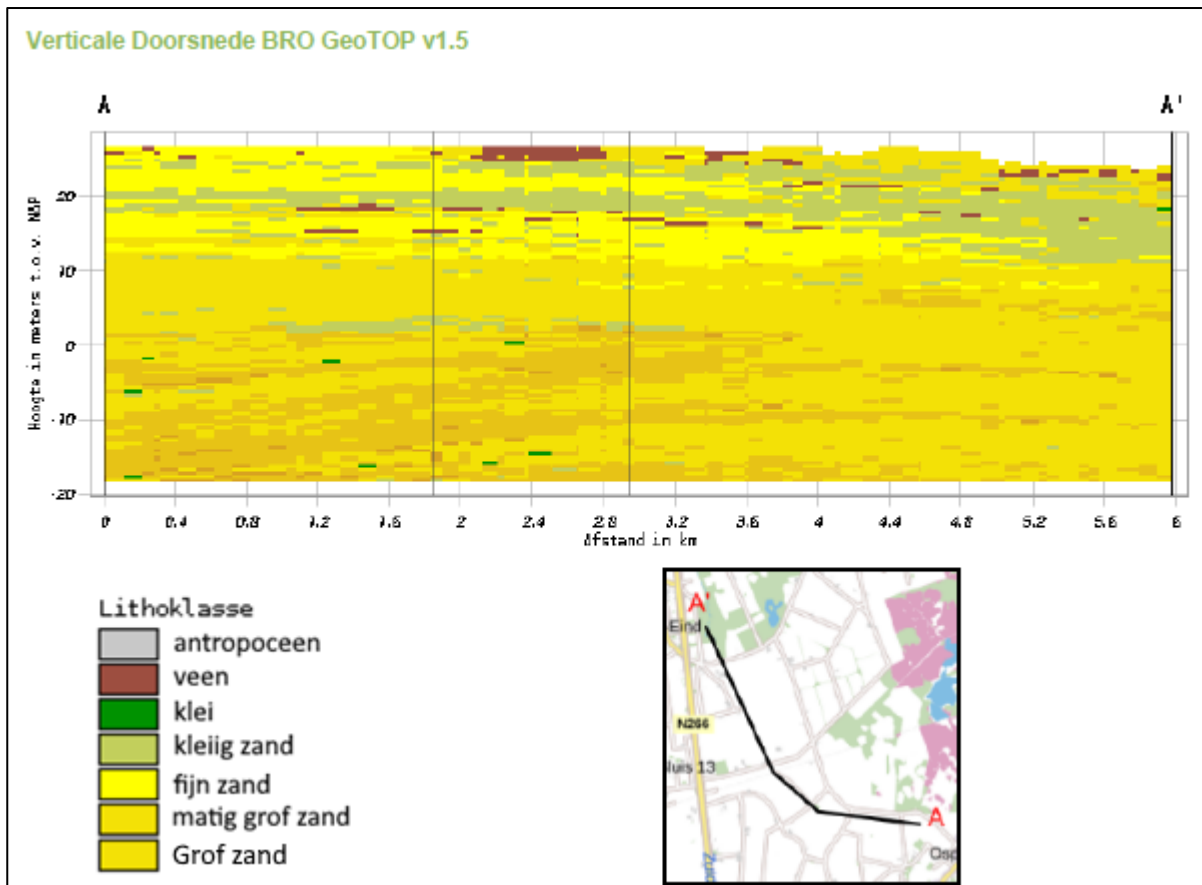
### 6.2. Evaluatie –monitoringsrapportage

De gegevens worden ontsloten via de BRO en worden periodiek opgeleverd aan het BRO-loket, zodat de data ook gedistribueerd wordt en (eventueel) beschikbaar is voor andere doeleinden. De meetreeksen zullen na 1 jaar en na 3 jaar. worden geanalyseerd op volledigheid en trends. De resultaten worden (inclusief eventuele effecten op de omgeving) beschreven in de monitoringsrapportage.

Er wordt daarnaast 3 jaar na uitvoering van project Mussenbaan een evaluatie van de meetdata uitgevoerd. Deze evaluatie wordt opgenomen in een eindrapportage met een beschrijving van de trends en effecten op basis van de verzamelde meetdata. De eindrapportage wordt opgesteld door Staatsbosbeheer (Daniël Coenen)

## Bijlage 1: Geologische opbouw

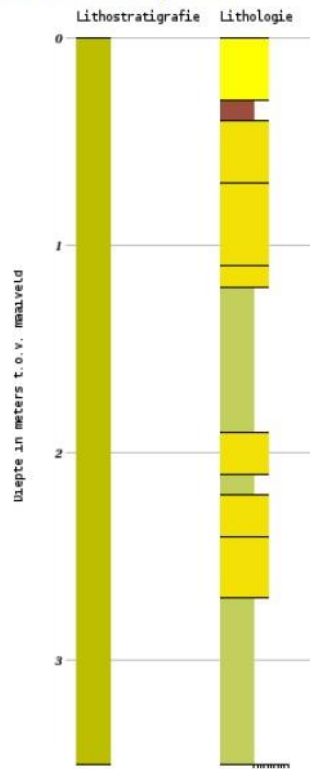
Onderstaande figuur geeft de opbouw van de ondergrond volgens GeoTOP. Te zien is dat de deklaag van zand- en leemlagen tot circa 15 m NAP voorkomt. In het eerste watervoerend pakket zijn enkele stoorlagen gelegen maar deze lijken niet afsluitend te werken.



Figuur 6-1: Doorsnede GeoTOP tot 20 m-NAP

De boring in onderstaande figuur, ruwweg aan de voet van de winterdijk ter hoogte van de Westplas, laat zand- en kleilagen in de deklaag zien. De boring op de volgende pagina laat de opbouw van de bovenste meters van de deklaag zien langs de Aa. Dit komt overeen met bevindingen uit GeoTOP.

## Boormonsterprofiel



Identificatie : B58A0454  
Coördinaten : 181666 , 371000 (RD)  
Maaiveld: 27.10 m t.o.v. NAP  
Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens  
Beschrijfmethode: Onbekend  
Kwaliteit interpretatie: Niet gevalideerd in ondergrondmodel

**Lithostratigrafie**      **Lithologie**  
■ BXSI                      ■ Leem  
                                 ■ Zand fijne categorie  
                                 ■ Zand midden categorie  
                                 ■ Veen



Figuur 6-2: Boring B58A0454, langs de Aa bij de Frenkenbaan