



RAPPORT

Uitwerking Meet- en Regelsysteem

Jaarrapport 2017

Klant: Sibelco Europe B.V.

Referentie: WATBF8285101100R001F01

Versie: 01/Finale versie

Datum: 29 maart 2018

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Amerikalaan 110
6199 AE MAASTRICHT AIRPORT
Netherlands
Water

Trade register number: 56515154

+31 88 348 78 48 T
info@rhdhv.com E
royalhaskoningdhv.com W

Titel document: Uitwerking Meet- en Regelsysteem

Ondertitel: Jaarrapport 2017

Referentie: WATBF8285101100R001F01

Versie: 01/Finale versie

Datum: 29 maart 2018

Projectnaam: Vergunningsvoorwaarden en uitwerking Meet- en Regelsysteem

Projectnummer: BF8285101100

Auteur(s):

Opgesteld door:

Gecontroleerd door:

Datum/Initialen: 29-03-2018

Goedgekeurd door:

Datum/Initialen: 29-03-2018



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Achtergrond	1
1.2	Doelstelling	1
1.3	Indeling rapport	3
2	Beschrijving benodigde gegevens analyses	5
2.1	Uitlezing van de peilbuizen	5
2.2	Meteogegevens	5
2.3	Meetgegevens	6
2.4	Werkelijke ontgraving Sibelcogroeve tot en met 2017	8
2.5	Voorgenomen ontgraving 2018 en 2019	12
3	Tijdreeksanalyse	14
3.1	Uitgevoerde analyses	14
3.2	Uitgevoerde stappen	14
3.3	Voorwaarden	14
3.4	Resultaten	15
3.4.1	Tijdreeksanalyse zonder invloed Sibelco-activiteiten	15
3.4.2	Tijdreeksanalyse met invloed Sibelco-activiteiten	16
4	Grondwatermodel	18
4.1	Aanpassingen aan het grondwatermodel	18
4.2	Effectberekeningen Sibelcogroeve	19
4.2.1	Toelichting uitgevoerde grondwatermodelberekeningen	19
4.2.2	Grondwatereffecten winning t/m 2019	19
5	Uitwerking vergunningsvoorwaarden	20
5.1	Berekening gemiddelde kalendermaand grondwaterstand en verlaging	20
5.2	Berekening gemiddelde kalendermaand verlaging twee jaar vooruit	21
5.3	Toetsing absolute normen brongebied	22
5.4	Toetsing verlagingsnormen brongebied	27
5.5	Toetsing berekende verlagingen grondwatermodel met tijdreeksanalyse	28

6	Conclusie	32
	Literatuurlijst	34

Bijlagen

1. Overzicht peilbuislocaties
2. Tijdreeksanalysemodellen
3. Parameterwaarden tijdreeksanalysemodellen
4. Tijdreeksanalysemodel met invloed Sibelco
5. Vergelijking tijdreeksanalyse modellen of metingen met absolute normen
6. Vergelijking grondwatermodel met verlengde meetreeksen
7. Effectanalyse ecologie

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Aan Sibelco (voorheen Sigrano genoemd) is een ontgrondingsvergunning verleend voor het winnen van zilverzand tot 2020. De groeve zal vooral in oostelijke en noordoostelijke richting worden uitgebreid. Binnen de ontgrondingsvergunning zal naar schatting drie miljoen m³ zilverzand worden gewonnen onder het grondwaterniveau. Een dergelijke winning onder het grondwaterniveau heeft gevolgen voor de grondwaterstanden in de omgeving.

Aan de noord- en noordoostzijde grenst het concessiegebied aan het natuurgebied de Brunssummerheide, dat is aangewezen als Natura 2000-gebied. Het grootste deel van dit natuurgebied bestaat uit droge bos- en heidevegetaties, die niet worden beïnvloed door het grondwaterniveau. De laagste delen van het brongebied van de Roode Beek bevatten zeldzame, natte (grond)waterafhankelijke vegetaties die kwetsbaar zijn voor veranderingen in het (grond)waterregime.

Op 4 november 2008 is door Provincie Limburg vergunning verleend in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 (kenmerk 2006/17619), verder genoemd NB-wet.

1.2 Doelstelling

Conform voorschrift 7 van de genoemde NB-wet vergunning wordt door Sibelco na afloop van elk jaar onderstaande analyse en toetsing van meetgegevens uitgevoerd.

Vergunningsvoorwaarden die betrekking hebben op de jaarlijkse analyse:

Voorschrift 4a:

Voor de volgende peilbuizen dient de gemiddelde kalendermaand grondwaterstand te worden berekend en de gemiddelde kalendermaand verlaging als gevolg van Sibelco ten opzichte van de referentie situatie:

1. HPB_66, 60DP1108, 60DP9001, 60DP9002, Nieuw_pb2, BP3, PB4 en PB5.
2. Nieuw_pb1 (3 filters), PB50, PB51 (2 filters), PB52 (2 filters), PB53 (2 filters), PB54 en PB55 (2 filters).

Voorschrift 4b:

Voor de in voorschrift 4a genoemde peilbuizen dient de gemiddelde kalendermaand verlaging als gevolg van de te verwachten activiteiten van Sibelco ten opzichte van de referentiesituatie twee jaar vooruit te worden berekend.

Vergunningsvoorwaarden die betrekking hebben op de jaarlijkse analyse (vervolg):

Voorschrift 5:

Onderstaande toetsing (a en b) dient, inclusief de eventuele gestelde actie, te zijn uitgevoerd voor de volgende peilbuizen: PB52 (2 filters), PB53 (2 filters), PB54 (1 filter).

a. Indien uit de toetsing van een kwartaal blijkt dat de "gemiddelde gemeten grondwaterstand" zoals berekend en bedoeld onder voorschrift 4a:

1. In elke kalendermaand van het getoetste kwartaal groter of gelijk is aan de signaleringswaarde dan heeft vergunninghouder geen nadere maatregelen voor te stellen en/of uit te voeren, tenzij de onder voorschrift 6 bedoelde toetsing hier aanleiding toe geeft.
2. In een kalendermaand van het getoetste kwartaal de signaleringswaarde onderschrijdt, dan dienen GS binnen 1 week na uitvoering van de toetsing daarover schriftelijk te zijn ingelicht door vergunninghouder en dient vergunninghouder eveneens mogelijke (extra) mitigerende maatregelen, inclusief een bijbehorende planning, in kaart te brengen en aan GS voor te leggen.
3. In een kalendermaand van het getoetste kwartaal de alarmgrens onderschrijdt, dan dienen GS binnen 1 week na uitvoering van de toetsing daarover schriftelijk te zijn ingelicht door vergunninghouder. Vergunninghouder dient dan tevens mitigerende maatregelen uit te voeren. *(voor volledige tekst zie vergunning)*.
4. De kritieke grens onderschrijdt, dan dienen GS door vergunninghouder binnen 1 week na uitvoering van de toetsing daarover schriftelijk te worden ingelicht en zal vergunninghouder geen "natte winning" meer uitvoeren totdat bij een volgende toetsing de "gemiddelde grondwaterstand" van alle kalendermaanden van het getoetste kwartaal zich weer boven de kritieke grens bevinden.

b. Indien uit toetsing van een kwartaal blijkt dat de "gemiddelde gemeten verlaging" zoals berekend en bedoeld onder 4a in een kalendermaand groter is dan de maximaal toelaatbare verlaging, dan dienen GS door vergunninghouder binnen 1 week na uitvoering van de toetsing daarover schriftelijk te worden ingelicht en zal vergunninghouder geen "natte winning" meer uitvoeren totdat bij een volgende toetsing de "gemiddelde gemeten verlaging" van alle kalendermaanden weer kleiner of gelijk zijn dan de maximaal toelaatbare verlaging.

Vergunningsvoorwaarden die betrekking hebben op de jaarlijkse analyse (vervolg):

Voorschrift 6:

Binnen 1 maand na afloop van elk kwartaal dient onderstaande toetsing te zijn uitgevoerd voor de volgende peilbuizen: HBP66, PB50, BP55, 60DP1108, 60DP9001, 60DP9002, Nieuw_pb2, PB3, PB4 en PB5. Deze peilbuizen liggen alle buiten het gebied waar het habitatype Actief Hoogveen voorkomt. Zolang de "gemiddelde kalendermaand verlaging achteraf" zoals berekend en bedoeld onder voorschrift 4a:

- a. In elke kalendermaand kleiner of gelijk is dan de vooruit berekende verlagingen dan behoeft vergunninghouder geen nadere maatregelen voor te stellen en/of uit te voeren.
- b. In een kalendermaand groter is dan de vooruit berekende verlagingen dan dient vergunninghouder onderzoek te doen naar de oorzaak van de overschrijding. De bevindingen van het onderzoek dienen binnen 1 week na het uitvoeren van de toetsing door de vergunninghouder aan GS te worden gerapporteerd. *(voor volledige tekst zie vergunning).*

Voorschrift 8:

Elke 3 jaar dient een integrale effectanalyse van het ecohydrologische systeem plaats te vinden (voorschrift 8). In 2014 is een effectanalyse ecologie uitgevoerd waarin conform de methodiek van de nulmeting (Royal Haskoning 2008, achtergronddocument 2) de ontwikkelingen in vegetatie/ecologie ten opzichte van de nulmeting is vastgesteld.

Op basis van deze doelstelling heeft Sibelco Europe B.V. aan Royal HaskoningDHV opdracht verleend voor de analyse en de toetsing van de meetgegevens. In onderhavig rapport wordt de toetsing, na afloop van kwartaal 4 van 2017, beschreven.

Conform voorschrift 8 is in 2017 een effectanalyse ecologie uitgevoerd. Deze effectanalyse is in voorliggende jaarlijkse rapportage van de 'Uitwerking Meet- en Regelsysteem' over 2017 opgenomen. De effectanalyse is opgenomen in bijlage 7.

1.3 Indeling rapport

Voor het uitvoeren van toetsing van de vergunningsvoorwaarden zijn de tijdreeksanalyse modellen en het grondwatermodel met de laatste gegevens (t/m kwartaal 4, 2017) doorgerekend.

De benodigde informatie voor de tijdreeksanalyse en de grondwatermodellering staat beschreven in hoofdstuk 2. Hier staat het uitlezen van de divers, de werkelijke ontgraving t/m 2017 en de geplande ontgraving t/m 2019 beschreven. In hoofdstuk 3 is de uitgevoerde tijdreeksanalyse beschreven en in hoofdstuk 4 de grondwatermodellering. Aan de hand van de uitgevoerde analyses zijn vervolgens in hoofdstuk 5 de vergunningsvoorwaarden uitgewerkt. In hoofdstuk 6 volgt de conclusie.

Intermezzo peilbuisnamen

In dit Jaarrapport is de naamgeving van enkele peilbuizen niet consistent met de naamgeving zoals gebruikt in de NB-wet vergunning en/of de Passende Beoordeling (Royal Haskoning, 2008). Daarnaast zijn vijf peilbuizen sinds de Passende Beoordeling vervangen. De vervangende peilbuizen zijn op vrijwel dezelfde locatie geplaatst en hebben overeenkomende filterdieptes in vergelijking met de originele peilbuis. De vervangende peilbuizen hebben de toevoeging "A" gekregen in de naam.

In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van de verschillen in benaming. Tevens is per peilbuis de TNO-code toegevoegd.

NB-wet vergunning	Passende Beoordeling		Jaarrapport 2017	
Naam peilbuis	Naam peilbuis	TNO code	Naam peilbuis	TNO code
60DP1108	B60D1108	B60D1108	60DP1108	B60D1108
60DP9001	B60D1180	B60D1180	60DP9001A	B60B3106
60DP9002	B60D1161	B60D1161	60DP9002	B60D1161
HPB-66	HPB-66	B62B3735	HPB-66A	B62B4435
Nieuw_oppw1	Nieuw_oppw1	P62B0004	OPPW1A	P62B0006
Nieuw_oppw2	Nieuw_oppw2	P62B0005	OPPW2A	P62B0007
Nieuw_pb1 (3 filters)	Pb_1	B60D2839	PB1	B60D2839
Nieuw_pb2	Pb_2	B62B3736	PB2	B62B3736
PB_3	PB_3	B60D3076	PB3	B60D3076
PB_4	PB_4	B60D3077	PB4A	B60D3088
PB_5	PB_5	B62B4337	PB5	B62B4337
PB_50	PB_50	B60D3070	PB50	B60D3070
PB_51 (2 filters)	PB_51	B60D3071	PB51A	B60D3089
PB_52 (2 filters)	PB_52	B60D3072	PB52	B60D3072
PB_53 (2 filters)	PB_53	B60D3073	PB53	B60D3073
PB_54	PB_54	B60D3074	PB54	B60D3074
PB_55 (2 filters)	PB_55	B60D3075	PB55	B60D3075

2 Beschrijving benodigde gegevens analyses

In dit hoofdstuk staan de gegevens beschreven die nodig zijn voor het uitvoeren van de tijdreeksanalyse en grondwatermodellering en aan de hand waarvan uiteindelijk de toetsing van de vergunningsvoorwaarden en de uitwerking van het Meet- en Regelsysteem plaatsvindt.

2.1 Uitlezing van de peilbuizen

Het uitlezen van de peilbuizen heeft viermaal plaatsgevonden in 2017. Bij het uitlezen zijn enkele malen problemen met divers opgetreden. De locaties van de peilbuizen zijn weergegeven in bijlage 1.

Onderstaande problemen hebben zich voorgedaan.

Defecte divers:

- De diver in peilbuis B60D1108 bleek na het uitlezen in het 2^e kwartaal defect te zijn. Er is een vervangende diver teruggeplaatst. Er zijn geen ontbrekende metingen.
- De diver in peilbuis 60DP9001A bleek na het uitlezen in het 2^e kwartaal defect te zijn. Er is een vervangende diver teruggeplaatst. Metingen ontbreken van 7 mei 2017 tot 5 juli 2017.
- De diver in peilbuis PB51A ondiep bleek na het uitlezen in het 4^e kwartaal defect te zijn. Metingen ontbreken vanaf 6 oktober 2017, op 5 januari 2018 is een vervangende diver teruggeplaatst.

Bij alle defecte divers wordt bekeken of nog correcte data uit de diver gehaald kan worden. Defecte divers worden na het vaststellen van het defect altijd direct vervangen, ten einde de periode met ontbrekende gegevens zo kort mogelijk te houden.

Veranderingen aan peilbuizen:

De diver in HPB_66A bleek tijdens het eerste kwartaal van 2016 te zijn verwisseld. Op 17-3-2016 is er een diver van Gemeente Heerlen ingehangen. Gemeente Heerlen heeft het waarnemen van deze peilbuis overgenomen en zal de reeks aan TNO-Dinoloket gaan aanleveren. De gegevens van deze peilbuis zijn van Dinoloket afkomstig, er zijn meetgegevens beschikbaar tot en met 19 april 2017. Na contract met Gemeente Heerlen zijn aanvullende gegevens verkregen tot en met 4 juli 2017. Ten tijde van opvragen van de gegevens was er nog geen uitlezing in 2018 uitgevoerd.

Werkzaamheden aan peilbuizen:

- Er zijn in 2017 geen werkzaamheden aan peilbuizen uitgevoerd.

2.2 Meteogegevens

De neerslag- en verdampingsgegevens voor de periode tot januari 2018 zijn afkomstig van de KNMI stations Schaesberg en Beek. Voor de neerslaggegevens is gebruik gemaakt van het station Schaesberg en voor de verdampingsgegevens van het station Beek. Voor de berekeningen 'twee jaar vooruit' zijn de meetgegevens verlengd met de droge jaren 1972 en 1973. Op deze wijze wordt een worst-case scenario doorgerekend.

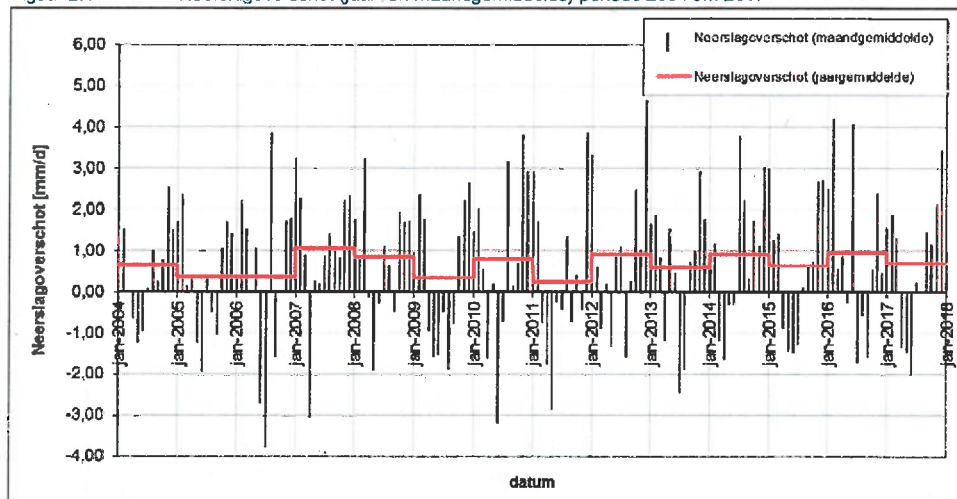
Het neerslagoverschot over de periode 2004 tot en met 2017 is in figuur 2.1 weergegeven. Voor het neerslagoverschot is het maandgemiddelde en het jaargemiddelde weergegeven.

In tabel 2.1 is het jaargemiddelde neerslagoverschot (neerslag – verdamping¹) voor de periode 2009 t/m 2017 weergegeven.

¹ Referentie gewasverdamping MAKKINK.

Ter vergelijking is ook het langjarig gemiddeld neerslagoverschot over de periode 1961 t/m 2010 (50 jaar) in de tabel opgenomen. Het langjarig neerslagoverschot bedraagt 0,63 mm/dag. Het neerslagoverschot bedroeg in 2017 gemiddeld 0,70 mm/dag. Relatief gezien zijn de jaren 2009 en 2011 vrij droog en de jaren 2010, 2012 en 2014 nat. Het jaar 2017 was een gemiddeld jaar (zie figuur 2.1).

Figuur 2.1 Neerslagoverschot (jaar- en maandgemiddelde) periode 2004 t/m 2017



Tabel 2.1 Jaargemiddeld neerslagoverschot (neerslag-verdamping)

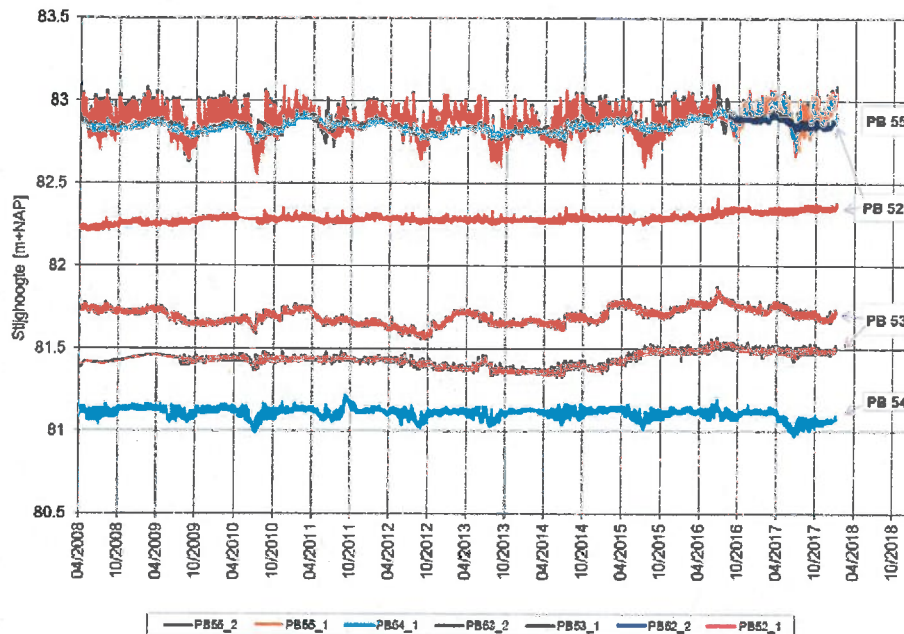
Periode / Jaartal	Neerslagoverschot
1961-2010	0,63 mm/dag
2009	0,35 mm/dag
2010	0,80 mm/dag
2011	0,26 mm/dag
2012	0,91 mm/dag
2013	0,60 mm/dag
2014	0,92 mm/dag
2015	0,63 mm/dag
2016	0,94 mm/dag
2017	0,70 mm/dag

2.3 Meetgegevens

De meetgegevens van de belangrijkste peilbuizen in het brongebied zijn onderstaand in figuur 2.2 weergegeven. De ligging van de peilbuizen is te vinden in bijlage 1. Peilbuis 55 beschikt over 2 filters die ongeveer hetzelfde stijghoogteverloop in de tijd laten zien. De peilbuizen 52 en 53 beschikken beide over 2 filters, waarbij voor beide peilbuizen geldt dat de stijghoogte in het onderste filter boven maaiveld uitkomt. Dit duidt op kweldruk.

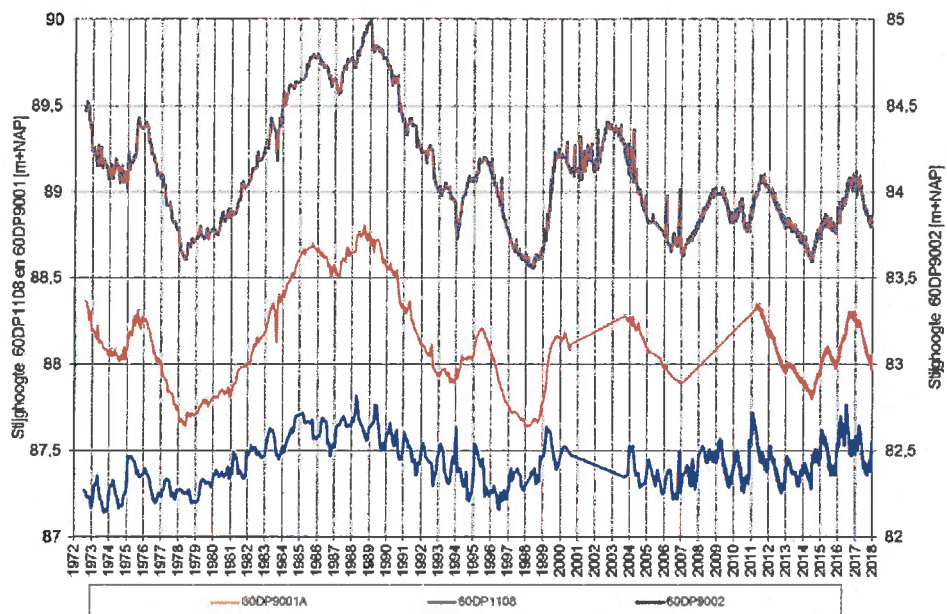
De stijghoogte in de bovenste filters zijn ongeveer gelijk aan het maaiveldniveau, respectievelijk 82,2 m+ NAP bij peilbuis 52 en 81,46 m +NAP bij peilbuis 53. Peilbuis 54 heeft 1 ondiep filter waarvan de stijghoogte steeds ongeveer gelijk is aan het maaiveldniveau op 81,10 m +NAP.

Figuur 2.2 Meetgegevens peilbuizen brongebied

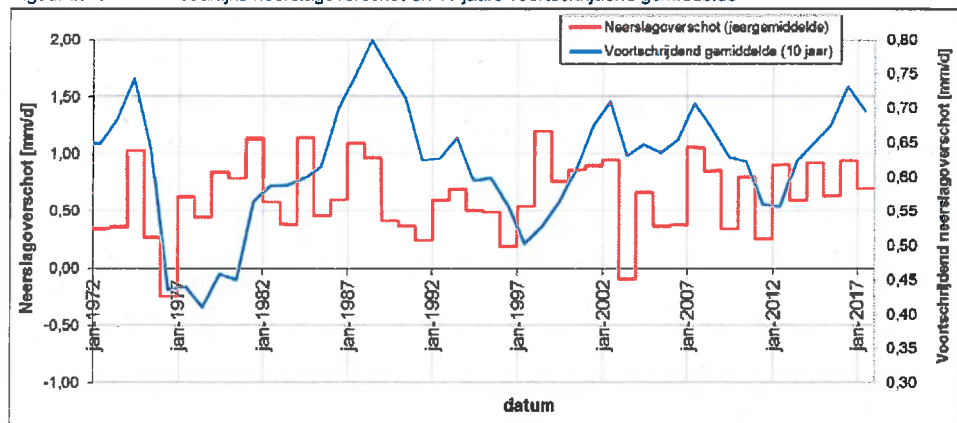


De peilbuizen met de langste meetreeksen zijn peilbuizen 60DP1108, 60DP9001A en 60DP9002 (zie figuur 2.3a: let op 60DP9002 op rechters). De filters van deze peilbuizen bevinden zich op enige diepte in het zilversand (laagpakket van Heksenberg). De peilbuizen laten de langjarige fluctuatie van de stijghoogte/grondwaterstand in het gebied zien. Peilbuis 60DP9002 heeft naast een langjarige fluctuatie ook een duidelijke seizoenfluctuatie (zomer – winter). De langjarige fluctuatie is het gevolg van meerdere opeenvolgende gemiddeld nattere of drogere jaren. Zo was de periode halverwege de jaren 70 relatief droog, was het in de jaren 80 relatief nat en begin jaren 90 weer relatief droog. Het blijkt dat het 10-jaars voortschrijdend gemiddelde van het neerslagoverschot redelijk goed overeen komt met de gemeten stijghoogte fluctuatie (zie figuur 2.3b). Dit betekent dat gesteld kan worden dat de hoeveelheid neerslag die in de afgelopen 10 jaar gevallen is bepalend is voor de hoogte van de regionale stijghoogte.

Figuur 2.3a Meetgegevens peilbuizen met langere reeksen



Figuur 2.3b Jaarlijks neerslagoverschot en 10 jaars voortschrijdend gemiddelde



2.4 Werkelijke ontgraving Sibelcogroeven tot en met 2017

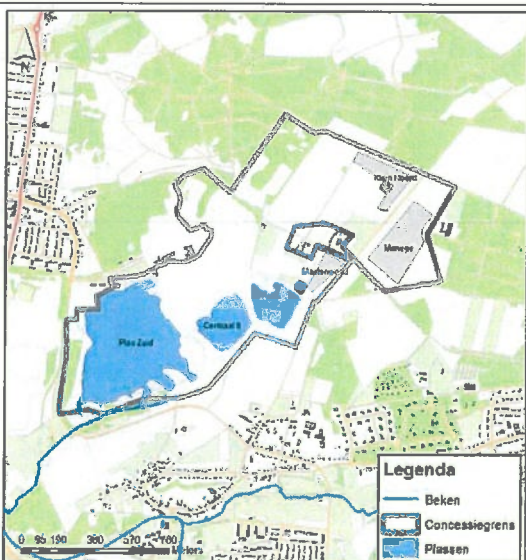
Binnen deze paragraaf wordt de geschiedenis van de zandwinning van de Sibelcogroeven tot heden (t/m 2017) beschreven. De winning onder de grondwaterstand is begonnen in 1972 in plas Zuid. In een veel later stadium, sinds 2005, is de winning uitgebreid met een tweede plas: plas Centraal. In 2007 heeft tijdelijk een derde plas, plas Mastenwand, bestaan. Deze is echter weer opgevuld (zie figuur 2.4). De zandwinlocatie Centraal bestaat tijdelijk uit twee plassen. Deze plassen zijn aangeduid met de namen Centraal I en Centraal II (zie figuur 2.5). De zandwinlocaties zijn weergegeven in figuur 2.4 t/m figuur 2.7c. In 2017 zijn de plassen Centraal I en II weer samengevoegd tot één plas en in noordwestelijke richting vergroot, zie figuur (2.7c). In 2017 is in plas Centraal 102.901 m³ zand gewonnen en 7.275 m³ aangevuld (aan de oostkant) en bij plas Zuid is 10.232 m³ aangevuld.



Figuur 2.4: Overzicht plassen Sibeltogroeve
(Situatie 2007)



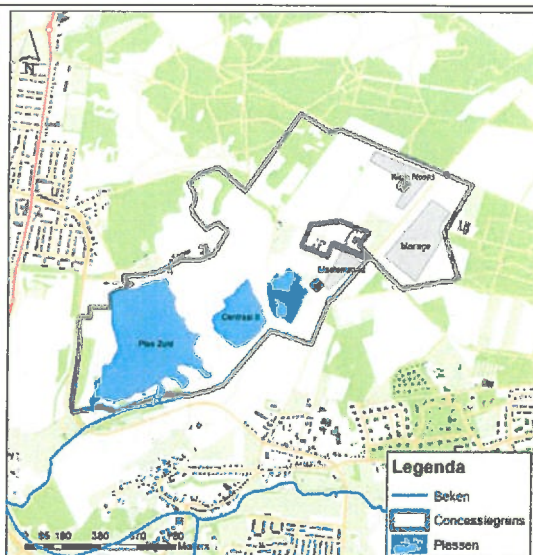
Figuur 2.5: Overzicht plassen Sibeltogroeve
(Situatie 2009)



Figuur 2.6: Overzicht plassen Sibeltogroeve
(Situatie 2010)



Figuur 2.7a: Overzicht plassen Sibeltogroeve
(Situatie 2013, 2014 en 2015)



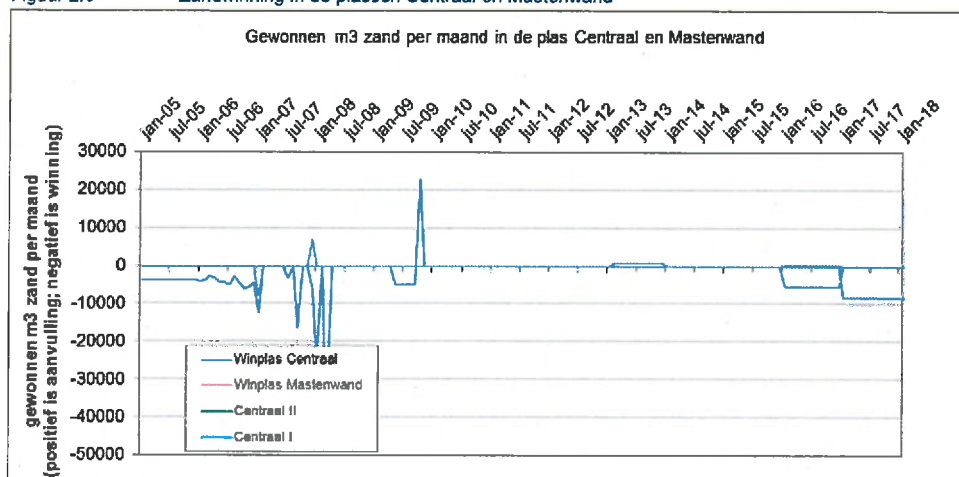
Figuur 2.7b: Overzicht plassen Sibelcogroeve
(Situatie 2016)



Figuur 2.7c: Overzicht plassen Sibelcogroeve
(Situatie 2017)

Hieronder volgt een korte beschrijving van de zandwinning per locatie. De gewonnen zandhoeveelheden onder de grondwaterstand zijn gepresenteerd in de figuren 2.8 en 2.9.

Figuur 2.8 Zandwinning in de plassen Centraal en Mastenwand



Plas Mastenwand

In de plas Mastenwand heeft van 2005 tot 2007 zandwinning onder de grondwaterstand plaatsgevonden. Eind 2007 is de plas Mastenwand weer aangevuld.

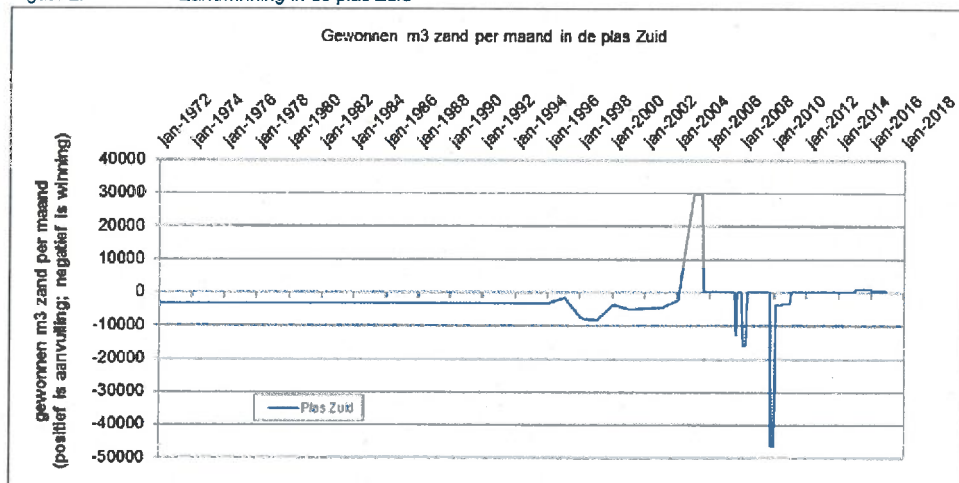
Locaties Manege en Klein Noord

Wanneer op de locaties Manege en Klein Noord (zie figuur 2.6 of 2.7) zand wordt gewonnen waarbij tot onder het grondwaterniveau zand wordt weggegraven, wordt de ontgraving weer meteen opgevuld, waardoor geen sprake is van plassen. Zandwinning heeft hier plaatsgevonden van oktober 2010 tot en met december 2010. De verwijderde kuubs zand onder grondwaterniveau zijn steeds ook weer aangevuld, waardoor de netto ontgraving 0 m³ is.

Plas Centraal

In de plas Centraal is begonnen met het graven onder de grondwaterspiegel eind 2004. In 2009 is plas Centraal opgesplitst in twee delen, namelijk Centraal I en Centraal II. Van mei 2009 tot en met oktober 2009 heeft natte zandwinning plaatsgevonden in Centraal II, in de tweede helft van de maand oktober 2009 is er een zandaanvulling geweest van 23.000 m³ zand. In 2010 t/m 2015 is er geen zand gewonnen in de plassen van Centraal. Wel is er in 2013 een zandaanvulling geweest van 11.492 m³ zand. In 2016 is 63.701 m³ zand gewonnen in plas Centraal II ten opzichte van het voorgaande jaar is de plas in noordelijke richting vergroot. Daarnaast is in 2016 in plas Centraal I 5.500 m³ zand aangevuld. In 2017 zijn de plassen Centraal I en II weer samengevoegd tot één plas. Plas Centraal is in noordwestelijke richting vergroot er is 102.901 m³ zand gewonnen en aan de oostkant is 7.275 m³ aangevuld.

Figuur 2.9 Zandwinning in de plas Zuid



Plas Zuid

De ontgraving in plas Zuid heeft onder grondwaterniveau plaatsgevonden vanaf 1972 t/m 2010. De werkzaamheden aan plas Zuid zijn momenteel afgerond.

In de periode vóór 1995 zijn geen detailgegevens bekend van de zandwinning. Er is echter wel bekend hoeveel zand in totaal gewonnen is en dat jaarlijks een relatief constante hoeveelheid zand gewonnen werd. Gemiddeld is in deze periode ongeveer 40.000 m³ zand per jaar gewonnen onder grondwaterniveau. Vanaf 1996 zijn gedetailleerdere gegevens beschikbaar.

In het jaar 2004 is minder dan gemiddeld gewonnen uit plas Zuid en in 2005 heeft een zandaanvulling plaatsgevonden. In 2006, 2007 en 2008 is niet of nauwelijks zand gewonnen in plas Zuid. Vanaf 26 maart 2008 tot aan 1 oktober 2009 heeft geen natte zandwinning meer plaatsgevonden (dus ook niet in plas Zuid). Vanaf 1 oktober 2009 heeft in plas Zuid weer natte zandwinning plaatsgevonden.

Projectgerelateerd



In 2010 is op twee plaatsen in plas Zuid zand gewonnen, het westelijk deel en het zuidelijk deel. In het zuidelijk deel heeft de winning verdeeld over het hele jaar plaatsgevonden. In het westelijk vond de zandwinning plaats van januari tot en met mei 2010. Daarnaast heeft in dezelfde periode in het westelijk gedeelte zandaanvulling plaatsgevonden, waardoor het westelijk gedeelte van de plas Zuid grotendeels weer is opgevuld. In 2015, 2016 en 2017 heeft in plas Zuid alleen aanvulling plaatsgevonden.

In tabel 2.2 is de gewonnen hoeveelheden zand onder de grondwaterstand gedurende de laatste drie jaren weergegeven.

Tabel 2.2 Hoeveelheid ontgraving en aanvulling onder de grondwaterstand (in m³ zand) voor 2015, 2016 en 2017

	2015		2016		2017	
	Ontginning (m ³)	Opvulling (m ³)	Ontginning (m ³)	Opvulling (m ³)	Ontginning (m ³)	Opvulling (m ³)
Plas Zuid (Groeve 1)	0	12.500	0	4.997	0	10.232
Periode	-	1-1-2015 t/m 31-12-2015	-	1-1-2016 t/m 31-12-2016	-	1-1-2017 t/m 31-12-2017
Centraal I	0	0	0	5.500	102.901	7.275
Periode	-	-	-	1-1-2016 t/m 31-12-2016		
Centraal II	0	0	63.701	0		
Periode	-	-	1-1-2016 t/m 31-12-2016	-	1-1-2017 t/m 31-12-2017	1-1-2017 t/m 31-12-2017
Manege	0	0	0	0	0	0
Periode	-	-	-	-	-	-
Klein Noord	0	0	0	0	0	0
Periode	-	-	-	-	-	-

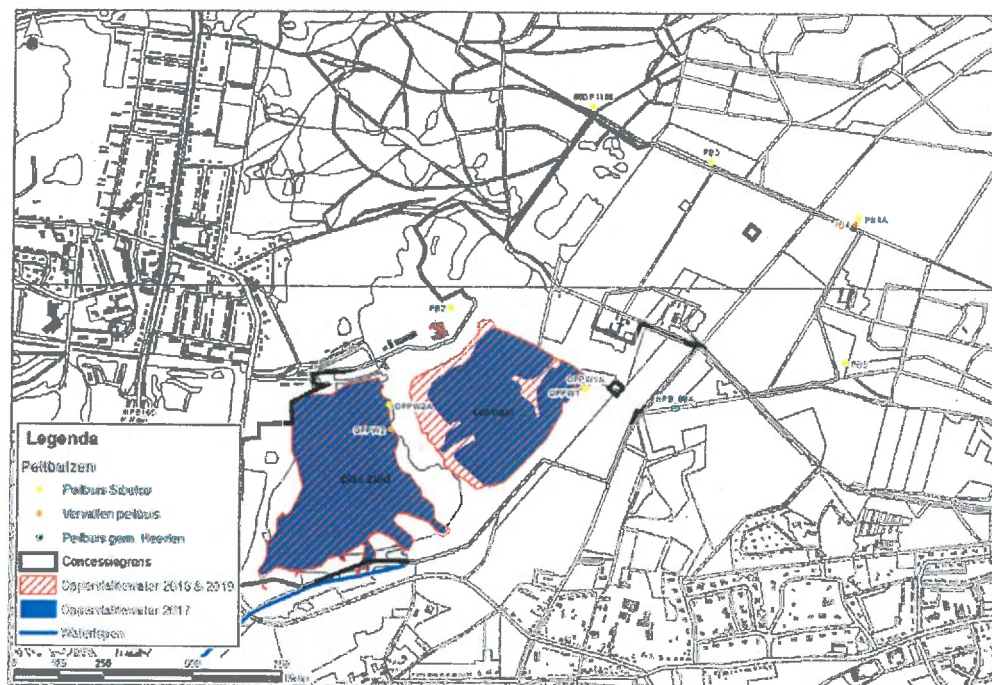
2.5 Voorgenomen ontgraving 2018 en 2019

De voorgenomen natte zandwinlocaties voor de jaren 2018 en 2019 zijn weergegeven in figuur 2.10. In tabel 2.3 zijn de zandwinhoeveelheden opgenomen. De in deze paragraaf genoemde hoeveelheden zijn de maximaal te winnen hoeveelheden, het is mogelijk dat in werkelijkheid minder natte zandwinning zal plaatsvinden.

In 2018 wordt verder gegaan met de zandwinning onder de grondwaterspiegel. Deze zandwinning vindt plaats in de plas Centraal, de plas wordt in noordwestelijke richting vergroot.

Er is geen natte zandwinning of zandaanvulling bij de andere plassen voorzien, waarbij per saldo meer gewonnen wordt of meer aangevuld wordt. Eventuele werkzaamheden buiten plas Centraal worden neutraal uitgevoerd (netto ontgraving van 0 m³).

Figuur 2.10 Voorgenomen zandwinlocaties 2018 en 2019



Tabel 2.3 Geplande hoeveelheid ontgraving en aanvulling onder de grondwaterstand (in m³ zand) in 2018 en 2019

	2018		2019	
	Ontginning (m ³)	Opvulling (m ³)	Ontginning (m ³)	Opvulling (m ³)
Plas Zuid (Groeve 1)	0	0	0	0
Periode	-	-	-	-
Centraal	150.000	0	150.000	0
Periode	1-1-2018 t/m 31-12-2018	-	1-1-2019 t/m 13-12-2019	-

3 Tijdreeksanalyse

3.1 Uitgevoerde analyses

De tijdreeksanalyse is uitgevoerd voor onderstaande peilbuizen:

- HPB_66A, 60DP1108, 60DP9001A, 60DP9002, PB2, BP3, PB4A en PB5.
- PB1 (3 filters), PB50, PB51A (2 filters), PB52 (2 filters), PB53 (2 filters), PB54 en PB55 (2 filters).

De ligging van deze peilbuizen is terug te vinden op de overzichtskaarten in bijlage 1.

3.2 Uitgevoerde stappen

Voor de tijdreeksanalyse zijn de volgende stappen uitgevoerd:

1. Tijdreeksanalyse van de meetreeks aan de hand van de verklarende reeksen neerslag (station Schaesberg) en verdamping (station Beek), zonder activiteiten van de Sibelcogroeve.
2. Tijdreeksanalyse van de meetreeks aan de hand van de verklarende reeks neerslagoverschot, zonder activiteiten van de Sibelcogroeve. Met neerslagoverschot wordt hier bedoeld de hoeveelheid neerslag minus de hoeveelheid verdamping (op basis van 'referentie verdamping gras').
3. Tijdreeksanalyse van de meetreeks aan de hand van de verklarende reeksen neerslag (station Schaesberg) en verdamping (station Beek) of neerslagoverschot² met activiteiten van de Sibelcogroeve. De activiteiten zijn opgesplitst per plas.

Voor het uitvoeren van de tijdreeksanalyse zijn de activiteiten van de Sibelcogroeve opgesplitst per plas:

- Ontgraving plas Zuid.
- Ontgraving plas Centraal (inclusief Mastenwand).

De locaties van de plassen zijn weergegeven op figuur 2.7)

Bij de tijdreeksanalyse is gekeken of:

1. Een relatie gevonden kan worden tussen de werkzaamheden in de plassen Zuid en Centraal, waarbij de plassen apart meegenomen zijn.
2. Een relatie gevonden kan worden tussen de werkzaamheden, waarbij alleen plas Zuid is meegenomen.
3. Een relatie gevonden kan worden tussen de werkzaamheden, waarbij alleen plas Centraal is meegenomen.
4. Mogelijk een betere fit verkregen wordt door de totale netto ontgraving van de Sibelcogroeve mee te nemen in de tijdreeksanalyses.

3.3 Voorwaarden

Voor elke peilbuis zijn bovenbeschreven stappen uitgevoerd en er is steeds gekeken of een goed resultaat is bereikt. Een tijdreeksanalyseresultaat wordt als goed beschouwd indien ze voldoet aan de volgende voorwaarden:

- De verklarende variantie is groter dan 70%.
Deze verklarende variantie is een maat voor hoe goed de met de tijdreeksanalyse gesimuleerde reeks aansluit bij de werkelijke metingen.

² Afhankelijk van het resultaat van het transferruismodel gemaakt onder stap 1 of stap 2. Met het beste resultaat wordt stap 3 uitgevoerd.

- De gain (M0) is voor elke hydrologische randvoorwaarde statistisch significant.

De gain (evenwichtsrelatie) is gegeven voor elke verklarende reeks en is de maat die aangeeft wat het effect van de verklarende reeks is als deze constant in de tijd de waarde +1 heeft.

Met andere woorden wat het effect is van een constante hoeveelheid neerslag of het effect van een constante winning van de Sibelcogroeve. De gain is statistisch significant als $|M0|$ groter is dan tweemaal zijn standaarddeviatie. Dit wil zeggen dat het 95% betrouwbaarheidsinterval in zijn geheel hetzelfde teken (zowel positief als negatief) heeft als de gain. Zo kan het effect met ten minste 95% betrouwbaarheid worden vastgesteld en kan met ten minste 95% betrouwbaarheid gezegd worden of het effect positief dan wel negatief is.

- De verdampingsfactor moet een hydrologisch plausibele waarde geven.

De verklarende reeks van verdamping is de referentieverdamping voor gras. Indien de omgeving rondom de peilbuis voornamelijk uit grasland bestaat dan zal de verdampingsfactor 1 moeten zijn. Andere gewastypen verdampen meer of minder dan gras, waardoor de grootte van de verdampingsfactor dus afhangt van het landgebruik in de omgeving van de peilbuis. Een verdampingsfactor groter dan twee of kleiner dan nul is hydrologisch niet plausibel.

3.4 Resultaten

3.4.1 Tijdreeksanalyse zonder invloed Sibelco-activiteiten

Met de tijdreeksanalyses zonder invloed van de Sibelco-activiteiten worden de tijdreeksanalyses uit de stappen 1 en 2 bedoeld (zie paragraaf 3.2). In de tabellen 3.1 en 3.2 wordt aangegeven welke tijdreeksanalyses aan de criteria uit paragraaf 3.3 voldoen, deze zijn vetgedrukt aangegeven. De parameterwaarden voor de in tabel 3.1 gepresenteerde tijdreeksanalyses zijn terug te vinden in bijlage 3.

Uit de tabellen kan opgemaakt worden dat voor de peilbuizen 60DP1108, 60DP9002, 60DP9001A en HPB_66A een tijdreeksanalysemodel kon worden opgesteld. De peilbuizen zijn gepresenteerd in bijlage 2 (meetgegevens samen met gesimuleerde reeks).

Voor de peilbuis 60DP1108 geldt dat het model waarbij neerslag en verdamping apart wordt opgegeven het "aanzienlijk" beter doet met een relatief hoge verdampingsfactor van 2 dan indien de verdampingsfactor vast gezet wordt op 1, zoals bij het neerslagoverschot is gedaan. Bij het model HPB_66A voldoet alleen het tijdreeksanalysemodel met de verklarende reeks neerslagoverschot.

In bijlage 2 zijn de goedgekeurde tijdreeksanalyse modellen gepresenteerd.

Tabel 3.1: Resultaten van de tijdreeksanalyses met de verklarende reeksen neerslag en verdamping

Peilbuis	De verklarende variantie is groter dan 70%	De verdampingsfactor is hydrologisch plausibel	De invloed van neerslag/verdamping is statistisch significant
60DP1108_1	ja	ja	ja
60DP9001A_1	ja	ja	ja
60DP9002_1	ja	ja	ja
HPB_66A_1	nee	ja	ja
PB1_1	nee	ja	nee
PB1_2	nee	ja	nee
PB1_3	nee	ja	nee
PB2_1	nee	ja	ja
PB3_1	nee	ja	ja
PB4A_1	nee	ja	ja
PB5_1	nee	ja	ja
PB50_1	nee	ja	nee
PB51A_1	nee	ja	nee
PB51A_2	nee	ja	nee
PB52_1	ja	ja	nee
PB52_2	nee	ja	nee
PB53_1	nee	ja	ja
PB53_2	ja	ja	ja
PB54_1	nee	nee	nee
PB55_1	nee	ja	nee
PB55_2	nee	ja	nee

Tabel 3.2: Resultaten van de tijdreeksanalyses met de verklarende reeks neerslagoverschot

Peilbuis	De verklarende variantie is groter dan 70%	De invloed van neerslag/verdamping is statistisch significant
60DP1108_1	nee	ja
60DP9001A_1	nee	ja
60DP9002_1	nee	ja
HPB_66A_1	nee	ja
PB1_1	nee	nee
PB1_2	nee	nee
PB1_3	nee	nee
PB2_1	nee	nee
PB3_1	nee	nee
PB4A_1	nee	ja
PB5_1	nee	nee
PB50_1	nee	nee
PB51A_1	nee	nee
PB51A_2	nee	nee
PB52_1	ja	ja
PB52_2	nee	nee
PB53_1	nee	nee
PB53_2	nee	nee
PB54_1	nee	nee
PB55_1	nee	nee
PB55_2	nee	nee

3.4.2 Tijdreeksanalyse met invloed Sibelco-activiteiten

Aanvullend op de tijdreeksanalyses, beschreven in de vorige paragraaf, is ook gekeken of goede (c.q. betere) tijdreeksanalyses opgesteld kunnen worden waarbij de invloed van de Sibelco-activiteiten worden meegenomen. Zie de tijdreeksanalyse stap 3 in paragraaf 3.2. Zoals eerder vermeld zijn de activiteiten van de Sibelcogroeve voor de tijdreeksanalyse opgesplitst per plas.

Voor de analyses zijn de plassen op verschillende manieren gecombineerd. Aangezien het hier om een grote hoeveelheid data gaat, is in deze paragraaf enkel de conclusie gegeven.

De exacte parameterwaarden voor de correcte (gebruikte) tijdreeksanalyses zijn terug te vinden in bijlage 3.

Van de modellen inclusief Sibelcogroeve is allereerst voor alle peilbuizen uit het meetnet gekeken of betrouwbare modellen gecreëerd kunnen worden, waarbij de modellen voldoen aan de criteria uit paragraaf 3.3. Hiervoor is voor alle peilbuizen eerst gekeken of een betrouwbaar resultaat verkregen wordt als neerslag en verdamping plus de totale gewonnen hoeveelheid zand in de groeve, dus Sibelco-activiteit als één verklarende reeks, meegenomen wordt. Vervolgens is gekeken naar tijdreeksmodellen waarbij de gewonnen hoeveelheid in Plas Zuid en in Plas Centraal als 2 afzonderlijke reeksen meegenomen zijn. Ook is gekeken naar de tijdreeksmodellen als alleen plas Zuid of alleen plas Centraal wordt meegenomen.

Het meenemen van werkzaamheden in de Sibelcogroeve levert ten opzichte van paragraaf 3.4.1 niet een groter aantal betrouwbare modellen op. Voor alle peilbuizen geldt dat een eventuele invloed van de werkzaamheden alleen met een zeer grote onbetrouwbaarheid bepaald wordt. Het 95%-betrouwbaarheidsinterval is vele malen groter dan het bepaalde effect zelf. Dit betekent dat middels tijdreeksanalyse geen duidelijk verband gevonden kan worden tussen de stijghoogte fluctuaties en de ingevoerde verklarende reeksen.

Ook de vijf peilbuizen (60DP1108, 60DP9001A, 60DP9002, PB52_1 en 53_2) waarvan het mogelijk is om tijdreeksmodellen op te stellen, leiden met een combinatie van de verklarende reeksen neerslag en verdamping en werkzaamheden van Sibelcogroeve niet tot betere tijdreeksmodellen. In een enkel geval wel tot een iets betere verklaarde variantie, echter de berekende invloed van werkzaamheden in de Sibelcogroeve is bij alle modellen niet statistisch significant. Dit geldt ook voor peilbuis HPB_66A, deze peilbuis voldoet net niet aan de criteria opgenomen in paragraaf 3.3, de verklaarde variantie ligt net onder de 70%. Omdat deze peilbuis voorgaande jaren wel boven de 70% scoorde is deze peilbuis voor de compleetheid wel opgenomen in de rapportage.

De verklaarde variantie van de tijdreeksanalyses is weergegeven in tabel 3.3. Ter vergelijking is in tabel 3.3 ook de verklaarde variantie weergegeven van de tijdreeksanalyse zonder invloed van de Sibelcogroeve.

Tabel 3.3 Resultaat voor de tijdreeksanalyses met en zonder invloed Sibelcogroeve

Peilbuis	Verklarende reeksen	Met invloed Sibelco	Zonder invloed Sibelco
60DP1108	Neerslag en verdamping	82	82
60DP9001A	Neerslag en verdamping	75	75
60DP9002	Neerslag en verdamping	71	70
HPB_66A	Neerslagoverschot	69	68
PB52_1	Neerslagoverschot	82	82
PB53_2	Neerslag en verdamping	76	76

Er is voor geen van de peilbuizen een mogelijk effect van de Sibelcogroeve vastgesteld. Dit betekent niet dat er geen enkel effect is, in de peilbuizen nabij de groeve zou volgens de grondwatermodelberekeningen wel sprake moeten zijn van een effect. De werkzaamheden van de Sibelcogroeve zijn moeilijk te vatten in een verklarende (tijd)reeks. Bij de tijdreeksanalyse kunnen wel de gewonnen hoeveelheden zand worden meegenomen, maar niet een wijziging in de vorm van zandwinplassen en de eventuele wijzigingen in landgebruik. Deze laatste worden wel meegenomen bij de grondwatermodellering.

4 Grondwatermodel

In dit hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op wijzigingen in het grondwatermodel uitgevoerd voor de voorliggende jaarrapportage. Vervolgens wordt ingegaan op de uitgevoerde modelberekeningen en de presentatie van de grondwatereffecten voor de Sibelcogroeve over de werkelijke jaren t/m 2017 verlengd met een inschatting voor twee jaar vooruit (2018 en 2019).

4.1 Aanpassingen aan het grondwatermodel

Het gebruikte grondwatermodel

Het gebruikte grondwatermodel is het model opgesteld in het kader van de MER en PIP studie "Verlenging en uitbreiding zilverzandwinning en gebiedsontwikkeling Sibelcogroeve". Het model staat beschreven in het deelrapport grondwatermodellering behorende bij de MER rapportage (Royal HaskoningDHV, 2017). Het model is een update van het model opgesteld in het kader van de Passende Beoordeling uit 2008 (Royal Haskoning, 2008).

Uitgangspunt simulatie zandwinning

Het modelleren van de zandwinning ter plaatse van de Sibelcogroeve is tijdsafhankelijk in het grondwatermodel opgenomen. Het volume aan zilverzand dat onder de grondwaterspiegel wordt weggehaald, vult zich met grondwater uit de omgeving aan tot aan het freatische niveau. Per saldo is daardoor sprake van een onttrekking van grondwater (de zandvervanging). Één kubieke meter zand komt overeen met een netto onttrekking van grondwater van 0,566 m³ (Royal Haskoning, 2008).

Verlenging berekening voor situatie eind 2017

Voor de grondwaterberekening voor de situatie eind 2017 zijn de werkelijke neerslag en verdampingscijfers tot en met 2017 toegevoegd. De ontgraving van de Sibelcogroeve wordt gesimuleerd door het invoeren van de daadwerkelijk gerealiseerde ontgraving tot einde 2017, zoals beschreven in paragraaf 2.4.

Verlenging berekening voor situatie twee jaar vooruit

Voor de grondwaterberekening voor de situatie eind 2017 en twee jaar vooruit zijn de werkelijke neerslag en verdampingscijfers tot en met 2017 toegevoegd. Daarnaast is de dataset verlengd met een inschatting van het klimaat in de jaren 2018 en 2019. Hiervoor is een set van twee droge jaren gebruikt, namelijk de jaren 1972 en 1973. Op deze wijze wordt de grondwaterberekening niet overschat, maar wordt een 'worst-case' situatie doorgerekend. De ontgraving voor de jaren 2018 en 2019 is ingevoerd op basis van de voorgenomen ontgraving zoals beschreven in paragraaf 2.5.

4.2 Effectberekeningen Sibelcogroeve

4.2.1 Toelichting uitgevoerde grondwatermodelberekeningen

Voor het bepalen van de hydrologische effecten van de Sibelcogroeve op de Brunssummerheide, zijn voor het Jaarrapport 2017 met het (verlengde) grondwatermodel de volgende situaties doorgerekend:

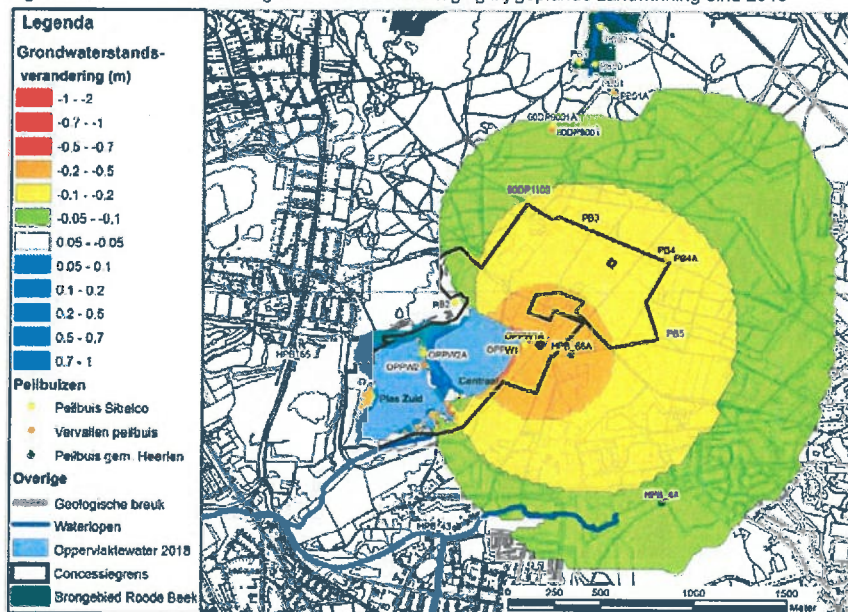
1. Tijdsafhankelijke situatie met Sibelcogroeve volgens het Werkplan 1961 t/m 2019.
2. Tijdsafhankelijke referentiesituatie (situatie eind 2004). Een beschrijving van de referentiesituatie staat beschreven in de Passende Beoordeling Sibelcogroeve (Royal Haskoning, 2008).
3. Tijdsafhankelijke situatie zonder Sibelcogroeve (situatie 1961 ter plaatse van de groeve).

Voor alle drie de berekeningen zijn per jaar figuren beschikbaar, zo ook voor de jaren 2017, 2018 en 2019. De grondwaterverlagingen in de situatie eind 2017 zijn geringer dan in de situatie eind 2019. Als de situatie eind 2019 voldoet, dan voldoet automatisch ook de situatie eind 2017. Daarom zijn in de volgende paragraaf alleen de uiteindelijke hydrologische effecten voor de situatie eind 2019 gepresenteerd.

4.2.2 Grondwatereffecten winning t/m 2019

Ten (noord)westen van de locaties plas Zuid en Centraal zijn in een klein gebied direct bovenstrooms van de plassen stijghoogteverhogingen te verwachten. Ten noordoosten, oosten en zuiden van de locaties Centraal zijn stijghoogteverlagingen te verwachten. Na een vergelijking met de referentiesituatie blijkt dat de 5 cm stijghoogteverlaging voorbij de concessiegrens reikt en op circa 130 meter afstand van PB51A (figuur 4.1) komt te liggen. Als gevolg van de zandwinning wordt in de plas Zuid een waterniveau berekend van 90,7 m +NAP en in de plas Centraal 90,85 m +NAP in december 2019.

Figuur 4.1 Maximale grondwaterstandsverlaging bij geplande zandwinning eind 2018



5 Uitwerking vergunningsvoorwaarden

In dit hoofdstuk wordt de toetsing van de vergunningsvoorwaarden uitgewerkt.

5.1 Berekening gemiddelde kalendermaand grondwaterstand en verlaging

Conform voorschrift 4a zijn voor de volgende peilbuizen de gemiddelde kalendermaand grondwaterstand en de gemiddelde kalendermaand verlaging als gevolg van Sibelcogroeven ten opzichte van de referentie situatie berekend:

- HPB_66A, 60DP1108, 60DP9001A, 60DP9002, PB2, BP3, PB4A en PB5.
- PB1 (3 filters), PB50, PB51A (2 filters), PB52 (2 filters), PB53 (2 filters), PB54 en PB55 (2 filters).

Tabel 5.1 Gemiddelde kalendermaand grondwaterstand en gemiddelde kalendermaand verlaging eind 2017

Peilbuis	Gemiddelde kalendermaand grondwaterstand c.q. stijghoogte [m+NAP]	Gemiddelde kalendermaand grondwaterstands-verandering als gevolg van Sibelco-groeven [m]	
		Grondwatermodel	TRA
60DP1108	88.82	-0.06	0,0
60DP9001A	88.01	-0.02	0,0
60DP9002	82.41	-0.01	0,0
HPB_66A	*	-0.18	0,0
PB1 (filter 1)	84.91	-0.02	-
PB1 (filter 2)	84.89	-0.02	-
PB1 (filter 3)	84.94	-0.02	-
PB2	90.11	-0.04	-
PB3	89.84	-0.08	-
PB4A	91.10	-0.08	-
PB5	93.22	-0.10	-
PB50	85.11	-0.01	-
PB51A (filter 1)	87.48**	-0.02	-
PB51A (filter 2)	87.34	-0.02	-
PB52 (filter 1)	82.35	0.00	0,0
PB52 (filter 2)	82.84	-0.01	-
PB53 (filter 1)	81.48	0.00	-
PB53 (filter 2)	81.68	-0.01	-
PB54	81.06	0.00	-
PB55 (filter 1)	82.91	-0.01	-
PB55 (filter 2)	82.92	-0.01	-

* Gemiddeld maandgemiddelde van HPB_66A is niet bepaald, er zijn geen metingen beschikbaar.

**Gemiddeld maandgemiddelde van PB51A (filter1) is bepaald op een onvolledige meetreeks, vanwege een defecte divers zijn slechts van 5 dagen in oktober gegevens beschikbaar.

De verlagingen zijn gepresenteerd ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie is het jaar 2004. Het was niet mogelijk met tijdreeksanalyse een effect vast te stellen van de Sibelco-activiteiten.

Voor de gemiddelde kalendermaand grondwaterstand c.q. stijghoogte geldt dat de laagste gemiddelde maandwaarde is genomen van de 3 maanden van het laatste kwartaal van 2017 (oktober, november en december 2017). De gepresenteerde waarde is berekend op basis van de gemeten stijghoogten/grondwaterstanden.

Voor de gemiddelde kalendermaand verlaging geldt dat de maximale met het grondwatermodel berekende maandverlaging is genomen van de 3 maanden van het laatste kwartaal van 2017 (oktober, november en december 2017).

5.2 Berekening gemiddelde kalendermaand verlaging twee jaar vooruit

Conform voorschrift 4b is de gemiddelde kalendermaand verlaging als gevolg van de verwachte activiteiten van Sibelco ten opzichte van de referentiesituatie twee jaar vooruit berekend.

Tabel 5.2 Gemiddelde kalendermaand verlaging als gevolg van Sibelcogroeve 2 jaar vooruit

	Situatie eind 2017 (m)		Situatie twee jaar vooruit (m)	
	Grondwatermodel	TRA	Grondwatermodel	TRA
60DP1108	-0,06	0,0	-0,10	0,0
60DP9001A	-0,02	0,0	-0,04	0,0
60DP9002	-0,01	0,0	-0,01	0,0
PB1 (filter 1)	-0,02	-	-0,04	-
PB1 (filter 2)	-0,02	-	-0,04	-
PB1 (filter 3)	-0,02	-	-0,04	-
PB50	-0,01	-	-0,03	-
PB51A (filter 1)	-0,02	-	-0,04	-
PB51A (filter 2)	-0,02	-	-0,04	-
PB52 (filter 1)	0,00	0,0	0,00	0,0
PB52 (filter 2)	-0,01	-	-0,02	-
PB53 (filter 1)	0,00	-	0,00	-
PB53 (filter 2)	-0,01	0,0	-0,01	0,0
PB54	0,00	-	0,00	-
PB55 (filter 1)	-0,01	-	-0,02	-
PB55_2 (filter 2)	-0,01	-	-0,02	-

Voor de gemiddelde kalendermaand verlaging, twee jaar vooruit, geldt dat de maximale gemiddelde maandverlaging uit de periode oktober t/m december 2019 is gepresenteerd. Deze verlagingen zijn met behulp van het grondwatermodel berekend. De verlagingen zijn gepresenteerd ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie is het jaar 2004.

5.3 Toetsing absolute normen brongebied

Conform voorschrift 5a zijn de gemiddelde kalendermaand grondwaterstand en gemiddelde kalendermaand verlaging getoetst aan de kritieke grens, alarmgrens en signaleringsgrens voor de peilbuizen:

- PB52 (2 filters), PB53 (2 filters) en PB54.

De figuren (met metingen en de normen) voor alle peilbuizen zijn opgenomen in bijlage 5. Een beschrijving van de peilbuizen is tevens in deze paragraaf opgenomen. In alle figuren zijn de toetsingsgrenzen in blauwtinten aangegeven; de bovenste lichtblauwe lijn is de signaleringsgrens, de middelste blauwe lijn de alarmgrens en de onderste donkerblauwe lijn is de kritieke grens. De peilbuizen uit de vergunningsvoorwaarden worden onderstaand verder besproken.

Peilbuis PB52

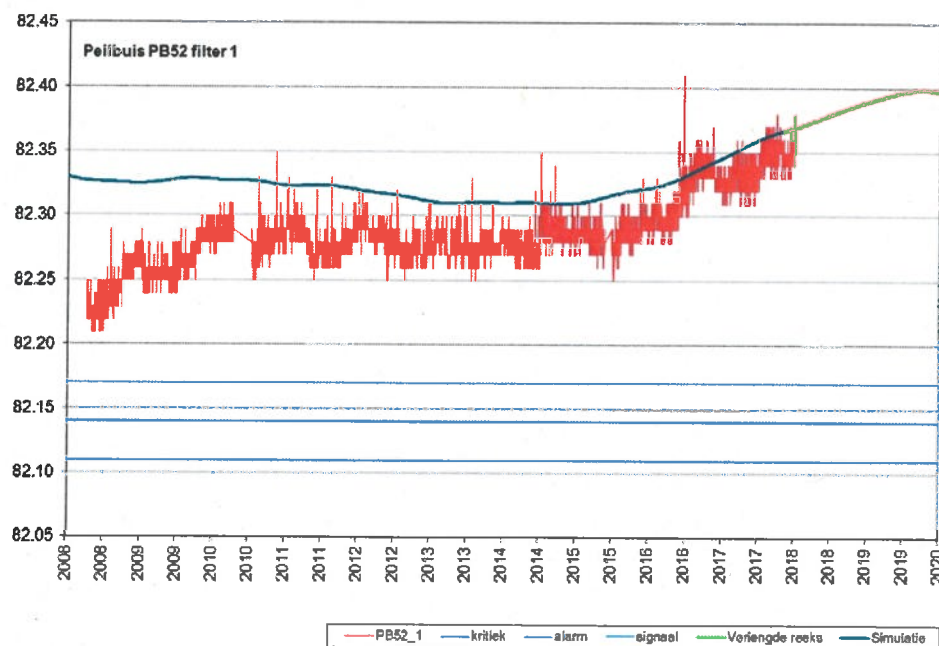
Peilbuis PB52 (figuur 5.1 en 5.2) is representatief voor de peilbuizen in het dal van het brongebied. De diepe stijghoogte is in peilbuis PB52 ongeveer 50 tot 60 cm hoger dan de ondiepe stijghoogte. De ondiepe stijghoogte bevindt zich boven maaiveldniveau. Het maaiveld van peilbuis PB52 bevindt zich op 82,20 m +

NAP. De grondwaterstanden in het ondiepe en het diepe filter blijven boven de signaleringsgrens en daarmee boven alle toetsingsgrenzen.

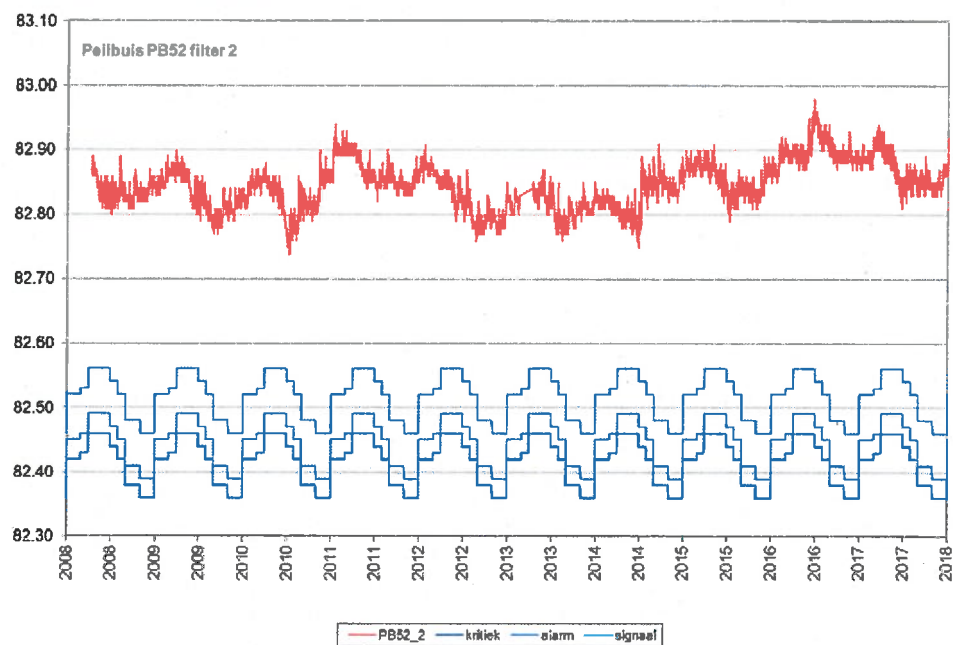
Peilbuis PB52 ondiep laat een lichte stijgende trend zien, al vanaf de start van de metingen in 2008. Ook in het veld is gebleken dat het terrein hier vernat (Royal HaskoningDHV, 2015 – bijlage 7). Vermoedelijk is de vernatting mede het gevolg van maatregelen (bomenkap) uitgevoerd door de terreinbeheerder.

Het was mogelijk om een tijdreeksmodel op te zetten voor peilbuis PB52 filter 1 met een goed resultaat. De meetreeks is hierom verlengd met de twee droge jaren 1972 en 1973.

Figuur 5.1 PB52 ondiep



Figuur 5.2 PB52 diep



Peilbuis PB53

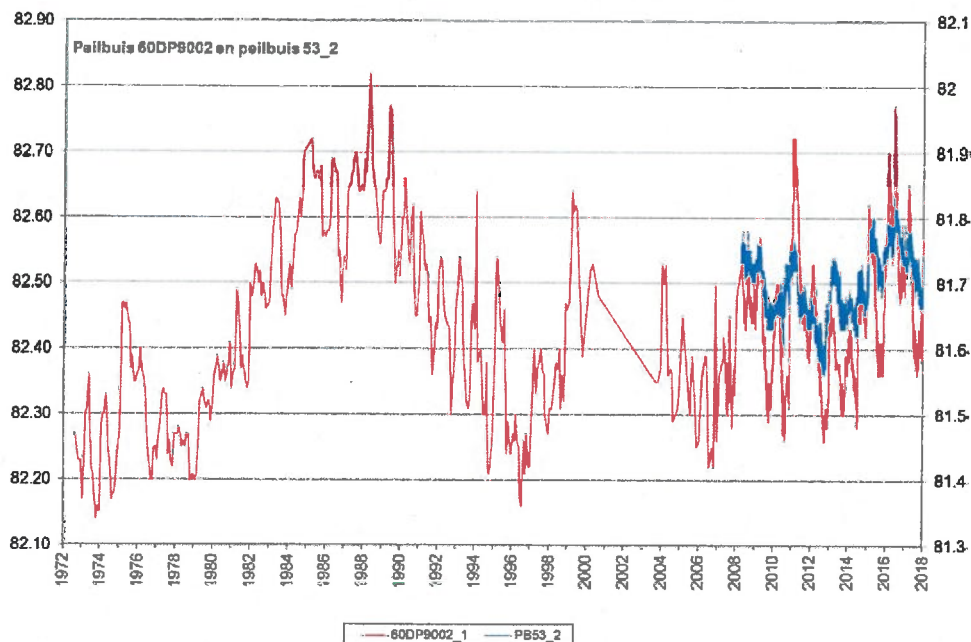
De diepe stijghoogte van peilbuis PB53 ligt ongeveer 30 cm boven de ondiepe stijghoogte. De ondiepe stijghoogte ligt in de periode 2009 tot 2012 rond maaiveldniveau, in de jaren 2012 t/m 2014 ligt de stijghoogte net onder maaiveld, zie figuur 5.4. Het maaiveld ligt op 81,46 m + NAP. De diepe stijghoogte van peilbuis PB53 laat van 2008 tot 2013 een dalend patroon zien. De stijghoogte is in die jaren met ongeveer 15 cm gedaald, zie figuur 5.5. In de winter 2012/2013 is de diepe stijghoogte van peilbuis PB53 weer gestegen en is sindsdien weer hersteld tot het niveau van 2008. Vanaf 2013 tot halverwege het jaar 2016 is de grondwaterstand ongeveer 20 cm gestegen na deze periode is er sprake van een daling tot eind 2017.

De grondwaterstanden in het ondiepe en het diepe filter van peilbuis PB53 blijven boven de signaleringsgrens en daarmee boven alle toetsingsgrenzen.

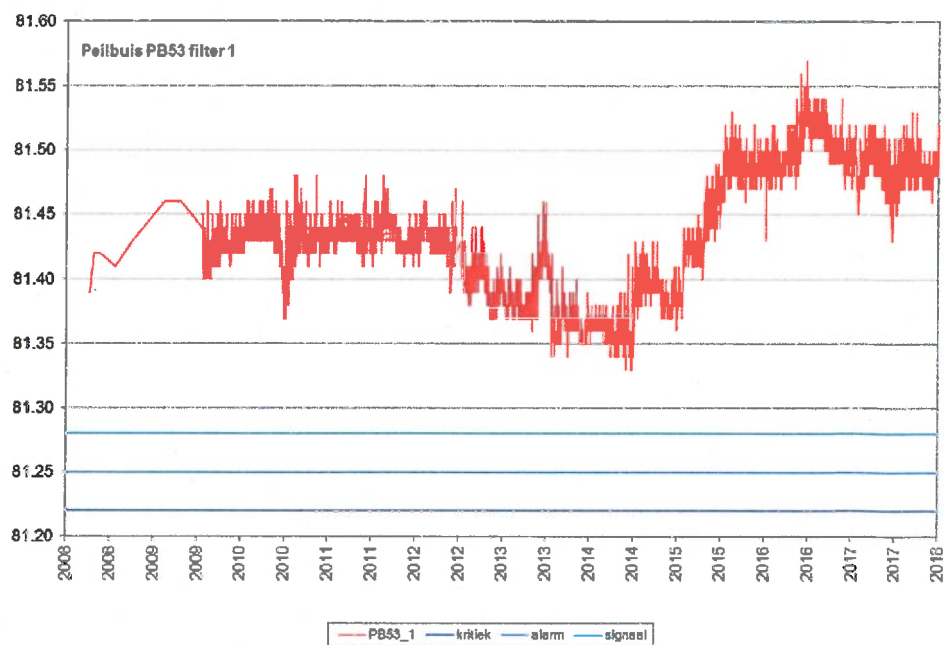
Het was mogelijk om een tijdreeksmodel op te zetten voor peilbuis PB53 filter 2 met een goed resultaat. De meetreeks is hierom verlengd met de twee droge jaren 1972 en 1973.

De fluctuaties van peilbuis PB53 diep komen overeen met de fluctuaties gemeten in peilbuis 60DP9002 met een veel langere meetreeks, zie figuur 5.3. In peilbuis 60DP9002, gelegen aan de rand van het brongebied, is de langjarige natuurlijke fluctuatie te zien van het regionale grondwatersysteem als gevolg van fluctuaties in neerslag en verdamping. Peilbuis 53 volgt deze natuurlijke fluctuatie, zij het meer gedempt omdat peilbuis PB53 zich verder het bronnengebied in bevindt dan peilbuis 60DP9002.

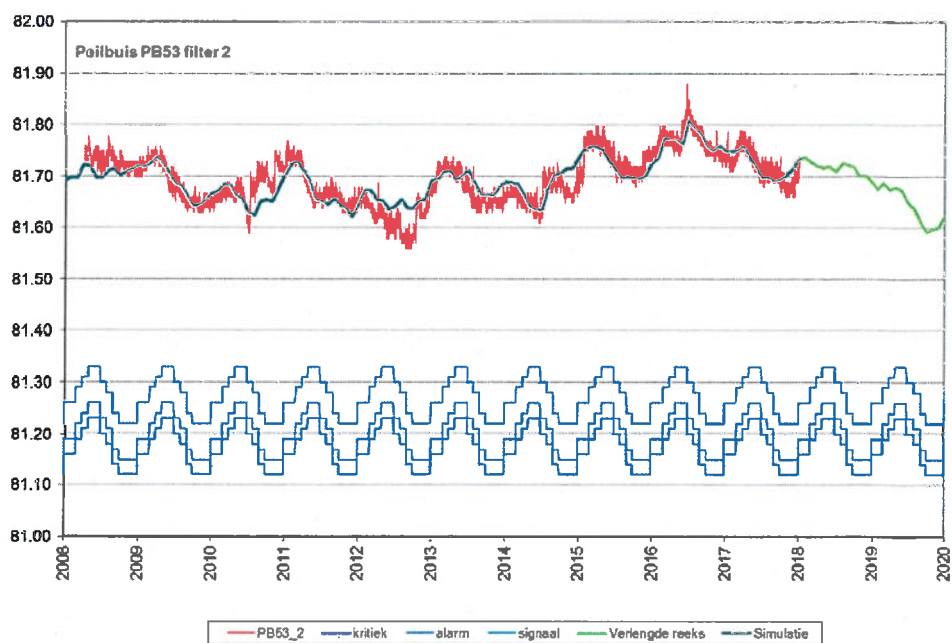
Figuur 5.3 Peilbuis 60DP9002 samen met PB53 diep (PB53 op de rechter as)



Figuur 5.4 PB53 ondiep



Figuur 5.5 PB53 diep

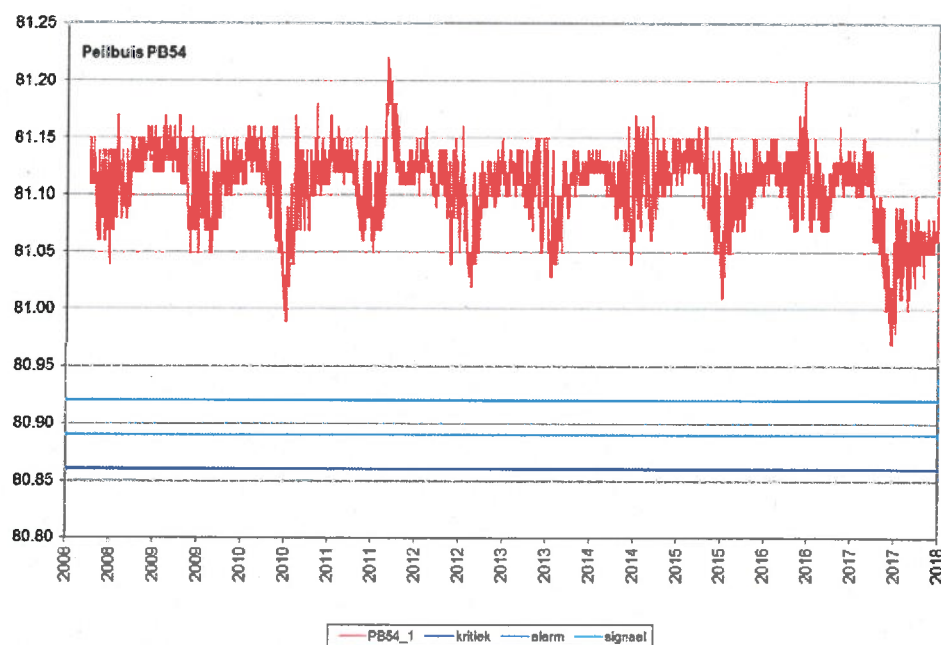


Peilbuis PB54

Peilbuis PB54 heeft alleen een ondiep filter. Het maaiveld van peilbuis PB54 ligt op 81,1 m +NAP. Uit de metingen van peilbuis PB54 blijkt dat de ondiepe stijghoogte hier over het algemeen tot de zomer van 2017 aan maaiveld staat. Het valt op dat in de maand juli van 2010 (een zeer droge maand) de (ondiepe) stijghoogte in deze peilbuis tot iets onder maaiveld is gezakt. De stijghoogte herstelde zich echter weer en was in het najaar/winter weer tot aan maaiveld. Deze dynamiek kan als normaal worden bestempeld en is ook (in mindere mate) zichtbaar in de zomer en het najaar van de andere jaren. Waarom de stijghoogte in de zomer van 2017 verder wegzakt dan andere jaren en niet tot aan maaiveldniveau hersteld is onduidelijk. Het eerste vermoeden is dat mogelijk iets met afwateringspatronen in het veen in 2017 gewijzigd is waardoor hier de waterstand niet hersteld in de winter van 2017/2018. Aangezien de zuidelijkere peilbuis, peilbuis 52 filter 1, juist een verhoging laat zien is een relatie met de Sibelcogroeve uit te sluiten.

Het was niet mogelijk om een tijdreeksmodel op te zetten voor peilbuis PB54 met een goed resultaat. Om deze reden was het nog niet zinvol om de meetreeks te verlengen met de twee droge jaren 1972 en 1973.

Figuur 5.6 PB54



5.4 Toetsing verlagingsnormen brongebied

Conform voorschrift 5b is de gemiddelde kalendermaand verlaging getoetst aan de gestelde verlagingsnormen voor de peilbuizen 60DP1108, 60DP9001A, 60DP9002, PB1 (3 filters), PB50, PB51A (2 filters), PB52 (2 filters), PB53 (2 filters), PB54 en PB55 (2 filters).

Tabel 5.3 Gemiddelde kalendermaand verlaging eind 2017 en twee jaar vooruit

	Gemiddelde kalendermaand verlaging als gevolg van Sibeltcogroeven (m)	
	Situatie eind 2017 (m)	Situatie twee jaar vooruit (m) Zonder retourbemaling
60DP1108	-0,06	-0,10
60DP9001A	-0,02	-0,04
60DP9002	-0,01	-0,01
PB1 (filter 1)	-0,02	-0,04
PB1 (filter 2)	-0,02	-0,04
PB1 (filter 3)	-0,02	-0,04
PB50	-0,01	-0,03
PB51A (filter 1)	-0,02	-0,04
PB51A (filter 2)	-0,02	-0,04
PB52 (filter 1)	0,00	0,00
PB52 (filter 2)	-0,01	-0,02
PB53 (filter 1)	0,00	0,00
PB53 (filter 2)	-0,01	-0,01
PB54	0,00	0,00
PB55 (filter 1)	-0,01	-0,02
PB55 (filter 2)	-0,01	-0,02

De verlagingen in het heden en de berekende verlagingen twee jaar vooruit vallen binnen de verlagingennormen.

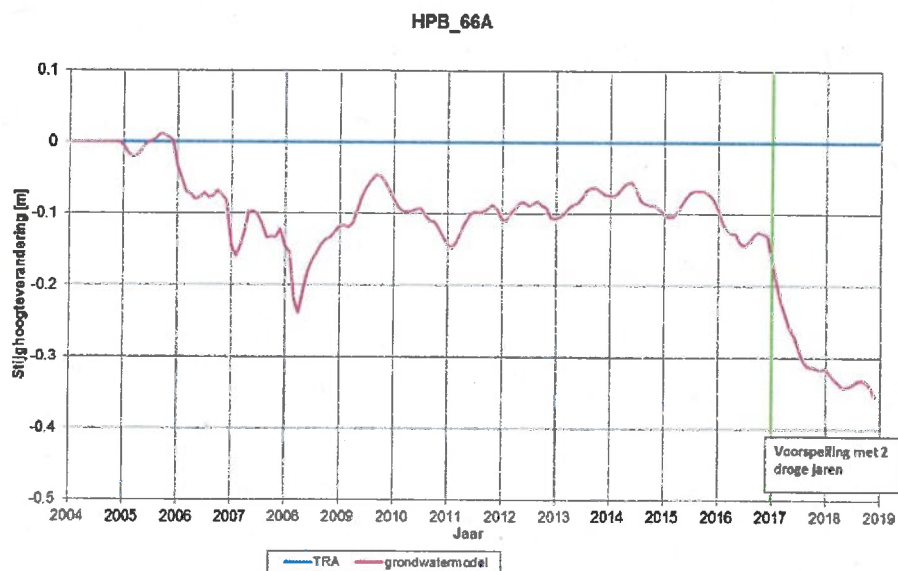
5.5 Toetsing berekende verlagingen grondwatermodel met tijdreeksanalyse

Conform voorschrift 6a is de "gemiddelde kalendermaand verlaging achteraf" getoetst met de vooruit berekende grondwaterstandsverlaging veroorzaakt door de Sibeltcogroeven.

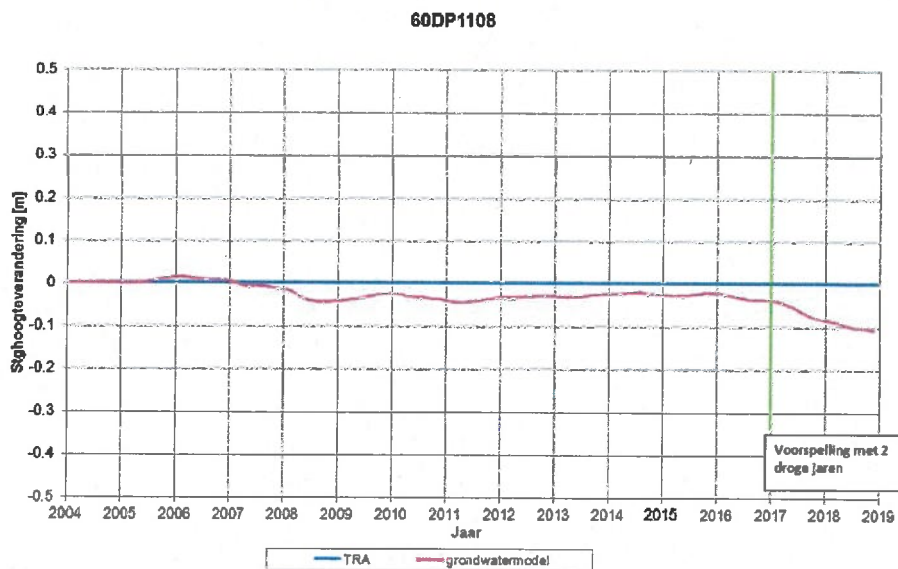
Met de tijdreeksanalyse is geen significant effect gevonden voor de activiteiten van de Sibeltcogroeven. Vier modellen gemaakt met activiteiten van de Sibeltcogroeven, leverden eenzelfde verklaarde variantie op, waarbij de invloed van neerslag en verdamping ook statistisch significant is, maar de invloed van de Sibeltcogroeven niet. Het gaat om de peilbuizen HPB_66A, 60DP1108, 60DP9001A en 60DP9002.

In figuur 5.7 t/m 5.10 is te zien dat de verlagingen berekend met het grondwatermodel steeds groter zijn dan de verlagingen berekend met de tijdreeksanalyse, deze verlaging is namelijk nul. De berekende verlagingen met het grondwatermodel worden daarom als leidend beschouwd.

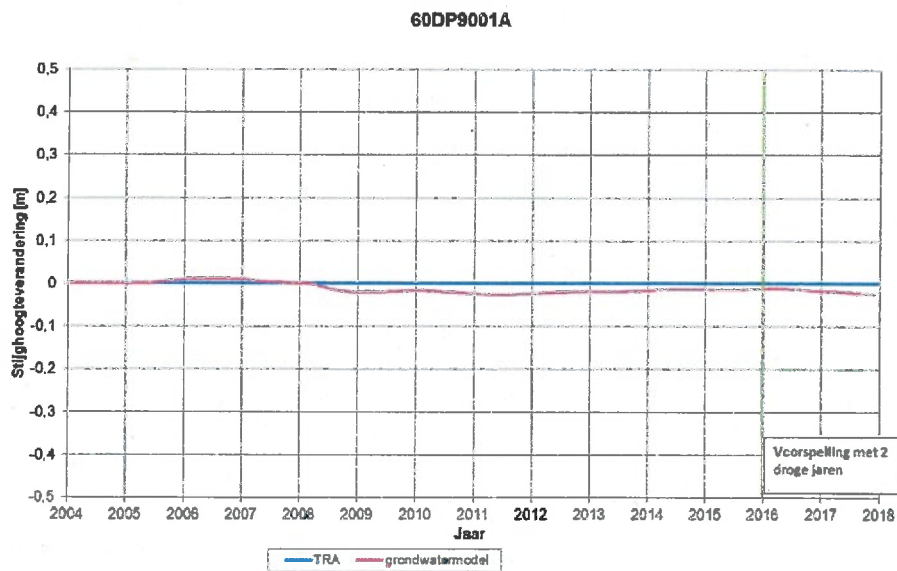
Figuur 5.7 Grondwaterstandsverlagingen berekend door het grondwatermodel gevalideerd aan TRA HPB_66A



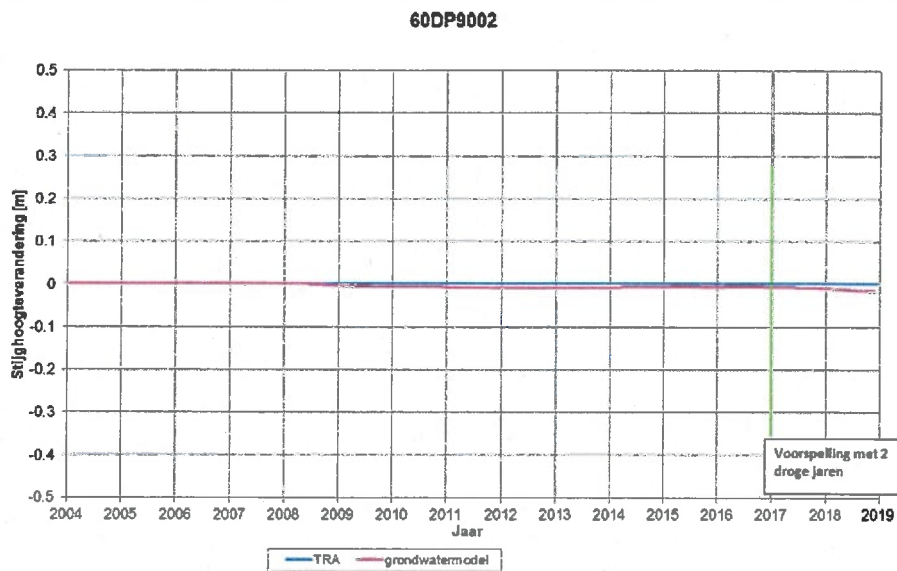
Figuur 5.8 Grondwaterstandsverlagingen berekend door het grondwatermodel gevalideerd aan TRA 60DP1108



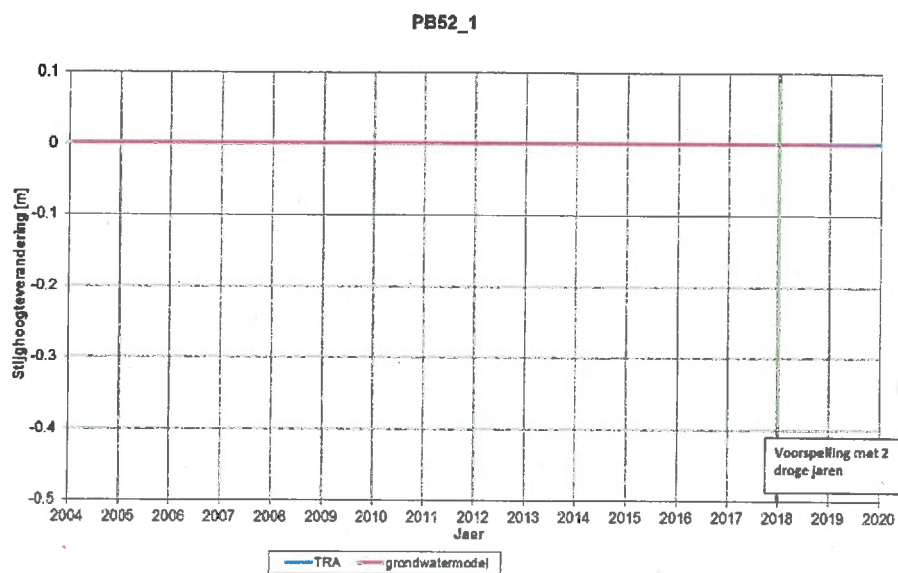
Figuur 5.9 Grondwaterstandsverlagingen berekend door het grondwatermodel gevalideerd aan TRA 60DP9001A



Figuur 5.10 Grondwaterstandsverlagingen berekend door het grondwatermodel gevalideerd aan TRA 60DP9002



Figuur 5.11 Grondwaterstandsverlagingen berekend door het grondwatermodel gevalideerd aan TRA PB52_1



6 Conclusie

De vergunningsvoorschriften zijn aan de hand van grondwatermodelberekeningen en tijdreeksanalyse getoetst. Uit de toetsing is gebleken dat voor alle peilbuizen geldt dat geen van de normen wordt overschreden.

Berekende grondwatereffecten grondwatermodel:

- De berekende grondwatereffecten zijn licht toegenomen (groter dan voorgaande jaren). In 2016 en 2017 heeft na een lange periode van geen winning van zand onder de grondwaterspiegel (jaren 2011 t/m 2015) weer natte winning plaatsgevonden. Hierdoor zijn de grondwatereffect toegenomen. Voor zowel 2018 als 2019 is winning onder grondwaterstandsniveau voorzien, de effecten berekend eind 2019 vallen binnen de gestelde verlagingen.

Peilbuizen brongebied:

- Er is geen sprake van overschrijding van de absolute normen. Aan de hand van tijdreeksanalyse is geen effect van de Sibelcogroeve in de peilbuizen in het brongebied te vinden.
- De peilbuizen in het brongebied laten, met uitzondering van peilbuis PB52 ondiep en PB54 een stabiel verloop zien.
 - Peilbuis PB52 ondiep laat een stijgend patroon zien vanaf de start van de metingen in 2008. Dit is meteorologisch niet te verklaren. Waarschijnlijk is hier sprake van vernatting als gevolg van uitgevoerde maatregelen (m.n. bomenkap) in het kader van terreinbeheer.
 - Peilbuis 54 (heeft alleen ondiep filter) heeft in de winter van 2017/2018 duidelijk een lagere stijghoogte dan in eerdere winters. 's Winters rijkt de stijghoogte normaliter tot aan maaiveld, in de winter van 2017/2018 ligt de stijghoogte echter ongeveer 5 cm lager dan in eerdere jaren. Het eerste vermoeden is dat mogelijk iets met afwateringspatronen in het veen in 2017 gewijzigd is waardoor hier de waterstand niet hersteld in de winter van 2017/2018. Aangezien de zuidelijkere peilbuis, peilbuis 52 ondiep, juist een verhoging laat zien is een relatie met de Sibelcogroeve uit te sluiten.

Peilbuizen rondom groeve (nabij concessiegrens):

- De met het grondwatermodel berekende effecten (ook 2 jaar vooruit) voldoen aan de gestelde normen voor de maximale toegestane verlaging.
- De berekende verlagingen met tijdreeksanalyse zijn kleiner dan de leidende verlagingen berekend met het grondwatermodel.

Eindconclusie effectanalyse ecologie (zie ook bijlage 7):

De uitkomsten van PQ's en Tansley opnames (B1-62) zijn in hoge mate met elkaar in overeenstemming, zodat mag worden geconcludeerd dat de waargenomen verschuivingen voldoende inzicht geven in de ontwikkelingsrichting van de vegetatie:

- Een sterke kwaliteitsverbetering op de zuidoostflank van het habitatype Vochtige heischraalland (dankzij maaibeheer) (H6230).
- Toename van heischrale soorten zoals liggende vleugeltjesbloem en heidekartelblad ook elders in het terrein, dankzij een toename van de beheerinspanning (begrazen).
- Toename van de veenmosbedekking op tal van plaatsen in het bronveensysteem, en dan vooral op de beide dalflanken, mede dankzij het vrijstellen van bos en bosopslag. Dat wijst er op dat die vochtiger zijn geworden ondanks een serie zeer droge voorjaren/zomers.
- Toename van de kritische beenbreek in noordelijke helft van het bronveensysteem.
- Toename van veenpluis rondom de doorstroom-as.

Projectgerelateerd



- Lokale afname van veenmossen op sommige plaatsen door een toename van water op maaiveld.
- Afname van veldrus op enkele locaties.

De waargenomen veranderingen sluiten verdroging hoegenaamd uit maar wijzen op een kwaliteitsverbetering.

Literatuurlijst

Royal Haskoning 2008. Passende beoordeling Sigrano-groeve. Rapportnummer 9T3160/R004/WSW/Maas.

Royal HaskoningDHV 2015, *Uitwerking meet- en regelsysteem*, 31 maart 2015, referentie: RDCHW_BD6397-101-100_R0003_900894_d.

Royal HaskoningDHV 2016, *Uitwerking meet- en regelsysteem*, 31 maart 2016, referentie: WATBE4505101100R001D01.

Royal HaskoningDHV 2017a, *Uitwerking meet- en regelsysteem*, 1 mei 2017, referentie: WATBF3799101100R002D01.

Royal HaskoningDHV 2017b, *Verlenging en uitbreiding zilverzandwinning en gebiedsontwikkeling Sibeltcogroeve*, 12 oktober 2017, referentie: WAT9X1558R032F02.

Royal HaskoningDHV 2018, *Effectanalyse ecologie bronveengebied Rode beek (Brunssummerheide) 2008-2017*, 6 maart 2018, referentie: WATBF3799101100R003D01.



Bijlage

1. Overzicht peilbuislocaties

Projectgerelateerd



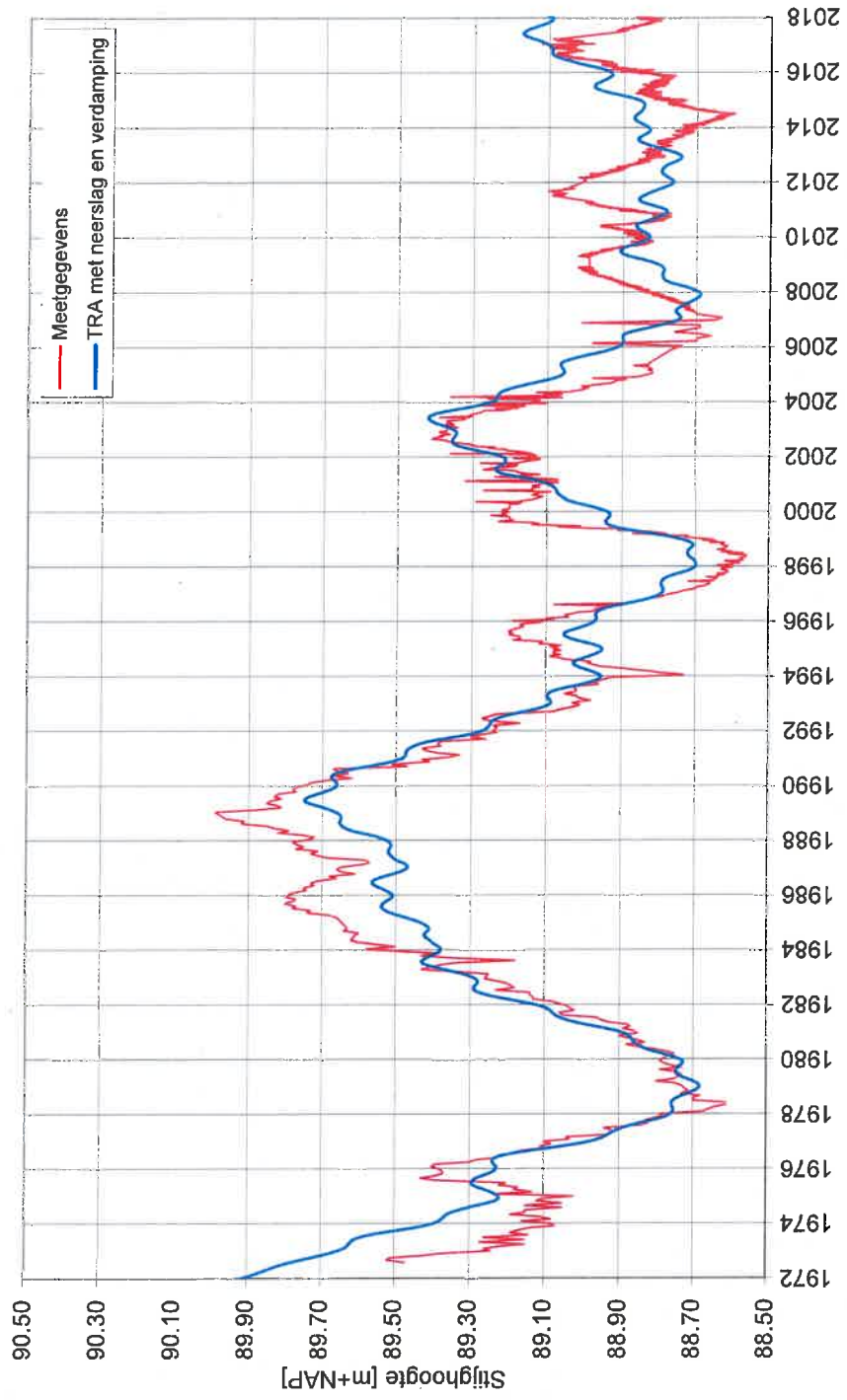
NB-wet vergunning	Passende Beoordeling		Jaarrapport 2015	
Naam peilbuis	Naam peilbuis	TNO Code	Naam peilbuis	TNO code
B0DP1108	B60D1108	B60D1108	B0DP1108	B60D1108
B0DP9001	B60D1160	B60D1160	B0DP9001A	B60D3105
B0DP9002	B60D1161	B60D1161	B0DP9002	B60D1161
HPB-66	HPB-66	B62B3735	HPB_66A	B62B4435
Nieuw oppw1	Nieuw_oppw1	P62B0004	OPPw1A	P62B0006
Nieuw oppw2	Nieuw_oppw2	P62B0005	OPPw2A	P62B0007
Nieuw pb1 (3 filters)	Pb_1	B60D2839	PB1	B60D2839
Nieuw pb2	Pb_2	B62B3736	PB2	B62B3736
PB_3	PB_3	B60D3076	PB3	B60D3076
PB_4	PB_4	B60D3077	PB4A	B60D3088
PB_5	PB_5	B62B4337	PB5	B62B4337
PB_50	PB_50	B60D3070	PB50	B60D3070
PB_51 (2 filters)	PB_51	B60D3071	PB51A	B60D3089
PB_52 (2 filters)	PB_52	B60D3072	PB52	B60D3072
PB_53 (2 filters)	PB_53	B60D3073	PB53	B60D3073
PB_54	PB_54	B60D3074	PB54	B60D3074
PB_55 (2 filters)	PB_55	B60D3075	PB55	B60D3075



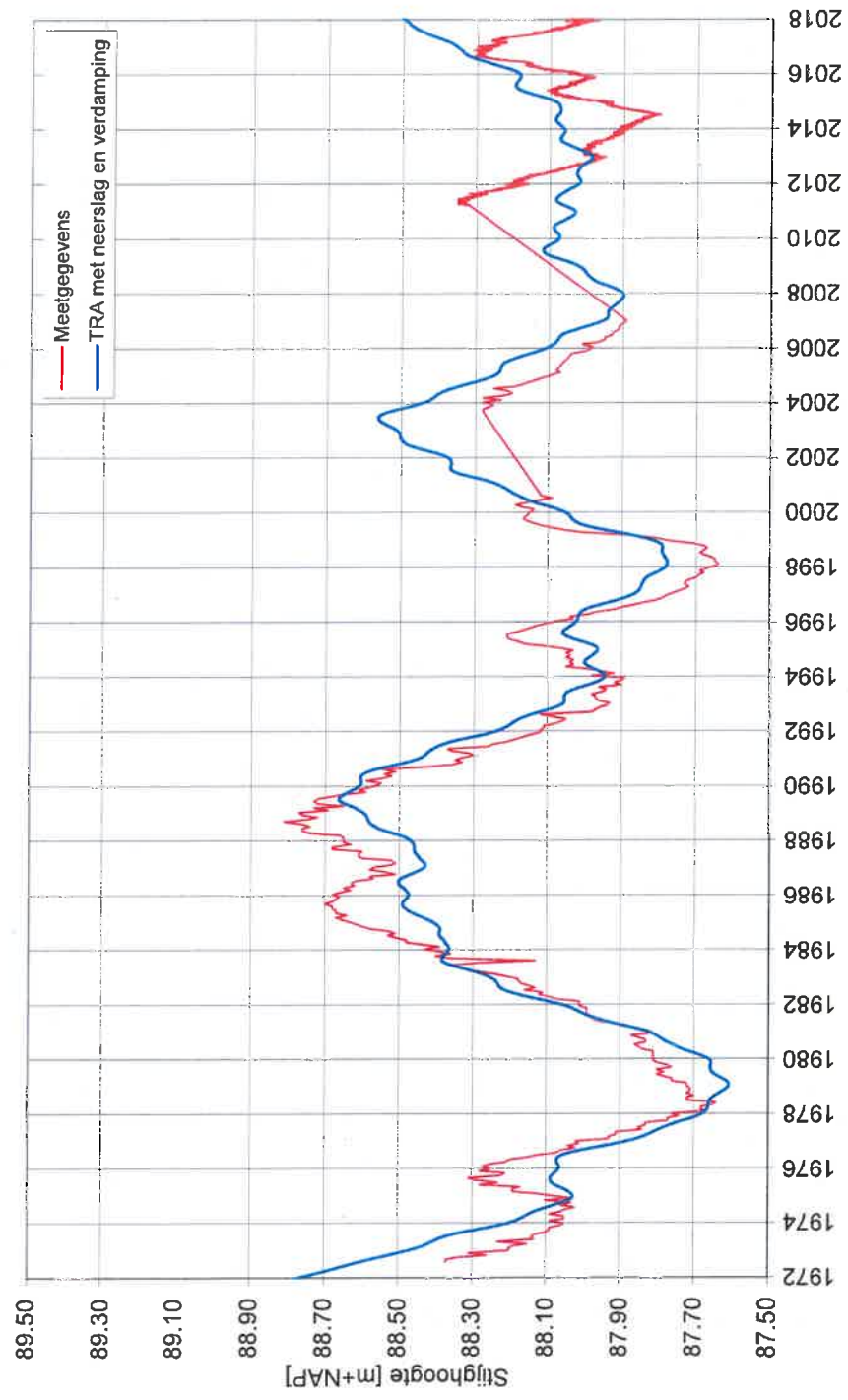
Bijlage

2. Tijdreeksanalysemodellen

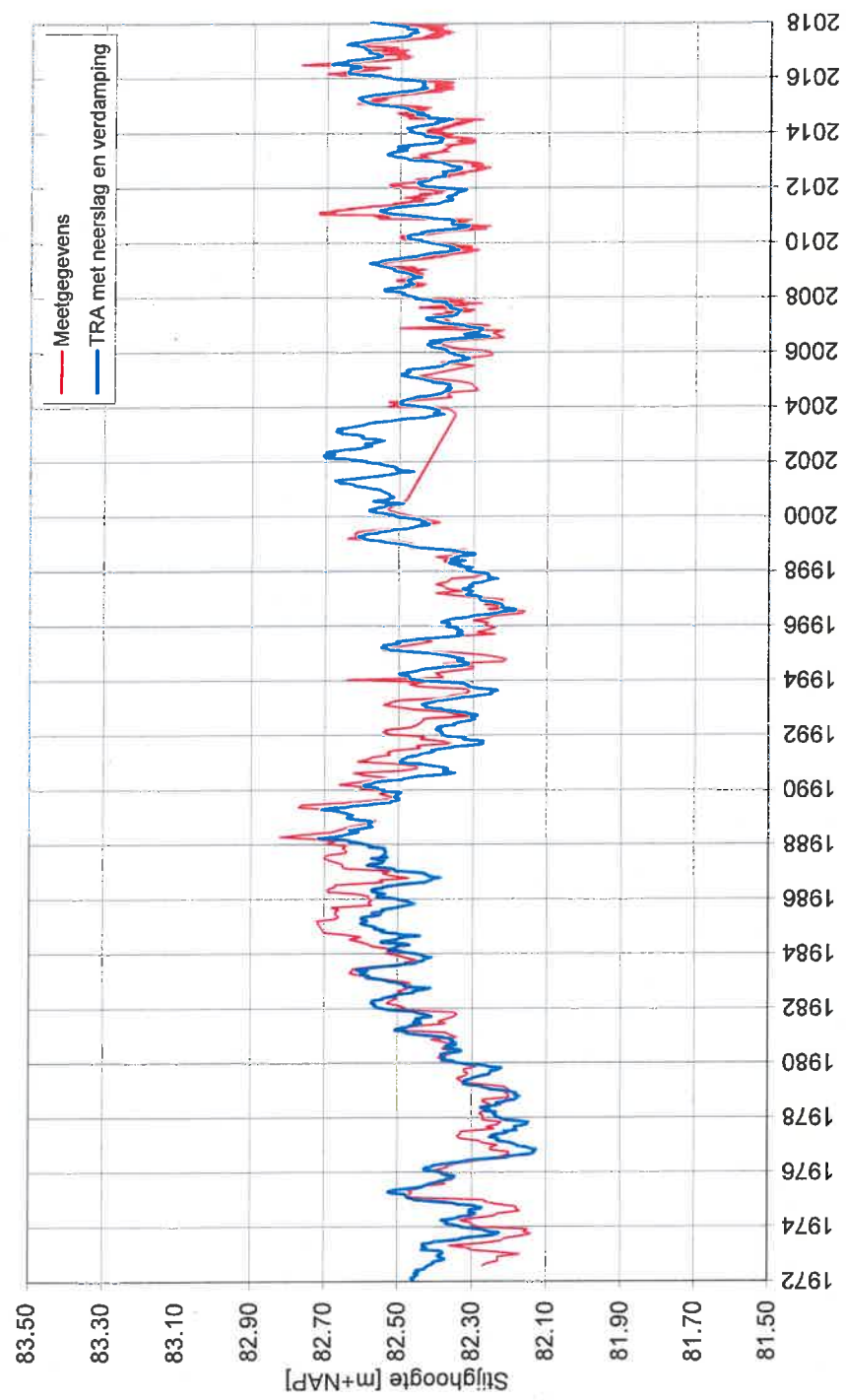
Peilbuis 60DP1108



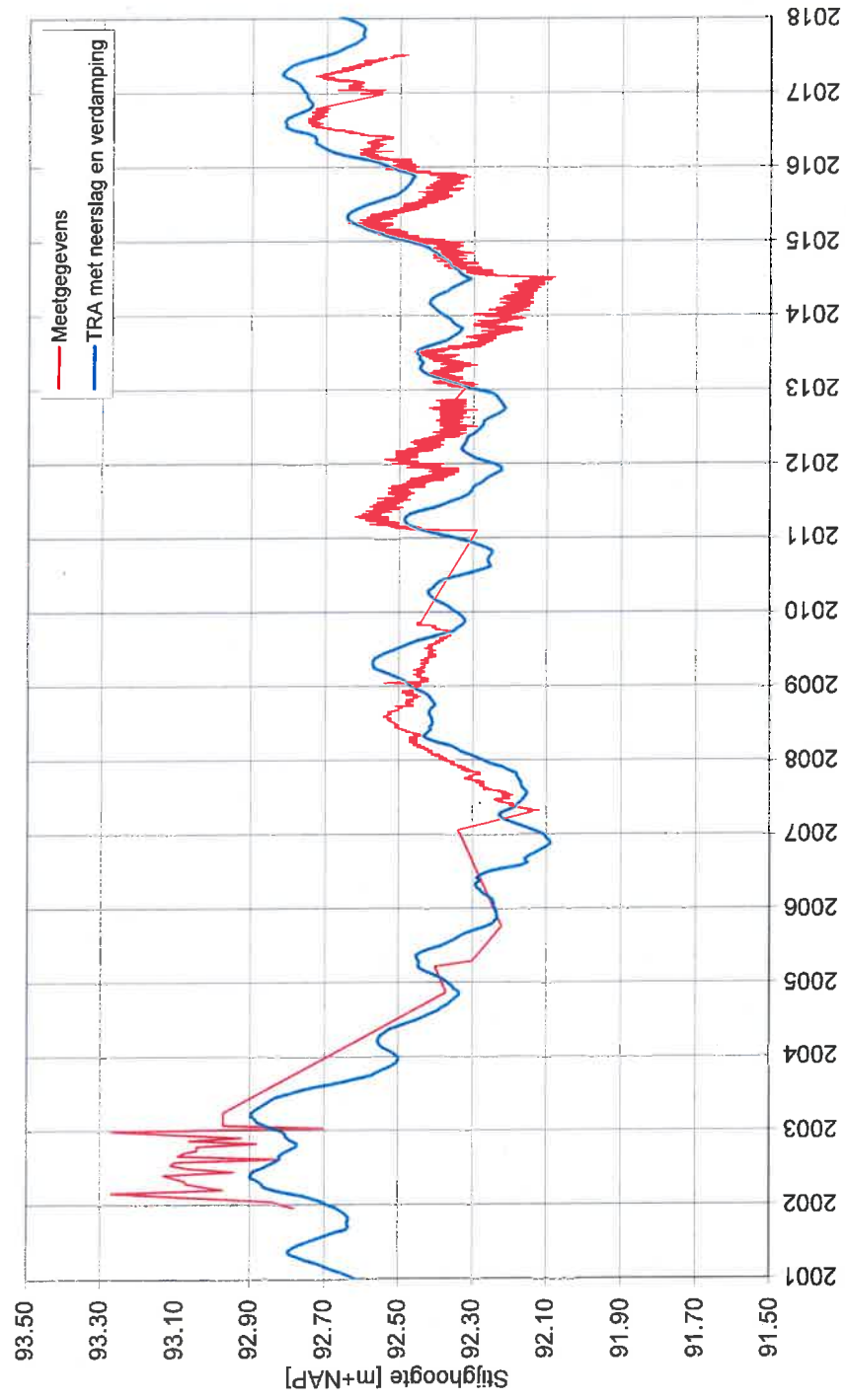
Peilbuis 60DP9001A



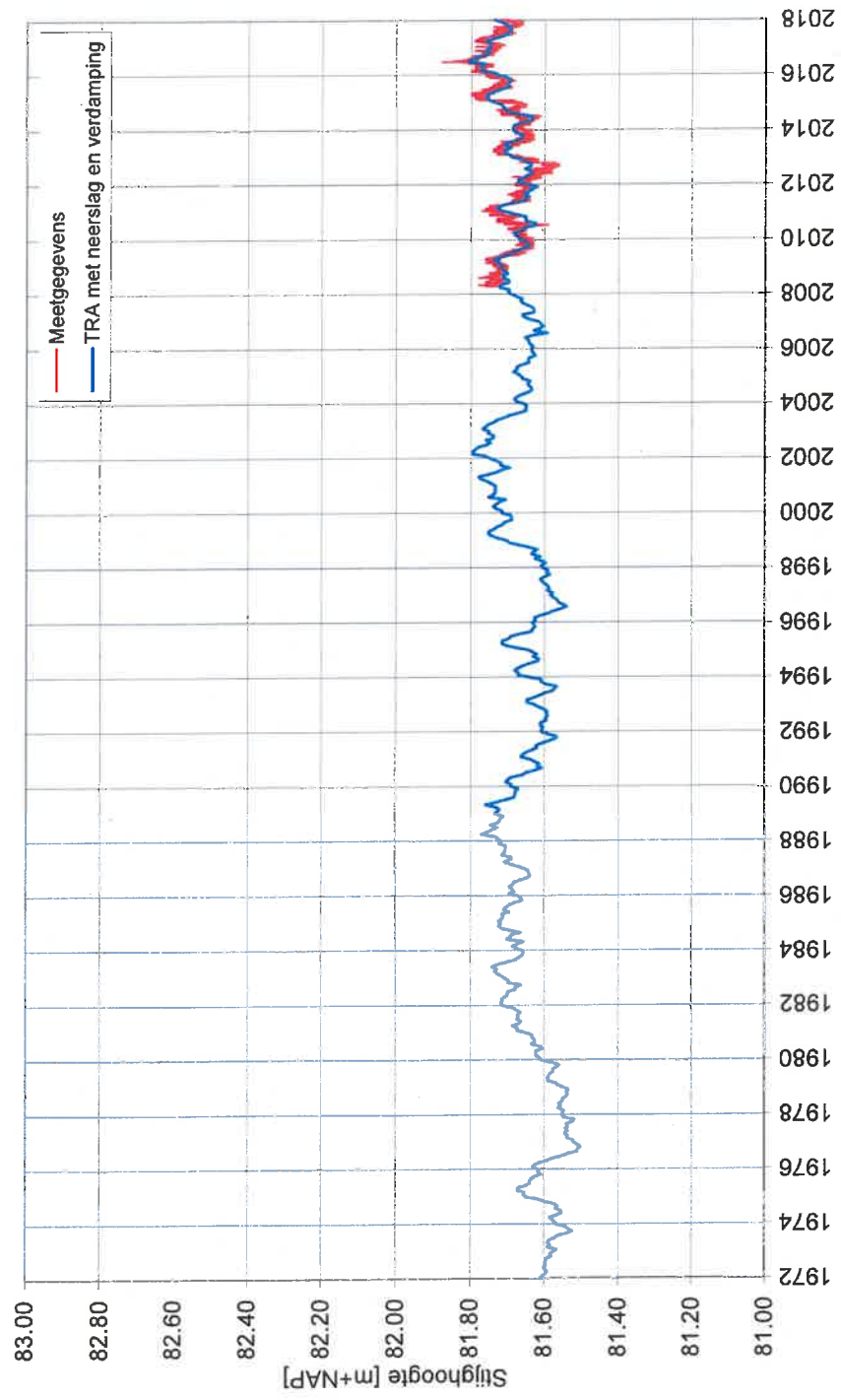
Peilbuis 60DPF9002



Peilbuis HPB_66A



Peilbuis PB53_2





Bijlage

3. Parameterwaarden tijdreeksanalysemodellen

Name	XCoordinate	YCoordinate	ZCoordinate	IsNonLinear	SampleFrequency	IsHeadSampled	IsInterpolated	EVP	MAE	RMSE	RMSI
[String]	[m]	[m]	[m+ref]	[Boolean]	[Categorical]	[Boolean]	[Boolean]	[%]	[m]	[m]	[m]
60DP1108_1_monthly	197500	325510	25.810	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	82.01	0.114	0.140	0.053
60DP9001A_1_monthly	197624	325905	6.420	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	75.48	0.117	0.138	0.037
60DP9002_1_2weekly	197800	326560	2.370	FALSE	2 weekly	TRUE	TRUE	69.73	0.060	0.072	0.037
HPB66A_1_2weekly_1	197736	324664	16.430	FALSE	2 weekly	TRUE	TRUE	64.58	0.114	0.139	0.069
PB1_1_monthly	197765	326245	1.690	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	57.38	0.045	0.059	0.051
PB1_2_monthly	197765	326245	4.970	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	49.77	0.052	0.065	0.049
PB1_3_monthly	197765	326245	19.570	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	45.58	0.050	0.061	0.027
PB2_1_monthly_loc3	197104	324943	25.360	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	18.64	0.123	0.186	0.125
PB3_1_monthly_loc4	197833	325357	18.990	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	-6.75	0.116	0.134	0.060
PB4A_1_monthly	198253	325200	18.200	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	0.08	0.141	0.164	0.018
PB50_1_monthly	197849	326236	2.100	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	50.43	0.050	0.065	0.062
PB51A_1_monthly	197859	326077	0.490	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	67.29	0.073	0.091	0.053
PB51A_2_monthly	197959	326077	3.130	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	52.99	0.091	0.111	0.048
PB52A_1_monthly	197875	326436	1.980	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	73.28	0.012	0.015	0.010
PB52A_2_monthly	197875	326436	5.280	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	66.19	0.017	0.021	0.013
PB53_1_weekly	197848	326523	1.530	FALSE	weekly	TRUE	TRUE	64.92	0.022	0.027	0.010
PB53_2_monthly	197848	326523	4.630	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	76.45	0.019	0.025	0.018
PB54_1_weekly	197923	326543	1.680	FALSE	weekly	TRUE	TRUE	37.17	0.018	0.025	0.018
PB55_1_monthly	198047	326543	1.760	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	61.11	0.037	0.049	0.048
PB55_2_monthly	198047	326543	5.050	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	57.61	0.038	0.050	0.049
PB5_1_weekly	198220	324793	24.960	FALSE	weekly	TRUE	TRUE	-21.5	0.147	0.159	0.011

Name	DrainageBase	PrecM0	PrecM0Std	PrecMu	PrecMuStd	EvapFctr	EvapFctrStd	EVP > 70 %	neerslag significant	verdamping s factor	verdamping s significant
[String]	[m+ref]	[days]	[days]	[days]	[days]	[-]	[-]				
60DP1108_1_monthly	91.834	3499.000	0.000	2105.263	0.033	1.894	0.185	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
60DP9001A_1_month	88.060	3000.000	0.000	1788.618	0.022	1.375	0.237	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
60DP9002_1_2weekly	81.775	1115.955	214.569	1422.745	304.971	1.017	0.087	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE
HPB66A_1_2weekly_J	88.614	2567.000	0.000	1284.889	0.018	0.490	0.241	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE
PB1_1_monthly	84.932	243.354	297.100	860.481	1969.979	1.466	0.324	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
PB1_2_monthly	84.865	240.068	324.912	736.158	1751.135	1.382	0.367	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
PB1_3_monthly	84.551	792.602	1355.777	1726.148	3665.389	1.045	0.177	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
PB2_1_monthly_loc3	90.229	229.255	0.000	177.991	0.000	1.127	0.543	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE
PB3_1_monthly_loc4	88.392	853.800	0.000	1063.747	0.017	0.296	0.000	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE
PB4A_1_monthly	89.902	545.517	155.726	510.192	51.420	0.019	0.193	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE
PB50_1_monthly	85.151	111.108	163.982	449.261	1694.977	1.632	0.431	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
PB51A_1_monthly	87.225	582.444	307.513	438.130	285.481	1.033	0.180	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
PB51A_2_monthly	86.964	839.507	511.373	568.313	401.514	0.964	0.144	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
PB52A_1_monthly	80.139	1130.336	440.693	7241.818	5586.789	0.179	0.427	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE
PB52A_2_monthly	82.446	490.554	337.582	2497.800	2398.840	0.891	0.166	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
PB53_1_weekly	80.559	419.018	154.501	1019.894	276.883	0.138	0.841	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE
PB53_2_monthly	81.108	406.715	125.316	862.356	334.436	0.532	0.136	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
PB54_1_weekly	81.152	10.253	61.579	589.930	14311.631	3.981	1.079	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
PB55_1_monthly	82.921	535.530	899.662	6469.763	22904.142	1.422	0.276	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
PB55_2_monthly	82.941	309.123	446.131	2863.098	8763.091	1.501	0.308	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
PB5_1_weekly	88.692	2523.121	2581.171	2171.893	1763.763	0.283	0.131	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE

Name	ExpSeriesName	ExpSeriesType	Par1	Par1Std	IsPar1Locked	Par2	Par2Std	IsPar2Locked	Par3	Par3Std	IsPar3Locked
[String]	[String]	[String]	[Various]	[Various]	[Boolean]	[Various]	[Various]	[Boolean]	[Various]	[Various]	[Boolean]
60DP1108_1_monthly	Maastricht_eval	EVAP	1.89351346	0.18457067	FALSE						
60DP1108_1_monthly	chaesberg_pre	PREC	3499		TRUE	0.00095		TRUE	2		TRUE
60DP9001A_1_monthly	Maastricht_eval	EVAP	1.37530051	0.23668477	FALSE						
60DP9001A_1_monthly	chaesberg_pre	PREC	3000		TRUE	0.00123		TRUE	2.2		TRUE
60DP9002_1_2weekly	Maastricht_eval	EVAP	1.01702992	0.08672433	FALSE						
60DP9002_1_2weekly	chaesberg_pre	PREC	1115.95462	214.569025	FALSE	0.000736	0.00016756	FALSE	1.0471413	0.02887833	FALSE
HPB66A_1_2weekly	Maastricht_eval	EVAP	0.48984119	0.2407155	FALSE						
HPB66A_1_2weekly	chaesberg_pre	PREC	2567		TRUE	0.001039		TRUE	1.335		TRUE
PB1_1_monthly	Maastricht_eval	EVAP	1.46603892	0.32367683	FALSE						
PB1_1_monthly	chaesberg_pre	PREC	243.354041	297.100079	FALSE	0.00071658	0.00171323	FALSE	0.61660224	0.09438522	FALSE
PB1_2_monthly	Maastricht_eval	EVAP	1.38215256	0.36721151	FALSE						
PB1_2_monthly	chaesberg_pre	PREC	240.068169	324.912158	FALSE	0.000896	0.0022318	FALSE	0.65959772	0.11421109	FALSE
PB1_3_monthly	Maastricht_eval	EVAP	1.04535673	0.17719283	FALSE						
PB1_3_monthly	chaesberg_pre	PREC	792.601782	1355.77718	FALSE	0.00050652	0.00109911	FALSE	0.87432098	0.06703015	FALSE
PB2_1_monthly_loc3	Maastricht_eval	EVAP	1.12719962	0.54260291	FALSE						
PB2_1_monthly_loc3	chaesberg_pre	PREC	229.255		TRUE	0.0082493		TRUE	1.4683		TRUE
PB3_1_monthly_loc4	Maastricht_eval	EVAP	0.29587385		TRUE						
PB3_1_monthly_loc4	chaesberg_pre	PREC	853.8		TRUE	0.0009271		TRUE	0.9862		TRUE
PB4A_1_monthly	Maastricht_eval	EVAP	0.01862225	0.19328941	FALSE						
PB4A_1_monthly	chaesberg_pre	PREC	545.516882	155.725786	FALSE	0.00812416	0.00190519	FALSE	4.14488587	0.61254589	FALSE
PB50_1_monthly	Maastricht_eval	EVAP	1.63173404	0.43081744	FALSE						
PB50_1_monthly	chaesberg_pre	PREC	111.108226	163.982433	FALSE	0.00101222	0.00402091	FALSE	0.45474918	0.12840313	FALSE
PB51A_1_monthly	Maastricht_eval	EVAP	1.0334378	0.17985384	FALSE						
PB51A_1_monthly	chaesberg_pre	PREC	582.443594	307.513211	FALSE	0.00223841	0.00159097	FALSE	0.98071552	0.07998438	FALSE
PB51A_2_monthly	Maastricht_eval	EVAP	0.9640272	0.14376461	FALSE						
PB51A_2_monthly	chaesberg_pre	PREC	839.507387	511.373186	FALSE	0.00175347	0.0013167	FALSE	0.99651976	0.06441795	FALSE
PB52A_1_monthly	Maastricht_eval	EVAP	0.17941221	0.42669641	FALSE						
PB52A_1_monthly	chaesberg_pre	PREC	1130.33574	440.69277	FALSE	0.00017098	0.00015299	FALSE	1.23817168	0.18577691	FALSE

PB52A_2_monthly	Maastricht_eval	EVAP	0.89129562	0.16608576	FALSE	0.00034721	0.00034866	FALSE	0.86725487	0.06173291	FALSE
PB52A_2_monthly	chaesberg_pre	PREC	490.554003	337.582443	FALSE			FALSE			
PB53_1_weekly	Maastricht_eval	EVAP	0.13778763	0.84135058	FALSE			FALSE			
PB53_1_weekly	chaesberg_pre	PREC	419.017841	154.500884	FALSE	0.00249777	0.00125098	FALSE	2.54745822	0.68753354	FALSE
PB53_2_monthly	Maastricht_eval	EVAP	0.53213961	0.13555996	FALSE			FALSE			
PB53_2_monthly	chaesberg_pre	PREC	406.714585	125.316078	FALSE	0.001259	0.00054425	FALSE	1.08570796	0.07047517	FALSE
PB54_1_weekly	Maastricht_eval	EVAP	3.98085014	1.07930071	FALSE			FALSE			
PB54_1_weekly	chaesberg_pre	PREC	10.2533921	61.57944	FALSE	0.00043908	0.01074503	FALSE	0.25902842	0.08761871	FALSE
PB55_1_monthly	Maastricht_eval	EVAP	1.42170498	0.27623355	FALSE			FALSE			
PB55_1_monthly	chaesberg_pre	PREC	535.530288	899.661538	FALSE	8.2336E-05	0.00029697	FALSE	0.53269417	0.06401479	FALSE
PB55_2_monthly	Maastricht_eval	EVAP	1.50111019	0.30771838	FALSE			FALSE			
PB55_2_monthly	chaesberg_pre	PREC	309.122503	446.131307	FALSE	0.00018496	0.00057908	FALSE	0.5295569	0.07100969	FALSE
PB5_1_weekly	Maastricht_eval	EVAP	0.28303088	0.13092495	FALSE			FALSE			
PB5_1_weekly	chaesberg_pre	PREC	2523.12148	2581.17058	FALSE	0.00062455	0.0005202	FALSE	1.3564616	0.06481885	FALSE

Neerslagoverschot zonder invloed Sigrano -- paragraaf : 3.4.1

Name	XCoordinate	YCoordinate	ZCoordinate	IsNonLinear	SampleFrequency	IsHeadSampled	IsInterpolated	EVP	MAE	RMSE
[String]	[m]	[m]	[m+ref]	[Boolean]	[Categorical]	[Boolean]	[Boolean]	[%]	[m]	[m]
60DP1108_1_NO_monthly	197500.000	325510.000	25.810	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	39.41	0.215	0.256
60DP9001A_1_NO_monthly	197624.000	325905.000	6.420	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	64.94	0.137	0.165
60DP9002_1_NO_2weekly	197800.000	326560.000	2.370	FALSE	2 weekly	TRUE	TRUE	69.49	0.060	0.072
HPB66A_1_NO_2weekly	197736.000	324864.000	16.430	FALSE	2 weekly	TRUE	TRUE	68.03	0.111	0.132
PB1_1_NO_monthly	197765.000	326245.000	1.690	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	55.38	0.047	0.060
PB1_2_NO_monthly	197765.000	326245.000	4.970	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	49.27	0.053	0.065
PB1_3_NO_2weekly	197765.000	326245.000	19.570	FALSE	2 weekly	TRUE	TRUE	45.46	0.050	0.061
PB2_1_NO_monthly	197765.000	326245.000	25.360	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	17.75	0.123	0.187
PB3_1_NO_monthly	197104.000	324943.000	25.360	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	-7.08	0.114	0.134
PB4A_1_NO_2weekly	197833.000	325357.000	18.990	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	3.08	0.138	0.161
PB50_1_NO_monthly	198253.000	325200.000	18.200	FALSE	2 weekly	TRUE	TRUE	48.08	0.052	0.067
PB51A_1_NO_monthly	197849.000	326236.000	2.100	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	67.13	0.073	0.092
PB51A_2_NO_monthly	197959.000	326077.000	0.490	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	53.48	0.090	0.110
PB52A_1_NO_monthly	197959.000	326077.000	3.130	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	82.45	0.010	0.012
PB52A_2_NO_monthly	197875.000	326436.000	1.980	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	65.69	0.017	0.021
PB53_1_NO_weekly	197875.000	326436.000	5.280	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	57.75	0.024	0.030
PB53_2_NO_monthly	197848.000	326523.000	1.530	FALSE	weekly	TRUE	TRUE	68.12	0.023	0.029
PB54_1_NO_2weekly	197848.000	326523.000	4.630	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	33.32	0.018	0.025
PB55_1_NO_monthly	197923.000	326543.000	1.680	FALSE	2 weekly	TRUE	TRUE	59.35	0.039	0.050
PB55_2_NO_2weekly	198047.000	326543.000	1.760	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	55.93	0.040	0.049
PB5_1_NO_weekly	198047.000	326543.000	5.050	FALSE	2 weekly	TRUE	TRUE	-1.1	0.123	0.145
PB5_1_NO_weekly	198220.000	324793.000	24.960	FALSE	weekly	TRUE	TRUE			

Name	RMSI	DrainageBase	PrecM0	PrecM0Std	PrecMu	PrecMuStd	EvapFctr	EvapFctrStd	EVP > 70 %	neerslag significant	verdamping s factor	verdamping s significant
[String]	[m]	[m+ref]	[days]	[days]	[days]	[days]	[{-}]	[{-}]				
60DP1108_1_NO_monthly	0.128	86.924	3499.000	0.000	2105.263	0.033	1.000	0.000	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE
60DP9001A_1_NO_monthly	0.081	86.665	2416.782	0.000	1595.671	0.020	1.000	0.000	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE
60DP9002_1_NO_2weekly	0.037	81.752	1105.001	211.619	1399.946	299.460	1.000	0.000	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE
HP866A_1_NO_2weekly	0.071	90.558	2922.000	0.000	1477.088	0.022	1.000	0.000	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE
PB1_1_NO_monthly	0.052	84.749	231.436	142.714	487.169	536.745	1.000	0.000	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
PB1_2_NO_monthly	0.049	84.709	242.238	207.892	495.064	711.098	1.000	0.000	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
PB1_3_NO_2weekly	0.025	84.649	545.252	723.452	1333.141	2370.928	1.000	0.000	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
PB2_1_NO_monthly	0.125	90.162	255.479	164.980	184.359	103.371	1.000	0.000	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
PB3_1_NO_monthly	0.027	88.907	1786.419	11156.071	7987.437	63806.335	1.000	0.000	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
PB4A_1_NO_2weekly	0.011	90.994	248.302	82.512	489.720	44.829	1.000	0.000	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE
PB50_1_NO_monthly	0.063	85.015	138.406	109.295	302.244	547.049	1.000	0.000	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
PB51A_1_NO_monthly	0.053	87.197	574.801	291.843	419.632	259.605	1.000	0.000	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
PB51A_2_NO_monthly	0.048	87.016	838.288	524.824	584.086	426.256	1.000	0.000	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
PB52A_1_NO_monthly	0.010	81.136	1890.583	434.200	3826.829	273.226	1.000	0.000	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
PB52A_2_NO_monthly	0.013	82.524	512.963	360.465	2930.908	2864.481	1.000	0.000	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
PB53_1_NO_weekly	0.011	81.064	574.123	379.049	1461.891	858.924	1.000	0.000	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
PB53_2_NO_monthly	0.018	81.364	511.630	390.114	1632.871	1515.404	1.000	0.000	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
PB54_1_NO_2weekly	0.019	81.091	26.333	43.941	272.535	1301.262	1.000	0.000	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
PB55_1_NO_monthly	0.049	82.587	443.422	382.415	2709.106	4953.757	1.000	0.000	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
PB55_2_NO_2weekly	0.046	82.758	187.861	0.000	1410.235	0.069	1.000	0.000	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE
PB5_1_NO_weekly_ld	0.022	92.621	1042.507	0.000	2114.743	0.053	1.000	0.000	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE

Name	SeriesName	SeriesType	Par1	Par1Std	isPar1Locked	Par2	Par2Std	isPar2Locked	Par3	Par3Std	isPar3Locked
[String]	[String]	[String]	[Various]	[Various]	[Boolean]	[Various]	[Various]	[Boolean]	[Various]	[Various]	[Boolean]
60DP1108_1_NO_monthly	chaesberg_pre	PREC	3499		TRUE	0.00095		TRUE	2		TRUE
60DP1108_1_NO_monthly	Maastricht_eval	EVAP	1		TRUE						
60DP9001A_1_NO_monthly	chaesberg_pre	PREC	2416.78211		TRUE	0.00119276		TRUE	1.90325549		TRUE
60DP9001A_1_NO_monthly	Maastricht_eval	EVAP	1		TRUE						
60DP9002_1_NO_2weekly	chaesberg_pre	PREC	1105.00125	211.618671	FALSE	0.00074776	0.00016997	FALSE	1.04682487	0.0289993	FALSE
60DP9002_1_NO_2weekly	Maastricht_eval	EVAP	1		TRUE						
HPB66A_1_NO_2weekly	chaesberg_pre	PREC	2922		TRUE	0.0009864		TRUE	1.457		TRUE
HPB66A_1_NO_2weekly	Maastricht_eval	EVAP	1		TRUE						
PB1_1_NO_monthly	chaesberg_pre	PREC	231.436814	142.713808	FALSE	0.00137998	0.00164861	FALSE	0.6722846	0.09676414	FALSE
PB1_1_NO_monthly	Maastricht_eval	EVAP	1		TRUE						
PB1_2_NO_monthly	chaesberg_pre	PREC	242.238408	207.892307	FALSE	0.00144829	0.0022341	FALSE	0.7169879	0.1154418	FALSE
PB1_2_NO_monthly	Maastricht_eval	EVAP	1		TRUE						
PB1_3_NO_2weekly	chaesberg_pre	PREC	545.251976	723.452353	FALSE	0.00060524	0.00109779	FALSE	0.80686862	0.05369561	FALSE
PB1_3_NO_2weekly	Maastricht_eval	EVAP	1		TRUE						
PB2_1_NO_monthly	chaesberg_pre	PREC	255.479448	164.979788	FALSE	0.0090292	0.006317	FALSE	1.48025367	0.39731098	FALSE
PB2_1_NO_monthly	Maastricht_eval	EVAP	1		TRUE						
PB3_1_NO_monthly	chaesberg_pre	PREC	1786.41875	11156.0705	FALSE	9.9739E-05	0.00079876	FALSE	0.79765952	0.0751766	FALSE
PB3_1_NO_monthly	Maastricht_eval	EVAP	1		TRUE						
PB4A_1_NO_2weekly	chaesberg_pre	PREC	248.301709	82.5117493	FALSE	0.01138937	0.00249024	FALSE	5.57759783	0.78120416	FALSE
PB4A_1_NO_2weekly	Maastricht_eval	EVAP	1		TRUE						
PB50_1_NO_monthly	chaesberg_pre	PREC	138.406043	109.295356	FALSE	0.00178539	0.00355191	FALSE	0.53962145	0.13483651	FALSE
PB50_1_NO_monthly	Maastricht_eval	EVAP	1		TRUE						
PB51A_1_NO_monthly	chaesberg_pre	PREC	574.80075	291.843327	FALSE	0.00235552	0.0015931	FALSE	0.98845238	0.07908428	FALSE
PB51A_1_NO_monthly	Maastricht_eval	EVAP	1		TRUE						
PB51A_2_NO_monthly	chaesberg_pre	PREC	838.287749	524.823542	FALSE	0.00169639	0.00131433	FALSE	0.99083566	0.06487866	FALSE
PB51A_2_NO_monthly	Maastricht_eval	EVAP	1		TRUE						
PB52A_1_NO_monthly	chaesberg_pre	PREC	1890.58313	434.200314	FALSE	0.00068705	0.00011331	FALSE	2.62923781	0.39204446	FALSE
PB52A_1_NO_monthly	Maastricht_eval	EVAP	1		TRUE						

PB52A_2_NO_monthly	chaesberg_pre	PREC	512.963456	360.464614	FALSE	0.00029152	0.00029709	FALSE	0.85441292	0.06090565	FALSE
PB52A_2_NO_monthly	Maastricht_eval	EVAP	1		TRUE						
PB53_1_NO_weekly	chaesberg_pre	PREC	574.122881	379.048562	FALSE	0.00151258	0.0012111	FALSE	2.21122161	0.56937985	FALSE
PB53_1_NO_weekly	Maastricht_eval	EVAP	1		TRUE						
PB53_2_NO_monthly	chaesberg_pre	PREC	511.630216	390.113808	FALSE	0.00062027	0.00060799	FALSE	1.01282481	0.0811167	FALSE
PB53_2_NO_monthly	Maastricht_eval	EVAP	1		TRUE						
PB54_1_NO_2weekly	chaesberg_pre	PREC	26.3325144	43.9413818	FALSE	0.00142641	0.00707244	FALSE	0.38874537	0.12291353	FALSE
PB54_1_NO_2weekly	Maastricht_eval	EVAP	1		TRUE						
PB55_1_NO_monthly	chaesberg_pre	PREC	443.421856	382.414914	FALSE	0.00020388	0.00038645	FALSE	0.55233979	0.06578553	FALSE
PB55_1_NO_monthly	Maastricht_eval	EVAP	1		TRUE						
PB55_2_NO_2weekly	chaesberg_pre	PREC	187.861152		TRUE	0.00030328		TRUE	0.42769898		TRUE
PB55_2_NO_2weekly	Maastricht_eval	EVAP	1		TRUE						
PB5_1_NO_weekly_id	chaesberg_pre	PREC	1042.50679		TRUE	0.00059963		TRUE	1.26806516		TRUE
PB5_1_NO_weekly_id	Maastricht_eval	EVAP	1		TRUE						

Neerslag en verdamping met Invloed Sigrano -- paragraaf : 3.4.2

Name	XCoordinate	YCoordinate	ZCoordinate	IsNonLinear	SampleFrequency	IsHeadSampled	IsInterpolated	EVP	MAE	RMSE	RMSI
[String]	[m]	[m]	[m+ref]	[Boolean]	[Categorical]	[Boolean]	[Boolean]	[%]	[m]	[m]	[m]
60DP1108_1_SIG_NV	197500	325510	25.810	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	81.66	0.116	0.141	0.052
60DP9001A_1_SIG_m	197624	325905	6.420	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	75.22	0.118	0.138	0.037
60DP9002_1_SIG_md	197800	326560	2.370	FALSE	2 weekly	TRUE	TRUE	70.69	0.058	0.071	0.038
HPB66A_1_SIG_mon	197736	324664	16.430	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	68.89	0.113	0.139	0.090
PB1_1_SIG_NV_mon	197765	326245	1.690	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	57.38	0.045	0.059	0.051
PB1_2_SIG_NV_mon	197765	326245	4.970	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	49.76	0.052	0.065	0.049
PB1_3_SIG_NV_mon	197765	326245	19.570	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	45.53	0.050	0.061	0.026
PB2_1_SIG_NV_mon	197104	324943	25.360	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	51.85	0.082	0.143	0.118
PB3_1_SIG_NO_mon	197833	325357	18.990	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	-7.18	0.114	0.134	0.027
PB4A_1_SIG_NO_md	198253	325200	18.200	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	-0.77	0.139	0.165	0.019
PB50_1_SIG_NV_md	197849	326236	2.100	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	50.45	0.050	0.065	0.052
PB51A_1_SIG_NV_m	197959	326077	0.490	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	67.28	0.073	0.091	0.053
PB51A_2_SIG_NO_m	197959	326077	3.130	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	53.57	0.090	0.110	0.048
PB52A_1_SIG_NO_m	197875	326436	1.980	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	82.43	0.010	0.012	0.010
PB52A_2_SIG_NV_m	197875	326436	5.280	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	66.18	0.017	0.021	0.013
PB53_1_SIG_weekly	197848	326523	1.530	FALSE	weekly	TRUE	TRUE	64.91	0.022	0.027	0.010
PB53_2_SIG_NV_mon	197848	326523	4.630	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	76.49	0.019	0.025	0.018
PB54_1_SIG_weekly	197923	326543	1.680	FALSE	weekly	TRUE	TRUE	37.17	0.018	0.025	0.018
PB55_1_SIG_NV_md	198047	326543	1.760	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	61.15	0.037	0.049	0.048
PB55_2_SIG_NV_md	198047	326543	5.050	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	57.88	0.038	0.050	0.049
PB5_1_SIG_NO_weel	198220	324793	24.960	FALSE	weekly	TRUE	TRUE	-6.47	0.130	0.149	0.011

Name	DrainageBasu	PrecM0	PrecM0Std	PrecMu	PrecMuStd	EvapFctr	EvapFctrStd	EVP > 70 %	neerslag significant	verdamping s factor	verdamping significant	Well Significant
[String]	[m+ref]	[days]	[days]	[days]	[days]	[-]	[-]					
60DP1108_1_SIG_NV	92.376	3002.409	504.449	1910.222	177.577	2.089	0.216	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE
60DP9001A_1_SIG_m	88.033	3000.000	0.000	1788.618	0.022	1.370	0.242	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE
60DP9002_1_SIG_md	81.991	1154.000	0.000	1445.455	0.028	1.147	0.091	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE
HPB66A_1_SIG_mon	90.555	2922.000	0.000	1477.688	0.022	1.000	0.000	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE
PB1_1_SIG_NV_mon	84.933	244.343	311.466	866.512	2058.643	1.466	0.329	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
PB1_2_SIG_NV_mon	84.865	240.681	336.629	739.575	1810.351	1.382	0.367	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
PB1_3_SIG_NV_mon	84.575	766.607	1293.642	1659.912	3457.723	1.052	0.179	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
PB2_1_SIG_NV_mon	90.243	335.399	190.745	250.229	136.079	1.158	0.425	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
PB3_1_SIG_NO_mon	88.907	1786.057	11270.966	7995.422	64516.331	1.000	0.000	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
PB4A_1_SIG_NO_mon	90.955	308.172	144.295	509.587	89.186	1.000	0.000	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE
PB50_1_SIG_NV_mon	85.150	111.379	175.645	450.039	1810.567	1.626	0.432	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
PB51A_1_SIG_NV_m	87.225	582.384	337.031	438.075	310.688	1.033	0.181	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
PB51A_2_SIG_NO_m	87.041	798.619	472.015	549.906	380.792	1.000	0.000	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
PB52A_1_SIG_NO_m	81.136	1892.096	480.373	3828.853	293.654	1.000	0.000	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE
PB52A_2_SIG_NV_m	82.446	490.764	342.025	2499.370	2420.674	0.891	0.167	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
PB53_1_SIG_weekly	80.559	419.126	157.894	1020.297	305.235	0.138	0.845	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE
PB53_2_SIG_NV_mon	81.109	406.214	131.042	861.697	346.534	0.532	0.137	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE
PB54_1_SIG_weekly	81.152	10.335	65.168	603.023	15318.185	3.977	1.080	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
PB55_1_SIG_NV_mon	82.924	531.921	998.942	6891.462	27331.195	1.425	0.279	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
PB55_2_SIG_NV_mon	82.930	273.096	412.644	2409.293	7767.227	1.496	0.308	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
PB5_1_SIG_NO_week	92.390	1423.689	3337.753	2629.995	5194.117	1.000	0.000	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE

Name	ExpSeries	ExpSeriesT	Part1	PartStd	IsPar1Lock	Par2	Par2Std	IsPar2Lock	Par3	Par3Std	IsPar3Lock	Significant
[String]	[String]	[String]	[Various]	[Various]	[Boolean]	[Various]	[Various]	[Boolean]	[Various]	[Various]	[Boolean]	[Boolean]
60DP1108_1_SIG_NVlaastricht_eva	EVAP		2.08929596	0.21647952	FALSE							TRUE
60DP1108_1_SIG_NVchaesberg_pn	PREC		3002.4095	504.449214	FALSE	0.00116735	0.00015565	FALSE	2.22989248	0.12689239	FALSE	TRUE
60DP1108_1_SIG_NVSignano totaal	WELL		0.00078395	0.00411941	FALSE	0.08749476	0.31712588	FALSE	7.8237E-05	0.00068241	FALSE	FALSE
60DP9001A_1_SIG_nflaastricht_eva	EVAP		1.36963226	0.24184836	FALSE							TRUE
60DP9001A_1_SIG_nchaesberg_pn	PREC		3000		TRUE	0.00123		TRUE	2.2		TRUE	TRUE
60DP9001A_1_SIG_nSigrano totaal	WELL		0.0010145		TRUE	0.10005		TRUE	9.9548E-05		TRUE	TRUE
60DP9002_1_SIG_mclfaastricht_eva	EVAP		1.14689444	0.09121959	FALSE							TRUE
60DP9002_1_SIG_mchaesberg_pn	PREC		1154		TRUE	0.00077		TRUE	1.113		TRUE	TRUE
60DP9002_1_SIG_mclSigrano totaal	WELL		0.0014812		TRUE	0.10188		TRUE	9.1884E-05		TRUE	TRUE
HPB66A_1_SIG_moniflaastricht_eva	EVAP		1		TRUE							TRUE
HPB66A_1_SIG_monichaesberg_pn	PREC		2922		TRUE	0.000986		TRUE	1.457		TRUE	TRUE
HPB66A_1_SIG_moniSigrano totaal	WELL		0.00035687		TRUE	0.05945		TRUE	8.6204E-05		TRUE	TRUE
PB1_1_SIG_NV_moniflaastricht_eva	EVAP		1.46628587	0.32894335	FALSE							TRUE
PB1_1_SIG_NV_monichaesberg_pn	PREC		244.342639	311.466226	FALSE	0.00071154	0.00176361	FALSE	0.61655896	0.09705503	FALSE	FALSE
PB1_1_SIG_NV_moniSigrano totaal	WELL		0.00235143	11.1435796	FALSE	0.09562928	238.755108	FALSE	8.4258E-05	3.47621748	FALSE	FALSE
PB1_2_SIG_NV_moniflaastricht_eva	EVAP		1.38238072	0.36731117	FALSE							TRUE
PB1_2_SIG_NV_monichaesberg_pn	PREC		240.680589	336.628704	FALSE	0.00089165	0.00228212	FALSE	0.65944247	0.1143924	FALSE	FALSE
PB1_2_SIG_NV_moniSigrano totaal	WELL		0.00207997	3.53627814	FALSE	0.14029804	127.27863	FALSE	8.2893E-05	1.08657552	FALSE	FALSE
PB1_3_SIG_NV_moniflaastricht_eva	EVAP		1.05242984	0.17872541	FALSE							TRUE
PB1_3_SIG_NV_monichaesberg_pn	PREC		766.606939	1293.64244	FALSE	0.00053001	0.00112881	FALSE	0.87976629	0.06742352	FALSE	FALSE
PB1_3_SIG_NV_moniSigrano totaal	WELL		0.00037736	0.09509979	FALSE	0.2891662	18.001886	FALSE	2.5059E-05	0.01142554	FALSE	FALSE
PB2_1_SIG_NV_moniflaastricht_eva	EVAP		1.15814828	0.42492782	FALSE							TRUE
PB2_1_SIG_NV_monichaesberg_pn	PREC		335.399207	190.744582	FALSE	0.00544638	0.00388705	FALSE	1.36284312	0.27552282	FALSE	FALSE
PB2_1_SIG_NV_moniSigrano totaal	WELL		0.00421423	0.00138909	FALSE	0.03257879	0.00680242	FALSE	0.020377	0.0211086	FALSE	TRUE
PB3_1_SIG_NO_moniflaastricht_eva	EVAP		1		TRUE							TRUE
PB3_1_SIG_NO_monichaesberg_pn	PREC		1786.05703	11270.9656	FALSE	9.9763E-05	0.00080812	FALSE	0.79764346	0.07553988	FALSE	FALSE
PB3_1_SIG_NO_moniSigrano totaal	WELL		0.00233074	0.25626463	FALSE	0.1047317	6.35127968	FALSE	9.637E-05	0.05464762	FALSE	FALSE
PB4A_1_SIG_NO_moflaastricht_eva	EVAP		1		TRUE							TRUE

PB4A_1_SIG_NO_mochaesberg_pn	PREC	308.171524	144.294602	FALSE	0.00757945	0.00236177	FALSE	3.86239262	0.60361872	FALSE	TRUE
PB4A_1_SIG_NO_moSigrano totaal	WELL	0.0012126	0.00083395	FALSE	0.10808983	0.04581293	FALSE	0.00152315	0.0034627	FALSE	FALSE
PB50_1_SIG_NV_moflaastricht_eva	EVAP	1.62597785	0.4324381	FALSE							TRUE
PB50_1_SIG_NV_mochaesberg_pn	PREC	111.379486	175.64486	FALSE	0.00101057	0.00427493	FALSE	0.45478554	0.13124535	FALSE	FALSE
PB50_1_SIG_NV_moSigrano totaal	WELL	0.00108103	0.0523242	FALSE	0.19002056	4.4772792	FALSE	9.3208E-05	0.01961928	FALSE	FALSE
PB51A_1_SIG_NV_moflaastricht_eva	EVAP	1.0334757	0.18130802	FALSE							TRUE
PB51A_1_SIG_NV_mochaesberg_pn	PREC	582.383909	337.031116	FALSE	0.00223875	0.00172625	FALSE	0.98073958	0.08362561	FALSE	FALSE
PB51A_1_SIG_NV_moSigrano totaal	WELL	0.00212301	7.34887588	FALSE	0.08881602	162.118092	FALSE	8.5763E-05	2.19225317	FALSE	FALSE
PB51A_2_SIG_NO_moflaastricht_eva	EVAP	1		TRUE							TRUE
PB51A_2_SIG_NO_mochaesberg_pn	PREC	798.619216	472.015298	FALSE	0.001811	0.00133728	FALSE	0.99588101	0.06560432	FALSE	FALSE
PB51A_2_SIG_NO_moSigrano totaal	WELL	0.00143036	0.17333691	FALSE	0.14578971	9.69861037	FALSE	8.7663E-05	0.05378712	FALSE	FALSE
PB52A_1_SIG_NO_moflaastricht_eva	EVAP	1		TRUE							TRUE
PB52A_1_SIG_NO_mochaesberg_pn	PREC	1892.09622	480.372658	FALSE	0.00068703	0.00011878	FALSE	2.63051934	0.44525372	FALSE	TRUE
PB52A_1_SIG_NO_moSigrano totaal	WELL	0.00148344	0.13778165	FALSE	0.09232322	4.56650638	FALSE	9.4025E-05	0.05365203	FALSE	FALSE
PB52A_2_SIG_NV_moflaastricht_eva	EVAP	0.89139875	0.16688405	FALSE							TRUE
PB52A_2_SIG_NV_mochaesberg_pn	PREC	490.763906	342.024791	FALSE	0.00034698	0.00035122	FALSE	0.86723264	0.06254357	FALSE	FALSE
PB52A_2_SIG_NV_moSigrano totaal	WELL	0.00197916	1.79527017	FALSE	0.11579894	54.4227772	FALSE	8.6867E-05	0.63595531	FALSE	FALSE
PB53_1_SIG_weekly_flaastricht_eva	EVAP	0.13794762	0.84506858	FALSE							FALSE
PB53_1_SIG_weekly_chaesberg_pn	PREC	419.125733	157.89373	FALSE	0.00249595	0.00135616	FALSE	2.54661438	0.72337173	FALSE	TRUE
PB53_1_SIG_weekly Sigrano totaal	WELL	0.00171135	0.90971514	FALSE	0.10408038	29.0627127	FALSE	8.9264E-05	0.34461861	FALSE	FALSE
PB53_2_SIG_NV_moflaastricht_eva	EVAP	0.53229217	0.13682082	FALSE							TRUE
PB53_2_SIG_NV_mochaesberg_pn	PREC	406.21362	131.041841	FALSE	0.00125988	0.00056317	FALSE	1.08563629	0.07228399	FALSE	TRUE
PB53_2_SIG_NV_moSigrano totaal	WELL	0.00131905	0.15736978	FALSE	0.07315591	4.79352427	FALSE	9.688E-05	0.06503802	FALSE	FALSE
PB54_1_SIG_weekly_flaastricht_eva	EVAP	3.97687289	1.08000226	FALSE							TRUE
PB54_1_SIG_weekly_chaesberg_pn	PREC	10.3352353	65.1677513	FALSE	0.00043017	0.01101983	FALSE	0.25940531	0.08829898	FALSE	FALSE
PB54_1_SIG_weekly Sigrano totaal	WELL	0.00172572	0.84686435	FALSE	0.13579884	34.3138807	FALSE	8.866E-05	0.3357582	FALSE	FALSE
PB55_1_SIG_NV_moflaastricht_eva	EVAP	1.42474035	0.27906656	FALSE							TRUE
PB55_1_SIG_NV_mochaesberg_pn	PREC	531.920845	998.941899	FALSE	7.6127E-05	0.0003069	FALSE	0.52462709	0.06480884	FALSE	FALSE
PB55_1_SIG_NV_moSigrano totaal	WELL	0.00074145	0.00689001	FALSE	0.15554782	0.73298712	FALSE	0.00015757	0.00533043	FALSE	FALSE
PB55_2_SIG_NV_moflaastricht_eva	EVAP	1.49610133	0.30787356	FALSE							TRUE
PB55_2_SIG_NV_mochaesberg_pn	PREC	273.09643	412.644225	FALSE	0.00021595	0.00071142	FALSE	0.52029036	0.07250377	FALSE	FALSE
PB55_2_SIG_NV_moSigrano totaal	WELL	0.00061715	0.00400301	FALSE	0.13511153	0.44424326	FALSE	0.00012229	0.00244142	FALSE	FALSE

[illegible]

Neerslag en verdamping en plas zuid en plas centraal met invloed Sigrano -- paragraaf : 3.4.2

Name	XCoördinat e	YCoördinat e	ZCoördinat e	IsNonLinear	SampleFreq uency	IsHeadSam pled	IsInterpolat ed	EVP	MAE	RMSE	RMSI	DrainageBa se
[String]	[m]	[m]	[m+ref]	[Boolean]	[Categorical]	[Boolean]	[Boolean]	[%]	[m]	[m]	[m]	[m+ref]
60DP1108_1_ZC_mon	197500	325510	25.810	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	81.85	0.116	0.141	0.052	92.334
60DP9001A_1_ZC_M	197624	325905	6.420	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	63.64	0.142	0.168	0.036	86.813
60DP9002_1_ZC_2we	197800	326560	2.370	FALSE	2 weekly	TRUE	TRUE	69.72	0.060	0.072	0.037	81.775
HPB66A_1_ZC_NO_2	197736	324664	16.430	FALSE	2 weekly	TRUE	TRUE	69.71	0.103	0.129	0.069	90.640
PB1_1_ZC_NO_mon	197765	326245	1.890	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	75.34	0.035	0.045	0.044	84.141
PB1_2_ZC_monthly	197765	326245	4.970	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	76.5	0.035	0.044	0.043	83.892
PB1_3_ZC_NO_week	197765	326245	19.570	FALSE	weekly	TRUE	TRUE	52.05	0.048	0.058	0.024	84.542
PB2_1_ZC_monthly	197104	324843	25.360	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	48.14	0.087	0.148	0.119	90.395
PB3_1_ZC_NO_2wee	197833	325357	18.990	FALSE	2 weekly	TRUE	TRUE	-1.59	0.109	0.130	0.019	89.522
PB4A_1_ZC_NO_mon	198253	325200	18.200	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	-0.88	0.140	0.165	0.019	90.980
PB50_1_ZC_monthly	197849	326236	2.100	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	64.75	0.042	0.055	0.055	83.938
PB51A_1_ZC_monthly	197959	326077	0.490	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	67.26	0.073	0.091	0.053	87.225
PB51A_2_ZC_NO_2w	197959	326077	3.130	FALSE	2 weekly	TRUE	TRUE	52.68	0.089	0.109	0.043	86.949
PB52A_1_ZC_monthly	197875	326436	1.980	FALSE	weekly	TRUE	TRUE	63.91	0.014	0.017	0.009	75.669
PB52A_2_ZC_monthly	197875	326436	5.280	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	66.15	0.017	0.021	0.013	82.446
PB53_1_ZC_weekly	197848	326523	1.530	FALSE	weekly	TRUE	TRUE	64.88	0.022	0.027	0.010	80.561
PB53_2_ZC_monthly	197848	326523	4.630	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	77.03	0.019	0.024	0.018	81.140
PB54_1_ZC_NO_2we	197923	326543	1.680	FALSE	2 weekly	TRUE	TRUE	49.65	0.017	0.022	0.019	81.040
PB55_1_ZC_2weekly	198047	326543	1.760	FALSE	2 weekly	TRUE	TRUE	61.9	0.038	0.047	0.046	82.934
PB55_2_ZC_NO_2we	198047	326543	5.050	FALSE	2 weekly	TRUE	TRUE	62.27	0.035	0.046	0.045	79.411
PB5_1_ZC_NO_week	198220	324793	24.960	FALSE	weekly	TRUE	TRUE	-5.68	0.129	0.149	0.011	92.427

Name	PrecM0	PrecM0Std	PrecMu	PrecMuStd	EvapFctr	EvapFctrStd	EVP > 70 %	neerslag significant	verdamping factor	verdamping significant	plas Centraal Significant	plas Zuid Significant
[String]	[days]	[days]	[days]	[days]	[-]	[-]						
60DP1108_1_ZC_mor	3006.691	505.067	1909.937	178.275	2.079	0.229	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
60DP9001A_1_ZC_NK	2179.139	536.318	1488.693	265.503	1.000	0.000	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE
60DP9002_1_ZC_2we	1115.910	215.217	1422.629	305.149	1.017	0.092	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE
HPB66A_1_ZC_NO_2	2799.248	1393.197	1630.850	709.170	1.000	0.000	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE
PB1_1_ZC_NO_monthl	1152.207	928.320	3888.999	4958.309	1.000	0.000	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE
PB1_2_ZC_monthly	1398.423	779.883	3607.465	2834.719	0.970	0.136	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE
PB1_3_ZC_NO_weekl	688.152	1956.011	3498.993	14430.042	1.000	0.000	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE
PB2_1_ZC_monthly	228.806	125.584	186.595	91.998	1.231	0.521	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE
PB3_1_ZC_NO_2wee	672.791	2907.778	2381.420	13555.205	1.000	0.000	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE
PB4A_1_ZC_NO_mor	275.875	135.972	490.814	80.184	1.000	0.000	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE
PB50_1_ZC_monthly	2126.240	7331.403	21034.398	124591.249	1.000	0.158	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE
PB51A_1_ZC_monthly	582.610	341.712	438.295	314.389	1.034	0.187	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE
PB51A_2_ZC_NO_2w	968.488	1339.772	1121.858	2082.780	1.000	0.000	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE
PB52A_1_ZC_monthly	3407.801	19852.392	45570.242	314728.401	0.100	0.335	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE
PB52A_2_ZC_monthly	490.578	348.055	2498.780	2488.099	0.892	0.178	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE
PB53_1_ZC_weekly	418.760	186.416	1021.724	355.497	0.139	0.991	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE
PB53_2_ZC_monthly	385.567	131.512	816.548	336.173	0.537	0.140	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE
PB54_1_ZC_NO_2we	48.083	92.920	470.645	1942.618	1.000	0.000	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE
PB55_1_ZC_2weekly	247.916	824.557	5494.226	47943.676	1.542	0.254	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	TRUE
PB55_2_ZC_NO_2we	7051.028	492083.142	420552.692	#####	1.000	0.000	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE
PB5_1_ZC_NO_weekl	1364.358	3215.443	2506.620	5000.259	1.000	0.000	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE

Name	ExpSeriesT Name	ExpSeriesT type	Par1	Par1Std	IsPar1Lock ed	Par2	Par2Std	IsPar2Lock ed	Par3	Par3Std	IsPar3Lock ed	Significant
[String]	[String]	[String]	[Various]	[Various]	[Boolean]	[Various]	[Various]	[Boolean]	[Various]	[Various]	[Boolean]	
60DP1108_1_ZC_mo1	laastricht_eva	EVAP	2.07939498	0.2285805	FALSE							TRUE
60DP1108_1_ZC_mo1	chaesberg_pn	PREC	3006.69149	505.066843	FALSE	0.00116684	0.00015663	FALSE	2.22859619	0.12806059	FALSE	TRUE
60DP1108_1_ZC_mo1	Plas Centraal	WELL	0.00222581	0.86622649	FALSE	0.07868205	17.207874	FALSE	7.308E-05	0.12082858	FALSE	FALSE
60DP1108_1_ZC_mo1	Plas Zuid	WELL	0.00072179	0.00296346	FALSE	0.08431372	0.23745287	FALSE	0.00014987	0.00116979	FALSE	FALSE
60DP9001A_1_ZC_N1	laastricht_eva	EVAP	1		TRUE							TRUE
60DP9001A_1_ZC_N1	chaesberg_pn	PREC	2179.13864	536.31838	FALSE	0.00127631	0.00027055	FALSE	1.90003323	0.10372395	FALSE	TRUE
60DP9001A_1_ZC_N1	Plas Centraal	WELL	0.0017261	2.28751707	FALSE	0.08492186	69.9062184	FALSE	8.7552E-05	0.53678313	FALSE	FALSE
60DP9001A_1_ZC_N1	Plas Zuid	WELL	0.00124287	0.13830422	FALSE	0.07545608	4.7265274	FALSE	9.8022E-05	0.04366054	FALSE	FALSE
60DP9002_1_ZC_2we	laastricht_eva	EVAP	1.01700742	0.09183898	FALSE							TRUE
60DP9002_1_ZC_2we	chaesberg_pn	PREC	1115.91039	215.217317	FALSE	0.00073607	0.00016771	FALSE	1.04715241	0.02900488	FALSE	TRUE
60DP9002_1_ZC_2we	Plas Centraal	WELL	0.00118197	0.28744165	FALSE	0.10209461	13.5269017	FALSE	9.8437E-05	0.11745601	FALSE	FALSE
60DP9002_1_ZC_2we	Plas Zuid	WELL	0.00149168	1.49327442	FALSE	0.10700066	56.6264883	FALSE	9.2378E-05	0.66160087	FALSE	FALSE
HPB66A_1_ZC_NO_2	laastricht_eva	EVAP	1		TRUE							TRUE
HPB66A_1_ZC_NO_2	chaesberg_pn	PREC	2789.2476	1393.19676	FALSE	0.00082352	0.00039392	FALSE	1.3430331	0.10338638	FALSE	TRUE
HPB66A_1_ZC_NO_2	Plas Centraal	WELL	0.00290539	0.67257403	FALSE	0.05979612	8.76516388	FALSE	5.1298E-05	0.03443362	FALSE	FALSE
HPB66A_1_ZC_NO_2	Plas Zuid	WELL	0.0002048	0.00057756	FALSE	0.06464557	0.13140848	FALSE	7.432E-05	0.00013536	FALSE	FALSE
PB1_1_ZC_NO_monthly	laastricht_eva	EVAP	1		TRUE							TRUE
PB1_1_ZC_NO_monthly	chaesberg_pn	PREC	1152.20717	928.320471	FALSE	0.00017979	0.00023542	FALSE	0.69922113	0.04359862	FALSE	FALSE
PB1_1_ZC_NO_monthly	Plas Centraal	WELL	0.0033378	0.00151331	FALSE	0.06712292	0.01544776	FALSE	97.8240211	514.007693	FALSE	TRUE
PB1_1_ZC_NO_monthly	Plas Zuid	WELL	0.00233028	17.1019475	FALSE	0.08023601	310.864107	FALSE	8.6983E-05	6.02166091	FALSE	FALSE
PB1_2_ZC_monthly	laastricht_eva	EVAP	0.96956644	0.13581978	FALSE							TRUE
PB1_2_ZC_monthly	chaesberg_pn	PREC	1398.42296	779.882572	FALSE	0.00021343	0.000173	FALSE	0.76994452	0.04627108	FALSE	FALSE
PB1_2_ZC_monthly	Plas Centraal	WELL	0.00326651	0.00135172	FALSE	0.06680325	0.0140362	FALSE	97.4961788	456.860934	FALSE	TRUE
PB1_2_ZC_monthly	Plas Zuid	WELL	0.00233423	17.4569511	FALSE	0.07541105	296.535579	FALSE	8.8231E-05	6.05572282	FALSE	FALSE
PB1_3_ZC_NO_weekly	laastricht_eva	EVAP	1		TRUE							TRUE
PB1_3_ZC_NO_weekly	chaesberg_pn	PREC	688.152188	1956.01097	FALSE	0.00020222	0.0008383	FALSE	0.70756377	0.04804193	FALSE	FALSE
PB1_3_ZC_NO_weekly	Plas Centraal	WELL	0.00030483	0.00088836	FALSE	0.02586419	0.05713578	FALSE	0.00085416	0.00235827	FALSE	FALSE

PB1_3_ZC_NO_weekl	Plas Zuid	WELL	0.00133582	0.21939291	FALSE	0.14574233	13.0367517	FALSE	9.1332E-05	0.08539339	FALSE	FALSE
PB2_1_ZC_monthly	laastricht_eva	EVAP	1.23145894	0.52078751	FALSE						FALSE	TRUE
PB2_1_ZC_monthly	chaesberg_pn	PREC	228.805578	125.584198	FALSE	0.00804814	0.00590998	FALSE	1.50174571	0.41070298	FALSE	FALSE
PB2_1_ZC_monthly	Plas Centraal	WELL	0.00270559	222.132034	FALSE	0.4706356	5982.77929	FALSE	3.241E-05	6.90728099	FALSE	FALSE
PB2_1_ZC_monthly	Plas Zuid	WELL	0.00196655	0.00070236	FALSE	0.02823012	0.00641918	FALSE	0.01348874	0.01314474	FALSE	TRUE
PB3_1_ZC_NO_2wee	laastricht_eva	EVAP	1		TRUE						FALSE	TRUE
PB3_1_ZC_NO_2wee	chaesberg_pn	PREC	672.791278	2907.77787	FALSE	0.00032657	0.00186859	FALSE	0.77771023	0.05197163	FALSE	FALSE
PB3_1_ZC_NO_2wee	Plas Centraal	WELL	0.0009672	0.00665244	FALSE	0.12180793	0.60650345	FALSE	9.8035E-05	0.00117469	FALSE	FALSE
PB3_1_ZC_NO_2wee	Plas Zuid	WELL	0.0016174	0.0923094	FALSE	0.09688463	3.19716027	FALSE	9.133E-05	0.02320564	FALSE	FALSE
PB4A_1_ZC_NO_mor	laastricht_eva	EVAP	1		TRUE						FALSE	TRUE
PB4A_1_ZC_NO_mor	chaesberg_pn	PREC	275.874558	135.971857	FALSE	0.0088351	0.00282967	FALSE	4.33639433	0.75915726	FALSE	TRUE
PB4A_1_ZC_NO_mor	Plas Centraal	WELL	0.00201176	0.45286097	FALSE	0.10515172	14.3545507	FALSE	8.15E-05	0.09086004	FALSE	FALSE
PB4A_1_ZC_NO_mor	Plas Zuid	WELL	0.00126081	0.00105651	FALSE	0.11761188	0.05579614	FALSE	0.00342108	0.01194529	FALSE	FALSE
PB50_1_ZC_monthly	laastricht_eva	EVAP	1.00004486	0.15848798	FALSE						FALSE	TRUE
PB50_1_ZC_monthly	chaesberg_pn	PREC	2126.23979	7331.40278	FALSE	2.8531E-05	0.00016995	FALSE	0.60012759	0.05617795	FALSE	FALSE
PB50_1_ZC_monthly	Plas Centraal	WELL	0.00220672	0.001458	FALSE	0.08542794	0.01848314	FALSE	2.252258	11.3420341	FALSE	FALSE
PB50_1_ZC_monthly	Plas Zuid	WELL	0.00041715	0.00089406	FALSE	0.10710605	0.12545574	FALSE	0.00015228	0.00066525	FALSE	FALSE
PB51A_1_ZC_monthly	laastricht_eva	EVAP	1.03388207	0.18686287	FALSE						FALSE	TRUE
PB51A_1_ZC_monthly	chaesberg_pn	PREC	582.609501	341.711587	FALSE	0.00223726	0.00174073	FALSE	0.9805774	0.08328195	FALSE	FALSE
PB51A_1_ZC_monthly	Plas Centraal	WELL	0.00111858	0.09272725	FALSE	0.12872901	6.74578868	FALSE	9.4498E-05	0.02772414	FALSE	FALSE
PB51A_1_ZC_monthly	Plas Zuid	WELL	0.00175129	4.47288015	FALSE	0.08436465	115.323273	FALSE	9.0782E-05	1.62137222	FALSE	FALSE
PB51A_2_ZC_NO_2w	laastricht_eva	EVAP	1		TRUE						FALSE	TRUE
PB51A_2_ZC_NO_2w	chaesberg_pn	PREC	968.488304	1339.77179	FALSE	0.00071144	0.00134487	FALSE	0.79813921	0.05163542	FALSE	FALSE
PB51A_2_ZC_NO_2w	Plas Centraal	WELL	0.0008316	0.01917775	FALSE	0.13838755	2.16046741	FALSE	0.00011565	0.00640823	FALSE	FALSE
PB51A_2_ZC_NO_2w	Plas Zuid	WELL	0.00185079	5.846112	FALSE	0.09493869	156.916666	FALSE	8.9183E-05	2.06523559	FALSE	FALSE
PB52A_1_ZC_monthly	laastricht_eva	EVAP	0.0998067	0.33465747	FALSE						FALSE	FALSE
PB52A_1_ZC_monthly	chaesberg_pn	PREC	3407.80117	19852.392	FALSE	2.0881E-05	0.00014627	FALSE	0.95156182	0.10291352	FALSE	FALSE
PB52A_1_ZC_monthly	Plas Centraal	WELL	0.0012997	0.13908524	FALSE	0.10714051	6.4211637	FALSE	9.4514E-05	0.05261819	FALSE	FALSE
PB52A_1_ZC_monthly	Plas Zuid	WELL	0.00160506	0.67727614	FALSE	0.1022203	22.5215833	FALSE	9.2169E-05	0.29108477	FALSE	FALSE
PB52A_2_ZC_monthly	laastricht_eva	EVAP	0.89154257	0.178455	FALSE						FALSE	TRUE
PB52A_2_ZC_monthly	chaesberg_pn	PREC	490.578319	348.054981	FALSE	0.00034705	0.00036181	FALSE	0.86720932	0.0645012	FALSE	FALSE
PB52A_2_ZC_monthly	Plas Centraal	WELL	0.00138755	0.24294435	FALSE	0.10112211	9.82344459	FALSE	9.3769E-05	0.08835933	FALSE	FALSE

PB52A_2_ZC_monthly	Plas Zuid	WELL	0.00176245	1.94558215	FALSE	0.10581717	61.5808555	FALSE	9.0421E-05	0.79881047	FALSE	FALSE
PB53_1_ZC_weekly	laastricht_eva	EVAP	0.13930993	0.99073788	FALSE						FALSE	FALSE
PB53_1_ZC_weekly	chaesberg_pr	PREC	418.760469	186.41608	FALSE						FALSE	TRUE
PB53_1_ZC_weekly	Plas Centraal	WELL	0.00084864	0.03520553	FALSE						FALSE	FALSE
PB53_1_ZC_weekly	Plas Zuid	WELL	0.00152522	0.88534172	FALSE						FALSE	FALSE
PB53_2_ZC_monthly	laastricht_eva	EVAP	0.53689176	0.13970461	FALSE						TRUE	TRUE
PB53_2_ZC_monthly	chaesberg_pr	PREC	385.566877	131.51159	FALSE						FALSE	TRUE
PB53_2_ZC_monthly	Plas Centraal	WELL	0.00052068	0.00246612	FALSE						FALSE	FALSE
PB53_2_ZC_monthly	Plas Zuid	WELL	0.00124282	0.2207493	FALSE						FALSE	FALSE
PB54_1_ZC_NO_2we	laastricht_eva	EVAP	1		TRUE						TRUE	TRUE
PB54_1_ZC_NO_2we	chaesberg_pr	PREC	48.0826527	92.9198967	FALSE						FALSE	FALSE
PB54_1_ZC_NO_2we	Plas Centraal	WELL	0.00037141	0.00061922	FALSE						FALSE	FALSE
PB54_1_ZC_NO_2we	Plas Zuid	WELL	0.00055439	0.00133166	FALSE						FALSE	FALSE
PB55_1_ZC_2weekly	laastricht_eva	EVAP	1.54206052	0.25350218	FALSE						FALSE	TRUE
PB55_1_ZC_2weekly	chaesberg_pr	PREC	247.916156	824.557228	FALSE						FALSE	FALSE
PB55_1_ZC_2weekly	Plas Centraal	WELL	0.00017016	0.00048889	FALSE						FALSE	FALSE
PB55_1_ZC_2weekly	Plas Zuid	WELL	0.00179474	6.24893368	FALSE						FALSE	FALSE
PB55_2_ZC_NO_2we	laastricht_eva	EVAP	1		TRUE						TRUE	TRUE
PB55_2_ZC_NO_2we	chaesberg_pr	PREC	7051.02826	492083.142	FALSE						FALSE	FALSE
PB55_2_ZC_NO_2we	Plas Centraal	WELL	0.00323262	0.00221861	FALSE						FALSE	FALSE
PB55_2_ZC_NO_2we	Plas Zuid	WELL	0.00052193	0.0010525	FALSE						FALSE	FALSE
PB5_1_ZC_NO_weekly	laastricht_eva	EVAP	1		TRUE						TRUE	TRUE
PB5_1_ZC_NO_weekly	chaesberg_pr	PREC	1364.35828	3215.44283	FALSE						FALSE	FALSE
PB5_1_ZC_NO_weekly	Plas Centraal	WELL	0.00144	0.05988869	FALSE						FALSE	FALSE
PB5_1_ZC_NO_weekly	Plas Zuid	WELL	0.00044064	0.00062097	FALSE						FALSE	FALSE

Neerslag en verdamping met alleen plas zuid met invloed Sigrano -- paragraaf : 3.4.2

Name	XCoordinate	YCoordinate	ZCoordinate	IsNonLinear	SampleFrequency	HeadSample	Interpolated	EVP	MAE	RMSE	RMSI	DrainageBase
[String]	[m]	[m]	[m+ref]	[Boolean]	[Categorical]	[Boolean]	[Boolean]	[%]	[m]	[m]	[m]	[m+ref]
60DP1108_1_Zuid_10d	197500	325510	25.810	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	81.97	0.115	0.140	0.053	91.781
60DP9001A_1_Zuid_10d	197624	325905	6.420	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	75.47	0.117	0.138	0.037	88.058
60DP9002_1_Zuid_2w	197800	326560	2.370	FALSE	2 weekly	TRUE	TRUE	69.78	0.060	0.072	0.037	81.778
HPB66A_1_Zuid_2we	197736	324664	16.430	FALSE	2 weekly	TRUE	TRUE	69.85	0.106	0.128	0.069	90.555
PB1_1_Zuid_monthly	197765	326245	1.690	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	57.38	0.045	0.059	0.051	84.933
PB1_2_Zuid_monthly	197765	326245	4.970	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	49.77	0.052	0.065	0.049	84.865
PB1_3_Zuid_monthly	197765	326245	19.570	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	44.79	0.051	0.062	0.027	84.549
PB2_1_Zuid_monthly	197104	324943	25.360	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	48.21	0.087	0.148	0.119	90.397
PB3_1_Zuid_2weekly	197833	325357	18.990	FALSE	2 weekly	TRUE	TRUE	-12.98	0.119	0.137	0.017	87.156
PB4A_1_Zuid_monthly	198253	325200	18.200	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	-2.22	0.142	0.166	0.017	90.005
PB50_1_Zuid_monthly	197849	326236	2.100	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	50.43	0.050	0.065	0.062	85.151
PB51A_1_Zuid_monthly	197859	326077	0.490	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	67.28	0.073	0.091	0.053	87.225
PB51A_2_Zuid_monthly	197959	326077	3.130	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	52.99	0.091	0.111	0.048	86.965
PB52A_1_Zuid_monthly	197875	326436	1.980	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	73.21	0.012	0.015	0.010	80.125
PB52A_2_Zuid_monthly	197875	326436	5.280	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	66.18	0.017	0.021	0.013	82.446
PB53_1_Zuid_weekly	197848	326523	1.530	FALSE	weekly	TRUE	TRUE	60.42	0.024	0.029	0.011	79.543
PB53_2_Zuid_monthly	197848	326523	4.630	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	76.47	0.019	0.025	0.018	81.109
PB54_1	197923	326543	1.680	FALSE	weekly	TRUE	TRUE	37.23	0.018	0.025	0.018	81.152
PB55_1_Zuid_monthly	198047	326543	1.760	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	61.11	0.037	0.049	0.048	82.921
PB55_2_Zuid_monthly	198047	326543	5.050	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	57.77	0.038	0.050	0.048	82.935
PB5_1_Zuid_2weekly	198220	324793	24.960	FALSE	2 weekly	TRUE	TRUE	-7.03	0.133	0.149	0.014	91.642

Name	PrecM0	PrecM0Std	PrecMu	PrecMuStd	EvapFctr	EvapFctrStd	EVP > 70 %	neerslag significant	verdamplings factor	verdamplings significant	plas Zuid Significant
[String]	[days]	[days]	[days]	[days]	[-]	[-]					
60DP1108_1_Zuid_lo	3499.000	0.000	2105.263	0.033	1.884	0.187	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE
60DP9001A_1_Zuid_r	3000.000	0.000	1788.618	0.022	1.375	0.246	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE
60DP9002_1_Zuid_2w	1127.000	0.000	1436.199	0.029	1.022	0.089	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE
HPB66A_1_Zuid_2we	2922.000	0.000	1477.688	0.022	1.000	0.000	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE
PB1_1_Zuid_monthly	244.660	321.853	869.104	2127.018	1.466	0.332	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
PB1_2_Zuid_monthly	240.679	344.170	739.573	1852.717	1.382	0.372	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
PB1_3_Zuid_monthly	766.324	1272.970	1639.526	3373.982	1.031	0.176	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
PB2_1_Zuid_monthly	229.463	125.389	187.082	92.058	1.234	0.520	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE
PB3_1_Zuid_2weekly	1628.523	3296.003	2870.965	6655.856	0.340	0.089	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
PB4A_1_Zuid_monthly	500.706	151.145	496.692	54.387	0.013	0.191	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE
PB50_1_Zuid_monthly	111.072	167.277	448.919	1728.906	1.632	0.435	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
PB51A_1_Zuid_month	582.429	339.325	438.124	313.247	1.034	0.182	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
PB51A_2_Zuid_month	837.904	521.759	566.734	408.155	0.964	0.145	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
PB52A_1_Zuid_month	1130.133	449.561	7277.378	5753.430	0.172	0.434	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE
PB52A_2_Zuid_month	490.745	339.281	2499.204	2423.524	0.891	0.169	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
PB53_1_Zuid_weekly	883.010	0.000	1547.475	0.016	0.093	0.000	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE
PB53_2_Zuid_monthly	406.520	131.416	862.372	345.554	0.532	0.137	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE
PB54_1	10.301	64.028	597.298	14978.768	3.974	1.081	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
PB55_1_Zuid_monthly	535.457	905.621	6488.912	23196.863	1.422	0.284	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
PB55_2_Zuid_monthly	304.835	449.089	2868.903	9009.928	1.490	0.308	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
PB5_1_Zuid_2weekly	984.587	749.983	1147.656	729.855	0.387	0.128	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE

Name	xplSeriesName	xplSeriesType	Part1	Part1Std	isPart1Locked	Part2	Part2Std	isPart2Locked	Part3	Part3Std	isPart3Locked	Significant
[String]	[String]	[String]	[Various]	[Various]	[Boolean]	[Various]	[Various]	[Boolean]	[Various]	[Various]	[Boolean]	[Boolean]
60DP1108_1_zuid_loctaasricht_eva	EVAP	1.88415691	0.18659765	FALSE	TRUE	0.00095	0.25206238	FALSE	2	0.00047157	TRUE	TRUE
60DP1108_1_zuid_lochaesberg_pn	PREC	3499	0.00052552	0.00225678	FALSE	0.08383776	0.25206238	FALSE	7.8215E-05	0.00047157	FALSE	FALSE
60DP1108_1_zuid_loc Plas Zuid	WELL	1.37501072	0.24643212	FALSE	TRUE	0.00123	0.007741217	FALSE	2.2	0.0975441	FALSE	TRUE
60DP9001A_1_zuid_rfaasricht_eva	EVAP	3000	0.00145638	0.31843883	FALSE	0.07741217	9.38352929	FALSE	9.4573E-05	0.0975441	FALSE	FALSE
60DP9001A_1_zuid_rchaesberg_pn	PREC	1127	1.0221642	0.08897604	FALSE	0.0007304	0.0007304	TRUE	1.049	0.0007304	TRUE	TRUE
60DP9001A_1_zuid_r Plas Zuid	WELL	0.00149691	1.81226778	FALSE	TRUE	0.08771934	56.250561	FALSE	9.3428E-05	0.81232971	FALSE	FALSE
60DP9002_1_zuid_2v Plas Zuid	WELL	1	0.00149691	1.81226778	FALSE	0.08771934	56.250561	FALSE	9.3428E-05	0.81232971	FALSE	FALSE
60DP9002_1_zuid_2vchaesberg_pn	PREC	2922	0.0008986	0.0008986	TRUE	0.0008986	0.0008986	TRUE	1.457	0.0008986	TRUE	TRUE
HPB66A_1_zuid_2welaasricht_eva	PREC	0.00020288	0.0006092	FALSE	FALSE	0.07289472	0.14935738	FALSE	6.3499E-05	0.00012911	FALSE	FALSE
HPB66A_1_zuid_2wechaesberg_pn	WELL	1.46638515	0.33158797	FALSE	FALSE	0.07289472	0.14935738	FALSE	6.3499E-05	0.00012911	FALSE	FALSE
PB1_1_zuid_monthly laasricht_eva	EVAP	244.660376	321.853475	FALSE	FALSE	0.0007092	0.00181069	FALSE	0.61636982	0.09890542	FALSE	FALSE
PB1_1_zuid_monthly chaesberg_pn	PREC	0.00211767	12.7856424	FALSE	FALSE	0.08774296	280.904859	FALSE	8.7522E-05	4.67565282	FALSE	FALSE
PB1_1_zuid_monthly Plas Zuid	WELL	1.38234668	0.37150395	FALSE	FALSE	0.00089165	0.00233668	FALSE	0.65943999	0.11834155	FALSE	FALSE
PB1_2_zuid_monthly laasricht_eva	EVAP	240.678738	344.169996	FALSE	FALSE	0.09015326	181.108229	FALSE	8.8921E-05	2.72343728	FALSE	FALSE
PB1_2_zuid_monthly chaesberg_pn	PREC	0.00191712	7.29648603	FALSE	FALSE	0.09015326	181.108229	FALSE	8.8921E-05	2.72343728	FALSE	FALSE
PB1_2_zuid_monthly Plas Zuid	WELL	1.03123042	0.17583423	FALSE	FALSE	0.00053503	0.001126	FALSE	0.87719527	0.06733715	FALSE	FALSE
PB1_3_zuid_monthly laasricht_eva	EVAP	766.32435	1272.97047	FALSE	FALSE	0.13912844	0.249361	FALSE	0.00010985	0.00077802	FALSE	FALSE
PB1_3_zuid_monthly chaesberg_pn	PREC	0.00054107	0.00162113	FALSE	FALSE	0.00053503	0.001126	FALSE	0.87719527	0.06733715	FALSE	FALSE
PB1_3_zuid_monthly Plas Zuid	WELL	1.23379349	0.52014095	FALSE	FALSE	0.13912844	0.249361	FALSE	0.00010985	0.00077802	FALSE	FALSE
PB2_1_zuid_monthly laasricht_eva	EVAP	229.462888	125.388674	FALSE	FALSE	0.00801153	0.00586259	FALSE	1.49881481	0.4072312	FALSE	FALSE
PB2_1_zuid_monthly chaesberg_pn	PREC	0.00197668	0.00069569	FALSE	FALSE	0.02833513	0.00633635	FALSE	0.01368658	0.01317222	FALSE	TRUE
PB2_1_zuid_monthly Plas Zuid	WELL	0.34038793	0.08915917	FALSE	FALSE	0.00031063	0.000724	FALSE	0.89181539	0.03942012	FALSE	FALSE
PB3_1_zuid_2weekly laasricht_eva	EVAP	1628.52258	3296.0027	FALSE	FALSE	0.09637084	0.92380219	FALSE	0.00010499	0.00559626	FALSE	FALSE
PB3_1_zuid_2weekly chaesberg_pn	PREC	0.00126642	0.01941178	FALSE	FALSE	0.09637084	0.92380219	FALSE	0.00010499	0.00559626	FALSE	FALSE
PB3_1_zuid_2weekly Plas Zuid	WELL	0.01336651	0.19106473	FALSE	FALSE	0.09637084	0.92380219	FALSE	0.00010499	0.00559626	FALSE	FALSE
PB4A_1_zuid_monthlylaasricht_eva	EVAP	0.01336651	0.19106473	FALSE	FALSE	0.09637084	0.92380219	FALSE	0.00010499	0.00559626	FALSE	FALSE

PB4A_1_Zuid_monthly:haesberg_pn	PREC	500.705816	151.144718	FALSE	0.0082365	0.00202596	FALSE	4.09100511	0.62295454	FALSE	TRUE
PB4A_1_Zuid_monthly: Plas Zuid	WELL	0.00128642	0.00101763	FALSE	0.11606788	0.05470458	FALSE	0.00290902	0.00951386	FALSE	FALSE
PB50_1_Zuid_monthly:laastricht_eva	EVAP	1.63150296	0.43480339	FALSE							TRUE
PB50_1_Zuid_monthly:haesberg_pn	PREC	111.072316	167.277184	FALSE	0.00101295	0.004105	FALSE	0.45473247	0.12923267	FALSE	FALSE
PB50_1_Zuid_monthly: Plas Zuid	WELL	0.00150324	0.91997934	FALSE	0.19480338	59.4254139	FALSE	8.6628E-05	0.35601072	FALSE	FALSE
PB51A_1_Zuid_monthly:laastricht_eva	EVAP	1.03352469	0.18192413	FALSE							TRUE
PB51A_1_Zuid_monthly:haesberg_pn	PREC	582.429004	339.325365	FALSE	0.00223849	0.00174061	FALSE	0.98073638	0.0842853	FALSE	FALSE
PB51A_1_Zuid_monthly: Plas Zuid	WELL	0.00175931	4.64895754	FALSE	0.08511632	119.619647	FALSE	9.0801E-05	1.68465063	FALSE	FALSE
PB51A_2_Zuid_monthly:laastricht_eva	EVAP	0.96391029	0.14500141	FALSE							TRUE
PB51A_2_Zuid_monthly:haesberg_pn	PREC	837.904406	521.758923	FALSE	0.00175905	0.00134422	FALSE	0.99691208	0.06537555	FALSE	FALSE
PB51A_2_Zuid_monthly: Plas Zuid	WELL	0.00177973	4.44369689	FALSE	0.09321377	123.249639	FALSE	8.9276E-05	1.56255241	FALSE	FALSE
PB52A_1_Zuid_monthly:laastricht_eva	EVAP	0.17155292	0.43369093	FALSE							FALSE
PB52A_1_Zuid_monthly:haesberg_pn	PREC	1130.13266	449.561173	FALSE	0.00016969	0.00015474	FALSE	1.23486973	0.18613812	FALSE	TRUE
PB52A_1_Zuid_monthly: Plas Zuid	WELL	0.00128449	0.12150155	FALSE	0.0961545	4.85767051	FALSE	9.619E-05	0.05434504	FALSE	FALSE
PB52A_2_Zuid_monthly:laastricht_eva	EVAP	0.891423	0.16895213	FALSE							TRUE
PB52A_2_Zuid_monthly:haesberg_pn	PREC	490.744957	339.281482	FALSE	0.00034701	0.00035243	FALSE	0.86724213	0.06434684	FALSE	FALSE
PB52A_2_Zuid_monthly: Plas Zuid	WELL	0.00176241	1.97388692	FALSE	0.10584511	62.4319178	FALSE	9.0418E-05	0.81077299	FALSE	FALSE
PB53_1_Zuid_weekly:laastricht_eva	EVAP	0.09326549		TRUE							TRUE
PB53_1_Zuid_weekly:haesberg_pn	PREC	883.010367		TRUE	0.00148184		TRUE	2.29311431		TRUE	TRUE
PB53_1_Zuid_weekly: Plas Zuid	WELL	0.00115564	0.1161983	FALSE	0.09557171	5.21655688	FALSE	9.7645E-05	0.05425085	FALSE	FALSE
PB53_2_Zuid_monthly:laastricht_eva	EVAP	0.53225988	0.13738798	FALSE							TRUE
PB53_2_Zuid_monthly:haesberg_pn	PREC	406.519809	131.415619	FALSE	0.00125885	0.00055986	FALSE	1.08560052	0.07266256	FALSE	TRUE
PB53_2_Zuid_monthly: Plas Zuid	WELL	0.00123308	0.20834189	FALSE	0.07685604	7.15080975	FALSE	9.8044E-05	0.09704608	FALSE	FALSE
PB54_1_ laastricht_eva	EVAP	3.97437221	1.08082249	FALSE							TRUE
PB54_1_ haesberg_pn	PREC	10.3007004	64.0276969	FALSE	0.00043387	0.01097338	FALSE	0.25915191	0.08614319	FALSE	FALSE
PB54_1_ Plas Zuid	WELL	0.00106208	0.05076586	FALSE	0.15758323	3.89888214	FALSE	9.5212E-05	0.02489259	FALSE	FALSE
PB55_1_Zuid_monthly:laastricht_eva	EVAP	1.42177147	0.28367306	FALSE							TRUE
PB55_1_Zuid_monthly:haesberg_pn	PREC	535.457269	905.621461	FALSE	8.2345E-05	0.00030108	FALSE	0.53268423	0.06719453	FALSE	FALSE
PB55_1_Zuid_monthly: Plas Zuid	WELL	0.00155154	2.28885444	FALSE	0.1137117	87.2608981	FALSE	9.2679E-05	1.07955419	FALSE	FALSE
PB55_2_Zuid_monthly:laastricht_eva	EVAP	1.48977559	0.3076721	FALSE							TRUE
PB55_2_Zuid_monthly:haesberg_pn	PREC	304.895059	449.089167	FALSE	0.00018304	0.00058768	FALSE	0.52512741	0.07138567	FALSE	FALSE
PB55_2_Zuid_monthly: Plas Zuid	WELL	0.00058709	0.00446825	FALSE	0.12449675	0.49309185	FALSE	0.00012758	0.00314624	FALSE	FALSE

	EVAP	0.38696281	0.12804455	FALSE	FALSE	TRUE
PB5_1_Zuid_2weekly faastricht_eva						
PB5_1_Zuid_2weekly chaesberg_pn	PREC	984.586928	749.983402	FALSE	FALSE	FALSE
PB5_1_Zuid_2weekly Plas Zuid	WELL	0.00074975	0.0017072	FALSE	FALSE	FALSE
				FALSE	0.00010401	0.00054026
				FALSE	0.00010401	0.00054026

Neerslag en verdamping met alleen centraal met invloed Sigrano -- paragraaf : 3.4.2

Name	XCoordinate	YCoordinate	ZCoordinate	IsNonLinear	SampleFrequency	isHeadSampled	interpolated	EVP	MAE	RMSE	RMSI	DrainageBase
[String]	[m]	[m]	[m+ref]	[Boolean]	[Categorical]	[Boolean]	[Boolean]	[%]	[m]	[m]	[m]	[m+ref]
60DP1108_1_Centraal_	197500.000	325510.000	25.810	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	81.69	0.116	0.141	0.052	92.409
60DP9001A_1_Centraal	197624.000	325905.000	6.420	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	75.48	0.117	0.138	0.037	88.060
60DP9002_1_Centraal_	197800.000	326560.000	2.370	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	69.23	0.063	0.075	0.046	81.776
HPB66A_1_Centraal_2v	197736.000	324664.000	16.430	FALSE	2 weekly	TRUE	TRUE	68.05	0.111	0.132	0.070	90.558
PB1_1_Centraal_month	197765.000	326245.000	1.690	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	75.48	0.035	0.044	0.044	84.243
PB1_2_Centraal_month	197765.000	326245.000	4.970	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	76.5	0.035	0.044	0.043	83.894
PB1_3_Centraal_month	197765.000	326245.000	19.570	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	46.01	0.050	0.061	0.027	84.602
PB2_1_Centraal_month	197104.000	324943.000	25.360	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	18.51	0.122	0.186	0.125	90.225
PB3_1_Centraal_month	197833.000	325357.000	18.990	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	-6.89	0.116	0.134	0.060	88.532
PB4A_1_Centraal_mon	198253.000	325200.000	18.200	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	0.04	0.142	0.164	0.018	89.892
PB50_1_Centraal_mon	197849.000	326236.000	2.100	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	62.3	0.043	0.057	0.057	84.750
PB51A_1_Centraal_mon	197959.000	326077.000	0.490	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	67.26	0.073	0.091	0.053	87.225
PB51A_2_Centraal_mon	197959.000	326077.000	3.130	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	51.45	0.092	0.113	0.065	86.723
PB52A_1_Centraal_mon	197875.000	326436.000	1.980	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	72.98	0.012	0.015	0.010	80.131
PB52A_2_Centraal_mon	197875.000	326436.000	5.280	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	66.17	0.017	0.021	0.013	82.447
PB53_1_Centraal_mon	197848.000	326523.000	1.530	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	59.18	0.024	0.029	0.015	79.360
PB53_2_Centraal_mon	197848.000	326523.000	4.630	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	76.99	0.019	0.024	0.018	81.140
PB54_1_Centraal_2wee	197923.000	326543.000	1.680	FALSE	2 weekly	TRUE	TRUE	36.42	0.017	0.024	0.019	81.134
PB55_1_Centraal_mon	198047.000	326543.000	1.760	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	60.81	0.038	0.049	0.048	82.928
PB55_2_Centraal_mon	198047.000	326543.000	5.050	FALSE	monthly	TRUE	TRUE	60.46	0.037	0.048	0.048	82.745
PB5_1	198220.000	324793.000	24.960	FALSE	weekly	TRUE	TRUE	-21.15	0.147	0.159	0.011	88.702

Name	PrecMO	PrecM0Std	PrecMu	PrecMuStd	EvapFctr	EvapFctrStd	EVP > 70 %	neerslag significant	verdamping factor	verdamping significant	plas Centraal Significant
[String]	[days]	[days]	[days]	[days]	[-]	[-]					
60DP1108_1_Centraal	3012.065	504.850	1915.811	178.184	2.094	0.223	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE
60DP9001A_1_Centraal	3000.000	0.000	1788.618	0.022	1.375	0.243	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE
60DP9002_1_Centraal	1117.608	213.900	1434.916	312.428	1.016	0.095	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE
HPB66A_1_Centraal	2922.000	0.000	1477.688	0.022	1.000	0.000	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE
PB1_1_Centraal_mon	1404.635	1323.816	6020.728	9310.969	1.105	0.133	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
PB1_2_Centraal_mon	1397.153	670.360	3607.528	2595.311	0.970	0.130	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE
PB1_3_Centraal_mon	693.782	1086.442	1462.131	2847.054	1.042	0.181	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
PB2_1_Centraal_mon	239.538	165.518	188.342	115.350	1.132	0.557	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
PB3_1_Centraal_mon	841.655	0.000	1057.559	0.017	0.381	0.000	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE
PB4A_1_Centraal_mon	549.904	169.283	511.001	53.409	0.019	0.202	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE
PB50_1_Centraal_mon	1063.309	2783.486	10276.732	49292.027	1.159	0.202	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
PB51A_1_Centraal_mon	582.133	311.636	437.853	289.039	1.034	0.184	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
PB51A_2_Centraal_mon	1281.268	0.000	1596.486	0.048	0.986	0.000	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE
PB52A_1_Centraal_mon	1146.084	564.432	7520.869	7117.009	0.189	0.451	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE
PB52A_2_Centraal_mon	489.809	344.345	2493.175	2446.874	0.891	0.176	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
PB53_1_Centraal_mon	986.652	0.000	1710.368	0.019	0.114	0.843	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE
PB53_2_Centraal_mon	384.159	135.669	807.514	344.944	0.533	0.136	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE
PB54_1_Centraal_2w	13.545	0.000	915.074	0.063	2.497	0.000	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE
PB55_1_Centraal_mon	450.766	788.691	5258.330	19393.688	1.451	0.284	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
PB55_2_Centraal_mon	4066.813	107089.397	120103.323	#####	1.284	0.239	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
PB5_1	2519.142	2597.666	2170.262	1781.592	0.284	0.136	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE

Name	ExpSeries	ExpSeriesT	Par1	Par1Std	IsPar1Lock	Par2	Par2Std	IsPar2Lock	Par3	Par3Std	IsPar3Lock	Significant
[String]	[String]	[String]	[Various]	[Various]	[Boolean]	[Various]	[Various]	[Boolean]	[Various]	[Various]	[Boolean]	
60DP1108_1_Centraalhaesberg_pn	PREC		3012.06476	504.850317	FALSE	0.0011624	0.00015538	FALSE	2.22694288	0.12716518	FALSE	TRUE
60DP1108_1_Centraalhaesricht_eva	EVAP		2.09354329	0.22285987	FALSE							TRUE
60DP1108_1_CentraaPlas Centraal	WELL		0.00243321	1.38022502	FALSE	0.08247782	25.8472667	FALSE	6.8483E-05	0.17846408	FALSE	FALSE
60DP9001A_1_Centreaalhaesberg_pn	PREC		3000		TRUE	0.00123		TRUE	2.2		TRUE	TRUE
60DP9001A_1_Centraalhaesricht_eva	EVAP		1.37531302	0.242735	FALSE							TRUE
60DP9001A_1_CentraaPlas Centraal	WELL		0.00188291	3.06963455	FALSE	0.07687528	65.9332161	FALSE	8.7103E-05	0.74946871	FALSE	FALSE
60DP9002_1_Centraalhaesberg_pn	PREC		1117.60821	213.899842	FALSE	0.00071863	0.00018862	FALSE	1.03117556	0.03563096	FALSE	TRUE
60DP9002_1_Centraalhaesricht_eva	EVAP		1.01640854	0.09544592	FALSE							TRUE
60DP9002_1_CentraaPlas Centraal	WELL		0.00124471	0.43735087	FALSE	0.10501483	21.0662351	FALSE	9.6638E-05	0.17433958	FALSE	FALSE
HPB66A_1_Centraalhaesberg_pn	PREC		2922		TRUE	0.000986		TRUE	1.457		TRUE	TRUE
HPB66A_1_Centraalhaesricht_eva	EVAP		1		TRUE							TRUE
HPB66A_1_CentraaPlas Centraal	WELL		0.00337559	1.5368707	FALSE	0.07528437	21.0109599	FALSE	2.8278E-05	0.04266764	FALSE	FALSE
PB1_1_Centraal_monchaesberg_pn	PREC		1404.63536	1323.8161	FALSE	0.00011411	0.00018074	FALSE	0.68704298	0.04297158	FALSE	FALSE
PB1_1_Centraal_monfaasricht_eva	EVAP		1.10513185	0.13313251	FALSE							TRUE
PB1_1_Centraal_monPlas Centraal	WELL		0.00350717	0.00151072	FALSE	0.06929934	0.01498159	FALSE	172.294354	901.070082	FALSE	TRUE
PB1_2_Centraal_monchaesberg_pn	PREC		1397.1526	670.359706	FALSE	0.00021337	0.00015985	FALSE	0.76975609	0.04547341	FALSE	TRUE
PB1_2_Centraal_monfaasricht_eva	EVAP		0.97002733	0.13016088	FALSE							TRUE
PB1_2_Centraal_monPlas Centraal	WELL		0.00327827	0.00131573	FALSE	0.06692965	0.01351229	FALSE	101.545834	460.466793	FALSE	TRUE
PB1_3_Centraal_monchaesberg_pn	PREC		693.781761	1086.44184	FALSE	0.00060024	0.00119788	FALSE	0.87762751	0.06864127	FALSE	FALSE
PB1_3_Centraal_monfaasricht_eva	EVAP		1.04208511	0.18082158	FALSE							TRUE
PB1_3_Centraal_monPlas Centraal	WELL		0.00091452	0.03740507	FALSE	0.07823257	2.13988175	FALSE	0.0001112	0.01427522	FALSE	FALSE
PB2_1_Centraal_monchaesberg_pn	PREC		239.53751	165.518249	FALSE	0.00776126	0.00667193	FALSE	1.46176805	0.42088084	FALSE	FALSE
PB2_1_Centraal_monfaasricht_eva	EVAP		1.13170694	0.55664155	FALSE							TRUE
PB2_1_Centraal_monPlas Centraal	WELL		0.00168357	146.282956	FALSE	0.40372772	5013.94906	FALSE	3.8343E-05	5.90234173	FALSE	FALSE
PB3_1_Centraal_monchaesberg_pn	PREC		841.655387		TRUE	0.00092923		TRUE	0.98271764		TRUE	TRUE
PB3_1_Centraal_monfaasricht_eva	EVAP		0.38096333		TRUE							TRUE
PB3_1_Centraal_monPlas Centraal	WELL		0.00100613	0.01905822	FALSE	0.09948396	1.12336506	FALSE	9.9809E-05	0.00420239	FALSE	FALSE
PB4A_1_Centraal_mochaesberg_pn	PREC		549.903967	169.283077	FALSE	0.00808357	0.00195575	FALSE	4.13071714	0.62389143	FALSE	TRUE

PB4A_1_Centraal_molaasticht_eva	EVAP	0.01886626	0.20175252	FALSE	0.07784833	1.1994046	FALSE	0.00010891	0.00558849	FALSE	FALSE
PB4A_1_Centraal_moPlas Centraal	WELL	0.00111941	0.02383854	FALSE	5.511E-05	0.00026629	FALSE	0.56635365	0.06379325	FALSE	FALSE
PB50_1_Centraal_mochaesberg_pn	PREC	1063.30859	2783.48563	FALSE	0.06154227	0.02420339	FALSE	8.0482108	57.4738948	FALSE	FALSE
PB50_1_Centraal_molaasticht_eva	EVAP	1.15889583	0.20156105	FALSE	0.00223978	0.00161008	FALSE	0.98069551	0.08007423	FALSE	FALSE
PB50_1_Centraal_moPlas Centraal	WELL	0.00265041	0.00206356	FALSE	0.12806912	7.01834494	FALSE	9.361E-05	0.03138956	FALSE	FALSE
PB51A_1_Centraal_mchaesberg_pn	PREC	582.133492	311.63649	FALSE	0.00049858		TRUE	0.79597803		TRUE	TRUE
PB51A_1_Centraal_mlaasticht_eva	EVAP	1.03390155	0.18448906	FALSE	0.09992119	5.4688498	FALSE	9.971E-05	0.0314029	FALSE	FALSE
PB51A_2_Centraal_mchaesberg_pn	PREC	1281.28817	0.10512802	FALSE	0.00016297	0.00017545	FALSE	1.22569538	0.19446066	FALSE	FALSE
PB51A_2_Centraal_mlaasticht_eva	EVAP	0.98637428		TRUE	0.09783339	3.34395433	FALSE	9.7271E-05	0.0269718	FALSE	FALSE
PB51A_2_Centraal_mPlas Centraal	WELL	0.00101033	0.09182346	FALSE	0.00034787	0.00035699	FALSE	0.86729628	0.06237972	FALSE	FALSE
PB52A_1_Centraal_mchaesberg_pn	PREC	1146.08442	564.431582	FALSE	0.10152472	10.1009115	FALSE	9.3543E-05	0.0917789	FALSE	FALSE
PB52A_1_Centraal_mlaasticht_eva	EVAP	0.18897385	0.45112376	FALSE	0.00130956		TRUE	2.23982574		TRUE	TRUE
PB52A_1_Centraal_mPlas Centraal	WELL	0.00117767	0.06998999	FALSE	0.08565522	3.03788576	FALSE	0.00010796	0.02827507	FALSE	FALSE
PB52A_2_Centraal_mchaesberg_pn	PREC	489.808778	344.3451	FALSE	0.00134834	0.00063403	FALSE	1.08880716	0.07127044	FALSE	FALSE
PB52A_2_Centraal_mlaasticht_eva	EVAP	0.89146278	0.17577141	FALSE	0.13404588	0.30307083	FALSE	0.00012122	0.00089724	FALSE	FALSE
PB52A_2_Centraal_mPlas Centraal	WELL	0.00139811	0.25262133	FALSE	0.0002163		TRUE	0.1979296		TRUE	TRUE
PB53_1_Centraal_mchaesberg_pn	PREC	986.651641		TRUE	0.08354395	16.1751582	FALSE	9.5384E-05	0.20288713	FALSE	FALSE
PB53_1_Centraal_molaasticht_eva	EVAP	0.11432556	0.84281539	FALSE	9.9003E-05	0.0003709	FALSE	0.52058985	0.0649841	FALSE	FALSE
PB53_1_Centraal_moPlas Centraal	WELL	0.000993	0.06153847	FALSE	0.22651462	2.88714545	FALSE	0.00010283	0.00697179	FALSE	FALSE
PB53_2_Centraal_mchaesberg_pn	PREC	384.158522	135.688509	FALSE	4.9269E-06	0.00022071	FALSE	0.59173616	0.06334358	FALSE	FALSE
PB53_2_Centraal_mlaasticht_eva	EVAP	0.53285919	0.13515305	FALSE	0.05109963	0.04710833	FALSE	0.17447831	1.90257358	FALSE	FALSE
PB53_2_Centraal_moPlas Centraal	WELL	0.00051829	0.00190091	FALSE							
PB54_1_Centraal_2wchaesberg_pn	PREC	13.5448812		TRUE							
PB54_1_Centraal_2wlaasticht_eva	EVAP	2.49724367		TRUE							
PB54_1_Centraal_2wPlas Centraal	WELL	0.00135771	0.49028816	FALSE							
PB55_1_Centraal_mchaesberg_pn	PREC	450.766359	788.691466	FALSE							
PB55_1_Centraal_molaasticht_eva	EVAP	1.4507355	0.2838705	FALSE							
PB55_1_Centraal_moPlas Centraal	WELL	0.00036305	0.01266473	FALSE							
PB55_2_Centraal_mchaesberg_pn	PREC	4066.81277	107089.397	FALSE							
PB55_2_Centraal_mlaasticht_eva	EVAP	1.28359092	0.23858041	FALSE							
PB55_2_Centraal_moPlas Centraal	WELL	0.00149146	0.00265826	FALSE							

PB5_1	chaesberg_pn	PREC	2519.14174	2597.66611	FALSE	0.00062501	0.00052683	FALSE	1.35643417	0.06673666	FALSE	FALSE
PB5_1	laastricht_eva	EVAP	0.28392528	0.13588858	FALSE							TRUE
PB5_1	Plas Centraal	WELL	0.00153789	0.07626247	FALSE	0.06540091	1.97650764	FALSE	9.6456E-05	0.01328022	FALSE	FALSE



Bijlage

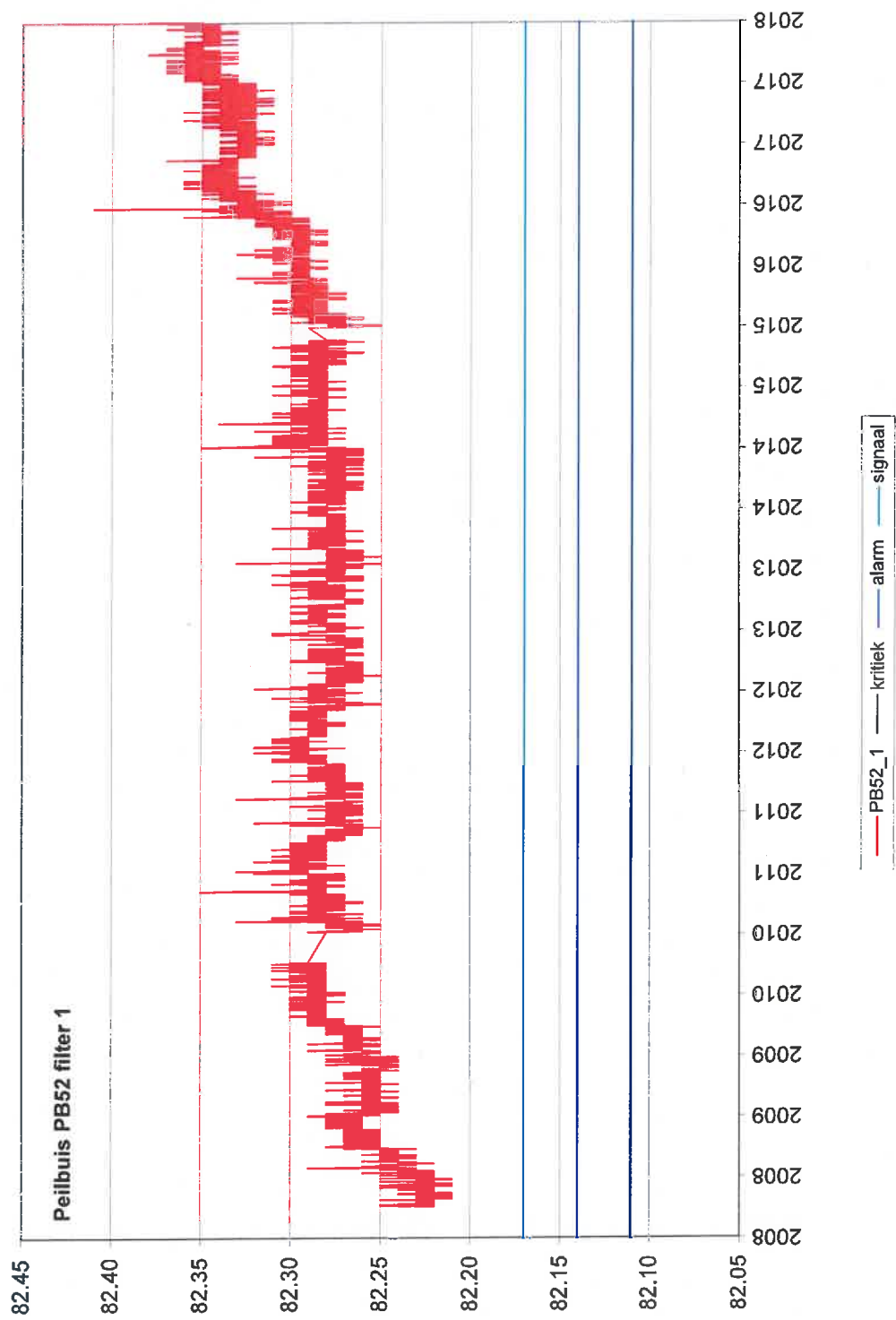
4. Tijdreeksanalysemodel met invloed Sibelco

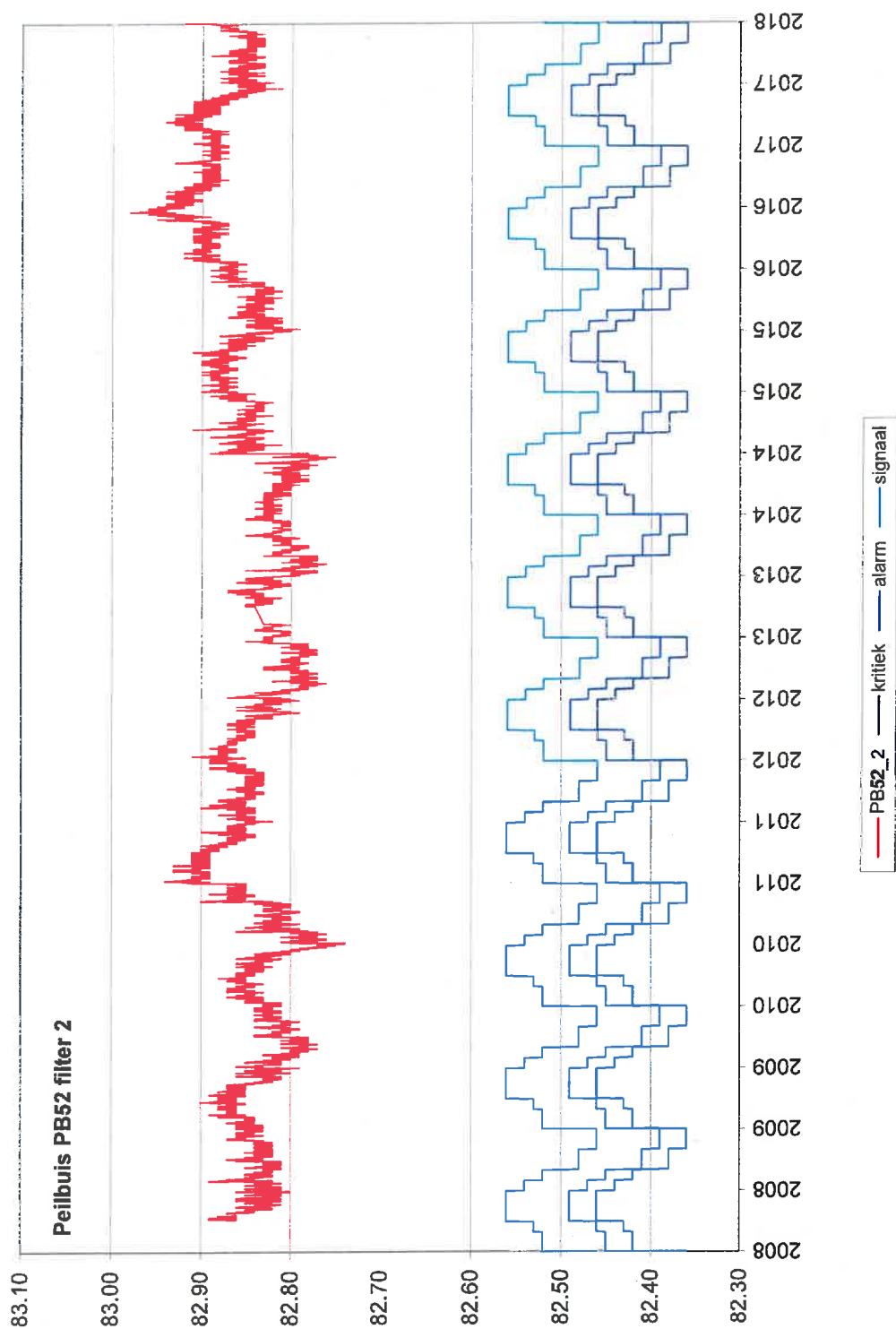
Met de tijdreeksanalyse is geen effect van de Sibelcogroeve gevonden. Er zijn daarom geen grafieken te presenteren en is bijlage 4 'leeg'

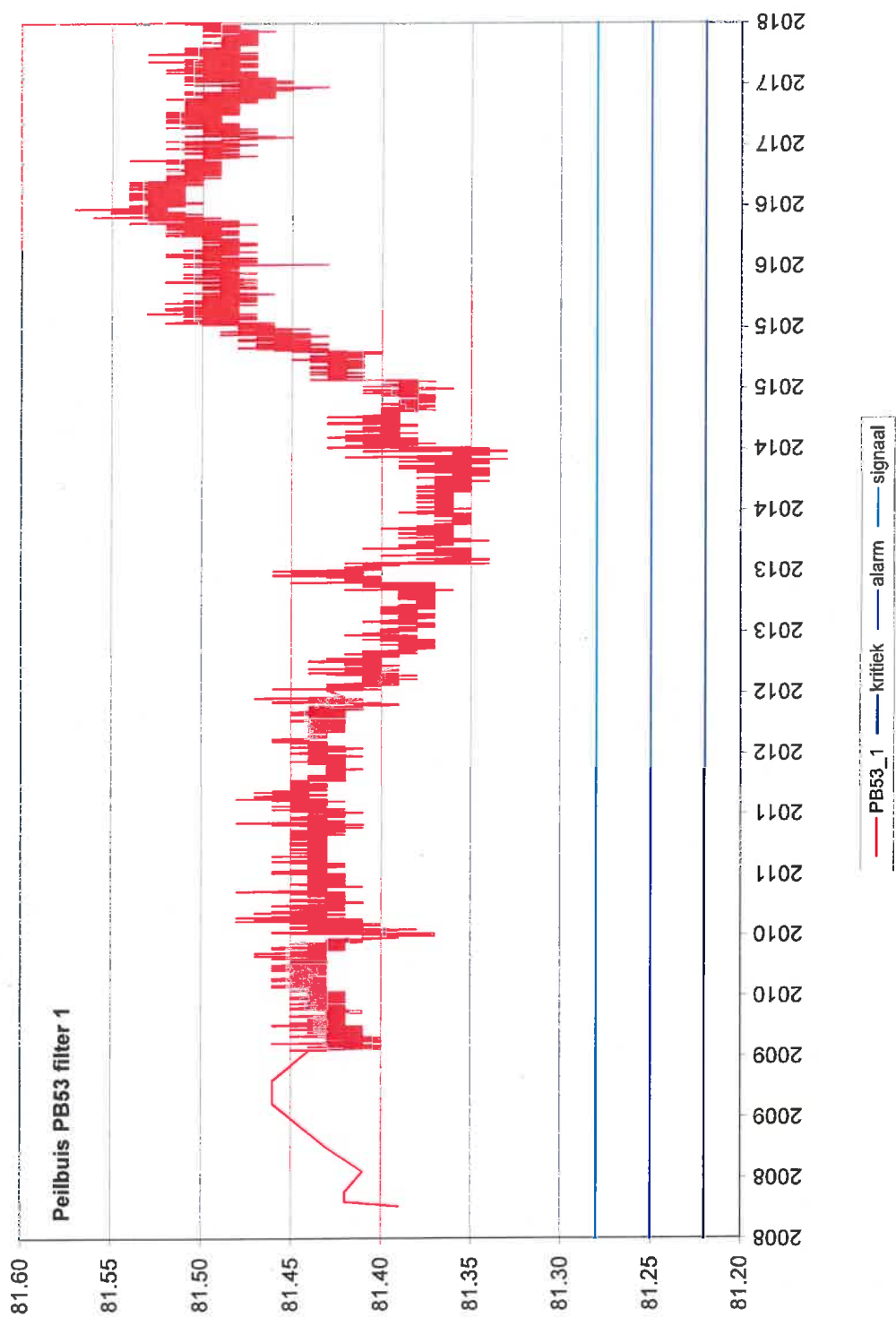


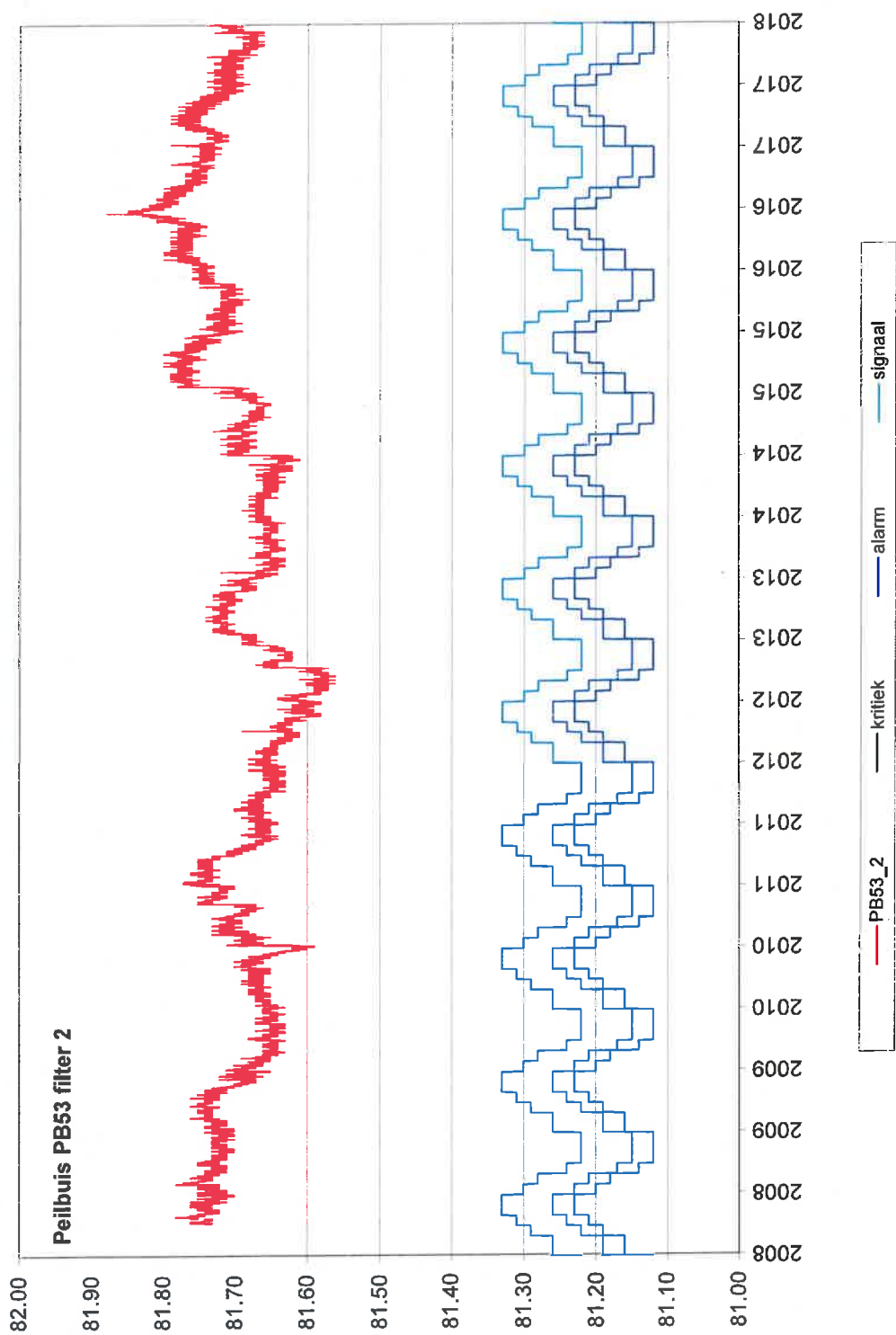
Bijlage

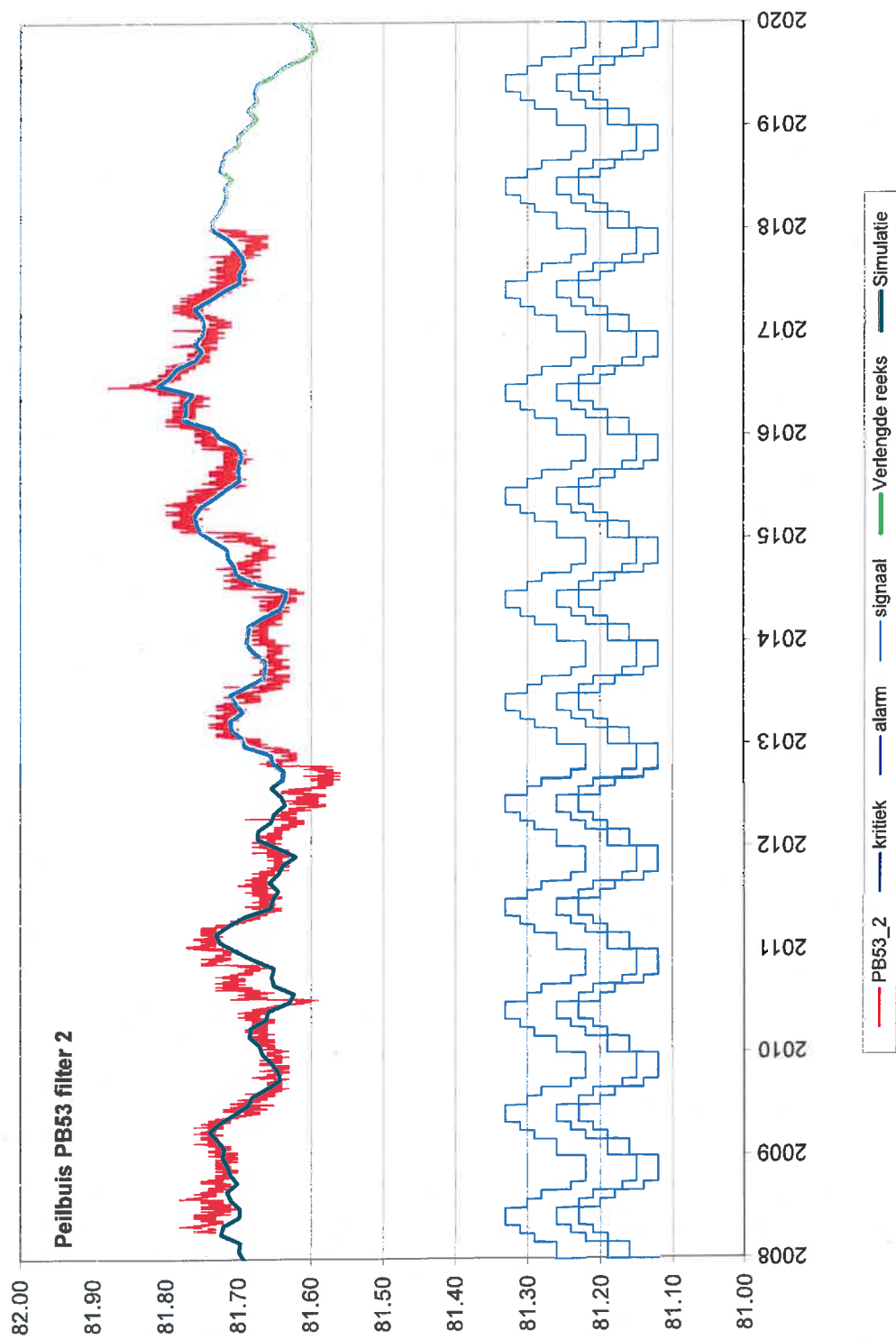
5. Vergelijking tijdreeksanalyse modellen of metingen met absolute normen

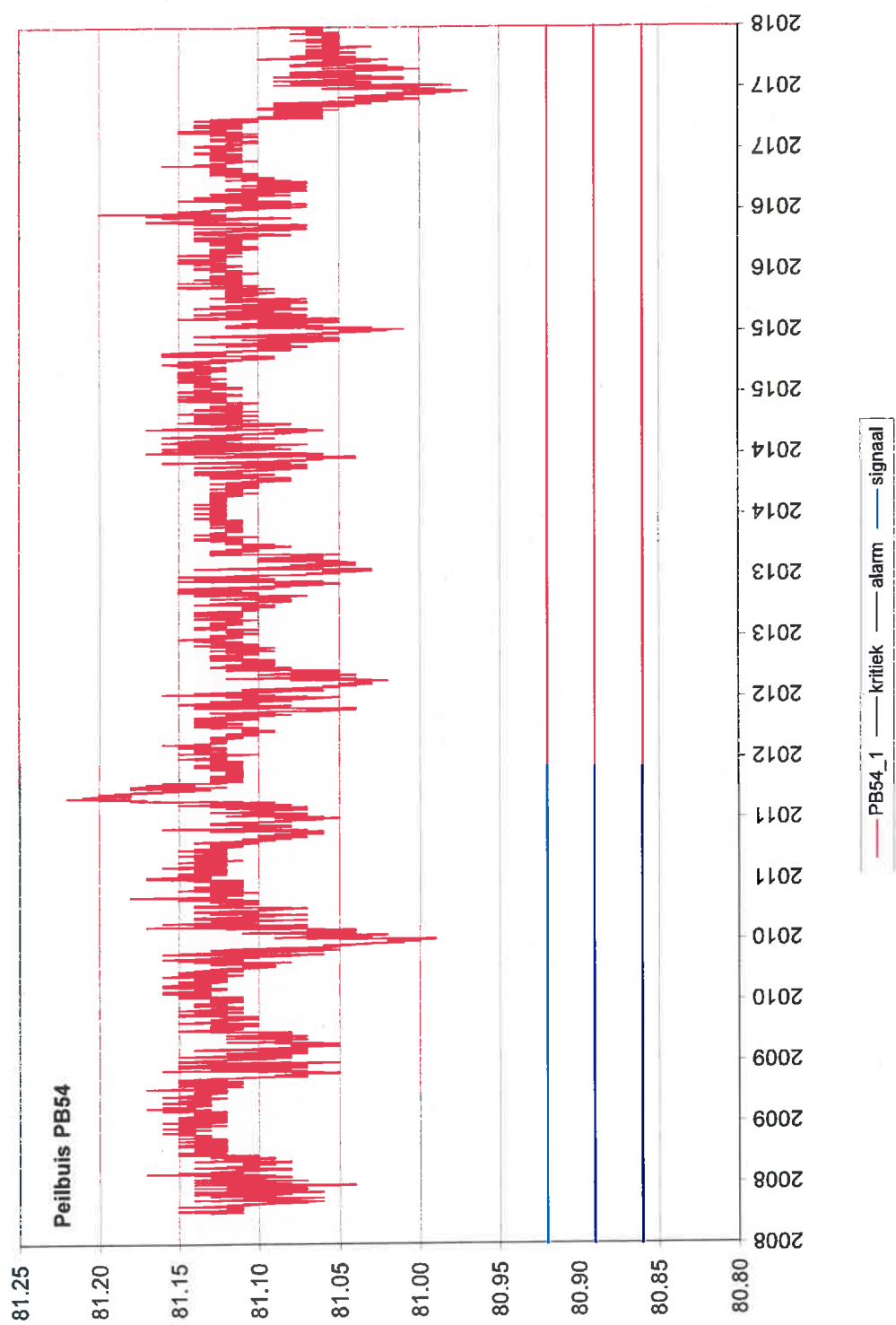










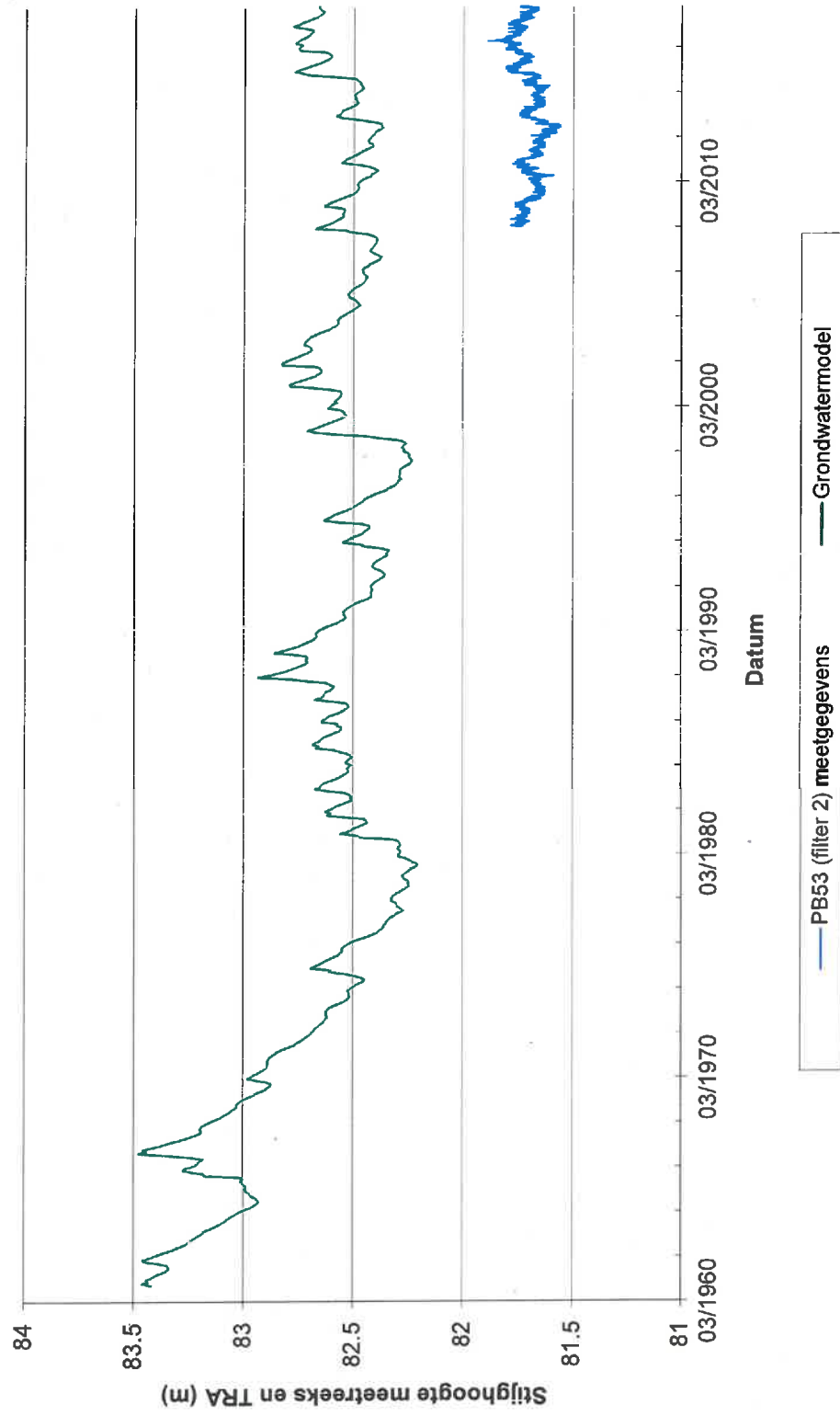




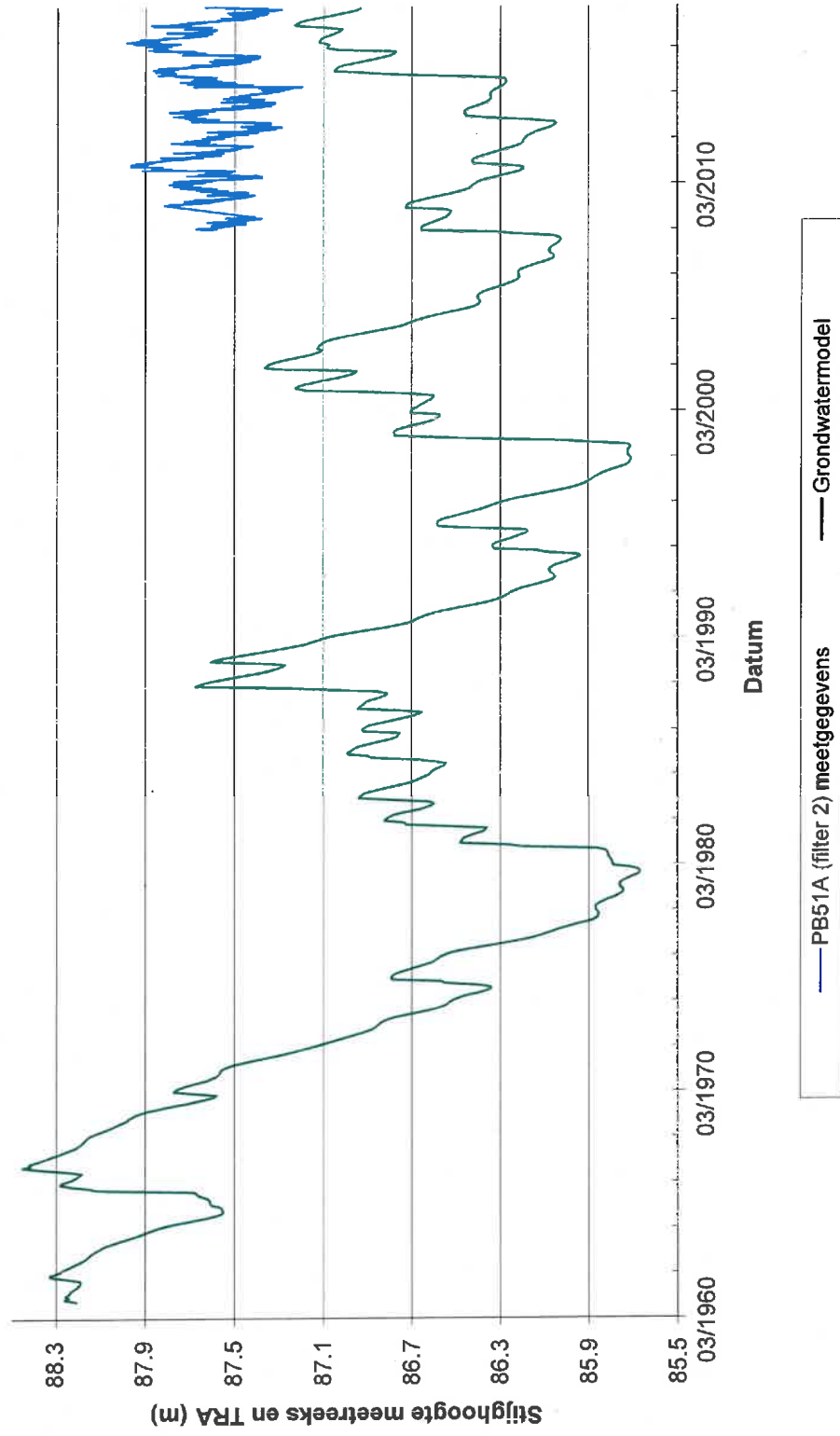
Bijlage

6. Vergelijking grondwatermodel met verlengde meetreeksen

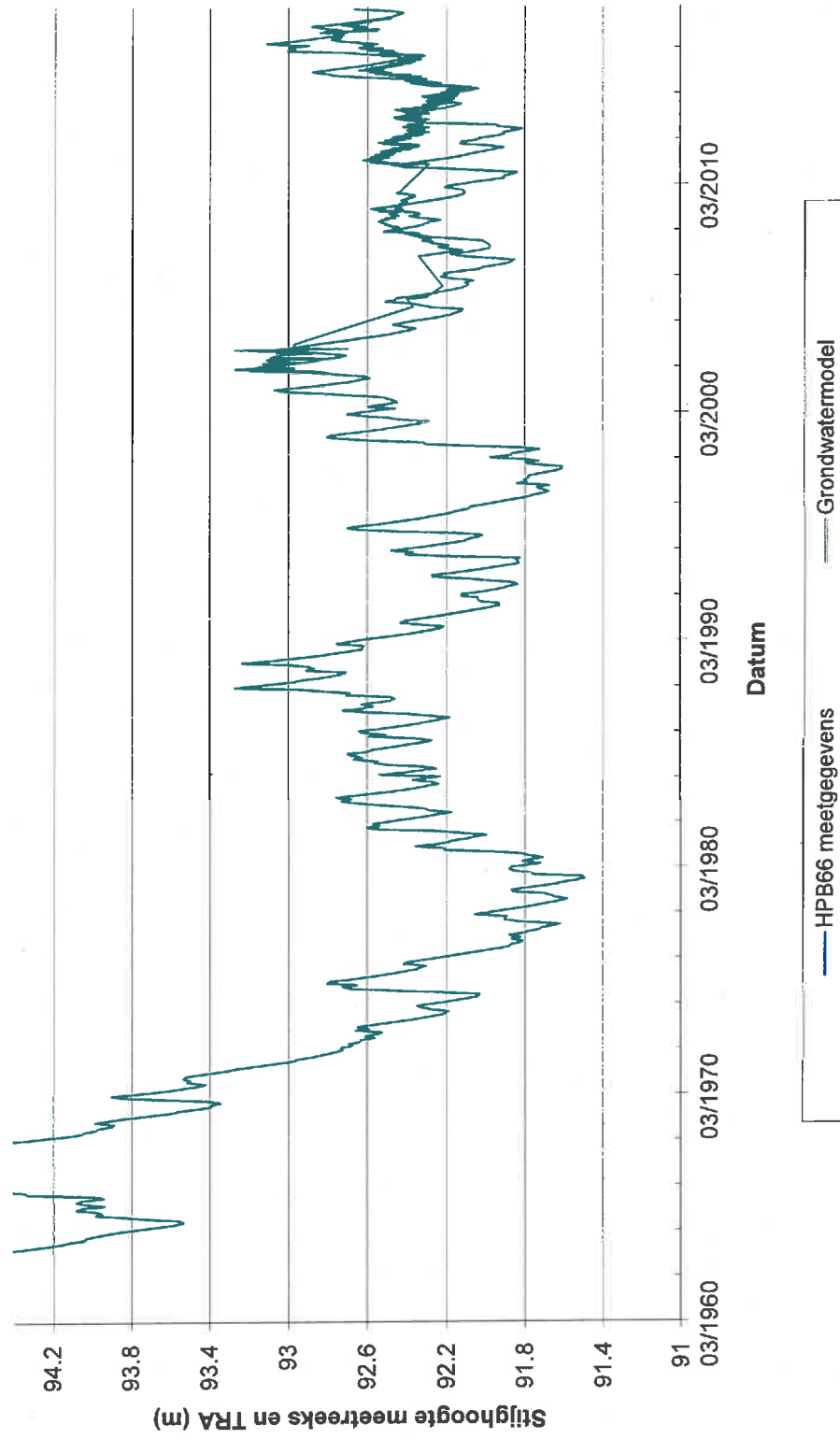
PB53 (filter 2)



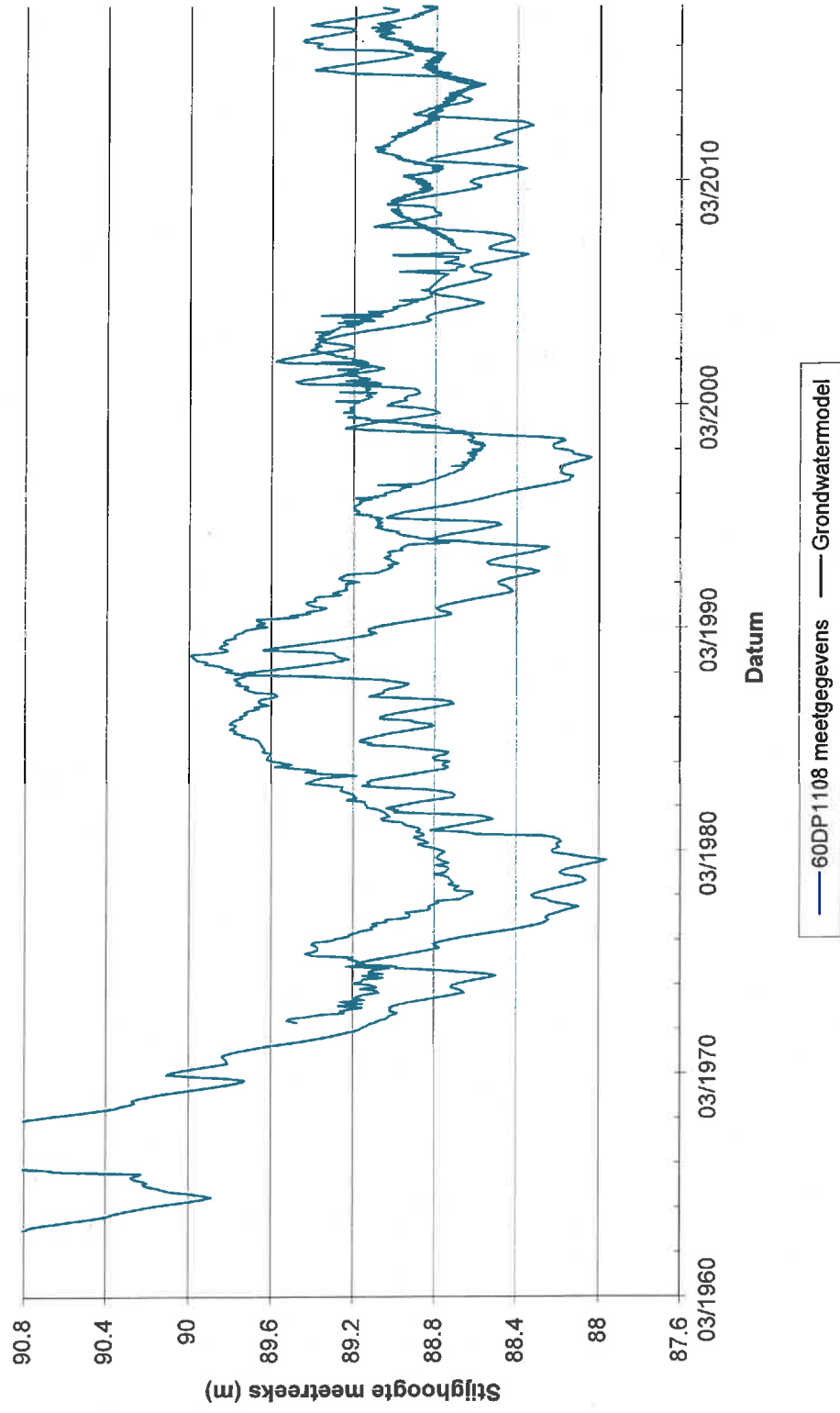
PB51A (filter 2)



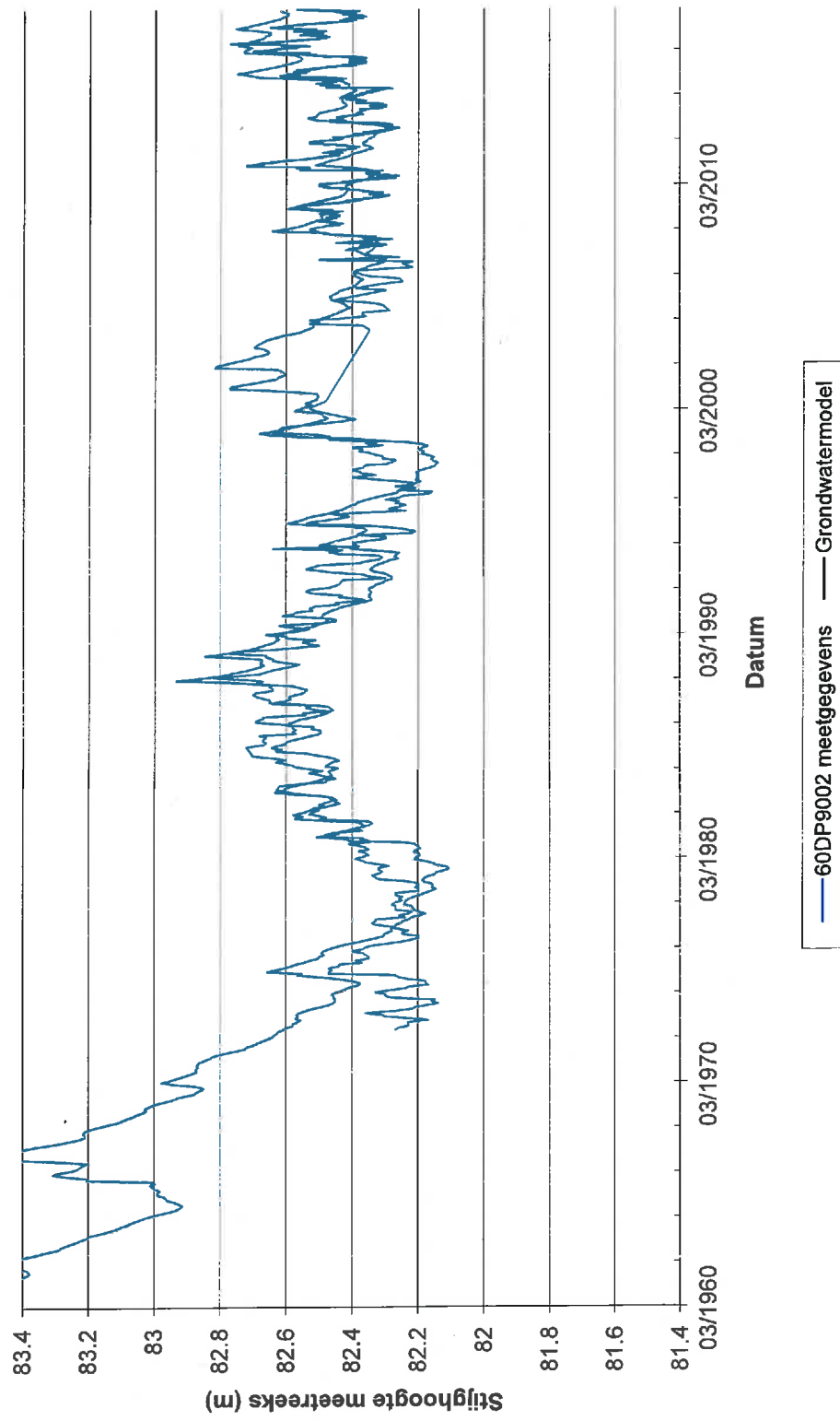
HPB66A



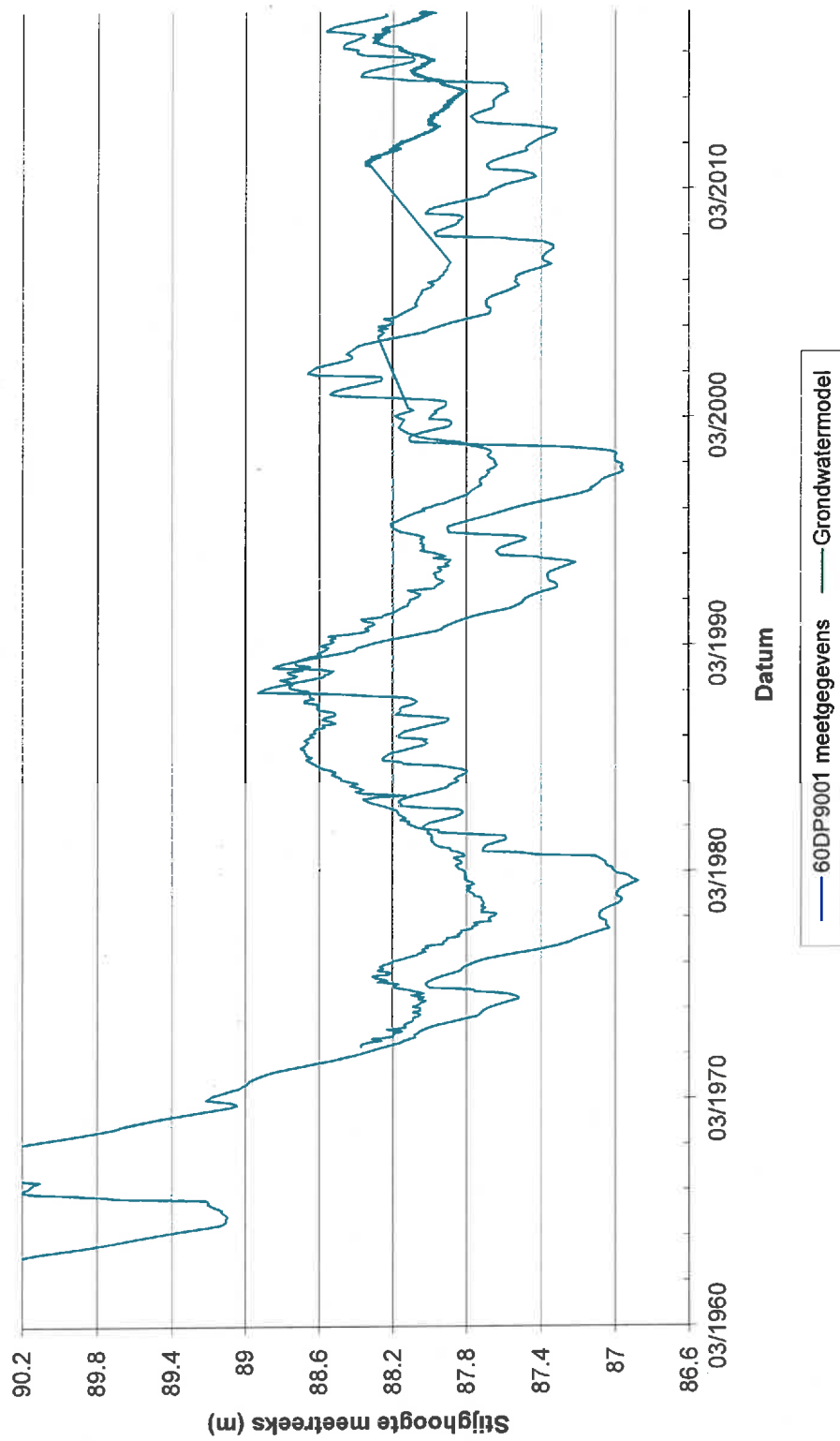
60DP1108



60DP9002



60DP9001A





Bijlage

7. Effectanalyse ecologie

Kenmerk: WATBF3799101100R003D01, 6 maart 2017



RAPPORT

Effectanalyse ecologie bronveengebied Rode beek (Brunssummerheide) 2008-2017

Klant: Sibelco Benelux BV

Referentie: WATBF3799101100R003D01

Versie: 01/Concept

Datum: 6 maart 2018

Projectgerelateerd



HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Amerikalaan 110
6199 AE MAASTRICHT AIRPORT
Netherlands
Water
Trade register number: 56515154

+31 88 348 78 48 T
info@rhdhv.com E
royalhaskoningdhv.com W

Titel document: Effectanalyse ecologie bronveengebied Rode beek (Brunssummerheide) 2008-2017
Ondertitel: Effectanalyse ecologie bronveengebied Rode beek
Referentie: WATBF3799101100R003D01
Versie: 01/Concept
Datum: 6 maart 2018
Projectnaam: Uitwerking vergunningsvoorwaarden Sigranogroeve 2017
Projectnummer: BF3799-101-100
Auteur(s):

Opgesteld door: _____

Gecontroleerd door: _____

Datum/Initialen: 6 maart 2018 _____

Goedgekeurd door: _____

Datum/Initialen: 8 maart 2018 _____



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Natura 2000-gebied Brunssummerheide	1
1.3	Doelstelling 2017	2
1.4	Leeswijzer	2
2	Permanente kwadraten	4
2.1	Inleiding	4
2.2	Werkwijze	5
2.3	PQ beschrijvingen	5
2.3.1	PQ 1 (pb53)	6
2.3.2	PQ 2 (pb1 nieuw)	7
2.3.3	PQ 3 (pb 50)	8
2.3.4	PQ 4 (pb51)	9
2.3.5	PQ 5 (pb52)	11
2.3.6	PQ 6 (pb55)	12
2.3.7	PQ7 (pb54)	14
2.4	Conclusies ten aanzien van de PQ's	15
3	De Tansley opnames	16
3.1	Inleiding	16
3.2	Methode van onderzoek	16
3.3	Verwerking van de verzamelde gegevens	16
3.4	Resultaten van het onderzoek	18
3.4.1	Veranderingen in de veenmosbedekking (<i>Sphagnum spec.</i>)	18
3.4.2	Verandering in bedekking van Veenpluis (<i>Eriophorum angustifolium</i>)	21
3.4.3	Verandering in bedekking van Veldrus (<i>Juncus acutiflorus</i>)	23
3.4.4	Verandering in bedekking van Beenbreek (<i>Narthecium ossifragum</i>)	25
3.4.5	Verandering in verspreiding van 2 indicatoren van heischraal grasland	27
3.4.6	Stand van zaken van andere zeldzame soorten	29
3.5	Conclusies ten aanzien van de Tansley opnames	29
4	Vegetatiekaart	30
5	Samenvatting en Conclusies	32
5.1	Het hoe en waarom van het onderzoek	32
5.2	PQ's samengevat	32
5.3	Tansley-opnames samengevat	32
5.4	Actualisering vegetatiekaart 2017	33

Bijlagen

- 1. Londo schaal en Tansley schaal**
- 2. Opnameresultaten van de 62 Tansley opnamen**
- 3. Coördinaten van PQ (peilbuizen), en de locaties van de Tansley-opnamen**
- 4. Luchtfoto's 2013, 2014 en 2016**
- 5. Vegetatiekaart bronhoogveen Rode beek (update 2011)**

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Sigrano wint ten zuiden van het Natura 2000 gebied Brunssummerheide zilverzand als grondstof voor glas. Recent heeft Sigrano de productie mogen uitbreiden, d.w.z. een nieuwe zandwinlocatie in gebruik genomen, onder de voorwaarde dat er geen sprake is van significant negatieve effecten op het Natura 2000-gebied. In het kader van de verleende vergunning voor de Natuurbeschermingswet 1998 (hierna: Nb-wet) is Sibelco verplicht om driejaarlijks een ecohydrologische effectanalyse uit te voeren in het brongebied van de Rode beek. Deze effectanalyse dient te geschieden conform de methode die is gevolgd bij de nulmeting in 2008. Na de eerste herhalingsronde in 2011 en een tweede ronde in 2014 is in 2017 een derde ronde uitgevoerd.

1.2 Natura 2000-gebied Brunssummerheide

In de gemeenten Heerlen, Landgraaf en Brunssum ligt de Brunssummerheide, een reliëfrijk gebied met heiden en droge en natte bossen, waarin de Rode beek ontspringt. Door het gebied lopen enkele geologische breuken waarvan de Feldbiss de bekendste en meest bepalend is voor de hydrologische condities. Op de hogere delen van het gebied liggen op oude Maasterrassen grindbodems, terwijl in de lagere delen van het gebied zilverzanden uit het Tertiair liggen; dit zijn mariene afzettingen. Deze bodems zijn zeer voedselarm, en daarmee bepalend voor het uitgesproken voedselarme karakter van de bijzondere vegetaties in het gebied.

De Brunssummerheide is aangemeld als Natura 2000-gebied (600 ha). Het gebied ligt rondom de oorsprong en het bijbehorende dal van de Rode beek. In de gradiënt van beekdal naar hellingen liggen verschillende habitattypen, waarvoor dit gebied is aangewezen. Op het laagste punt in het beekdal liggen natte laagten waarin actieve veenvorming optreedt. Het gaat hier om een bijzondere vorm van hoogveen, aangezien hier een zekere grondwaterinvloed geldt. Hoger op de flanken liggen natte heiden en op drogere delen heischrale graslanden, dennenbossen, afgewisseld met struikheidevelden. Afgelopen jaren is een brede zone hogerop de dalflanken, aansluitend op het open heide en veengebied grotendeels vrijgemaakt van droog dennenbos en bosopslag.

Het gebied is aangewezen in het kader van de Habitatrichtlijn, en wel voor de volgende habitattypen en soorten:

- H2330, Open grasland met *Corynephus*- en *Agrostis*-soorten op landduinen.
- H3160, Dystrofe natuurlijke poelen en meren.
- H4010, Noord-Atlantische vochtige heide met *Erica tetralix*.
- H4030, Droge Europese heide.
- H6230, Heischrale graslanden op arme bodems.
- H7110, Actief hoogveen.
- H7150, Slenken in veengronden met vegetaties behorende tot het *Rhynchosporion*.
- H91D0, Veenbossen.
- H1078, Spaanse vlag.
- H1166, Kamsalamander.

In het Natura 2000-gebied is ook het voormalige Beschermd Natuurmonument Brunssummerheide opgenomen. Dit valt geheel binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied. De omvang van het aangemelde gebied bedraagt 552 hectare. De aanmelding door de Nederlandse regering is onderdeel van het proces om tot definitieve aanwijzing te komen.

1.3 Doelstelling 2017

Het uitvoeren van het derde vegetatiekundige herhalingsonderzoek van de in 2008 uitgevoerde nulmeting in het bronveensysteem van de Roode beek. Het herhalingsonderzoek bestaat uit de volgende drie onderdelen:

- Opnamen van 7 permanente kwadraten (PQ's) volgens de methode van Londo; deze PQ's zijn gekoppeld aan peilbuizen ten behoeve van het hydrologisch meetnet.
- Opnamen van 62 punten volgens de Tansley methode; deze punten (tevens de boorgaten uit 2008) liggen verspreid door het gehele brongebied van de Rode beek.
- Waar nodig een verdere actualisering op basis van de verzamelde opnamen van de vegetatiekaart zoals die naar aanleiding van de herhalingsronde in 2011 en 2014 al was bijgesteld.

De in totaal 69 vegetatieopnamen, gecombineerd met de vegetatiekaart, vormen daarmee een herhaling van de onderzoeken uit 2008, 2011 en 2014. Daarmee voldoet Sigrano voor 2017 aan zijn verplichtingen in het kader van de Nb-wet vergunning.

In figuur 1 is de ligging van de 7 PQ's en de 62 Tansley-opnamepunten weergegeven. De bijbehorende coördinaten van deze locaties zijn opgenomen in bijlage 3

1.4 Leeswijzer

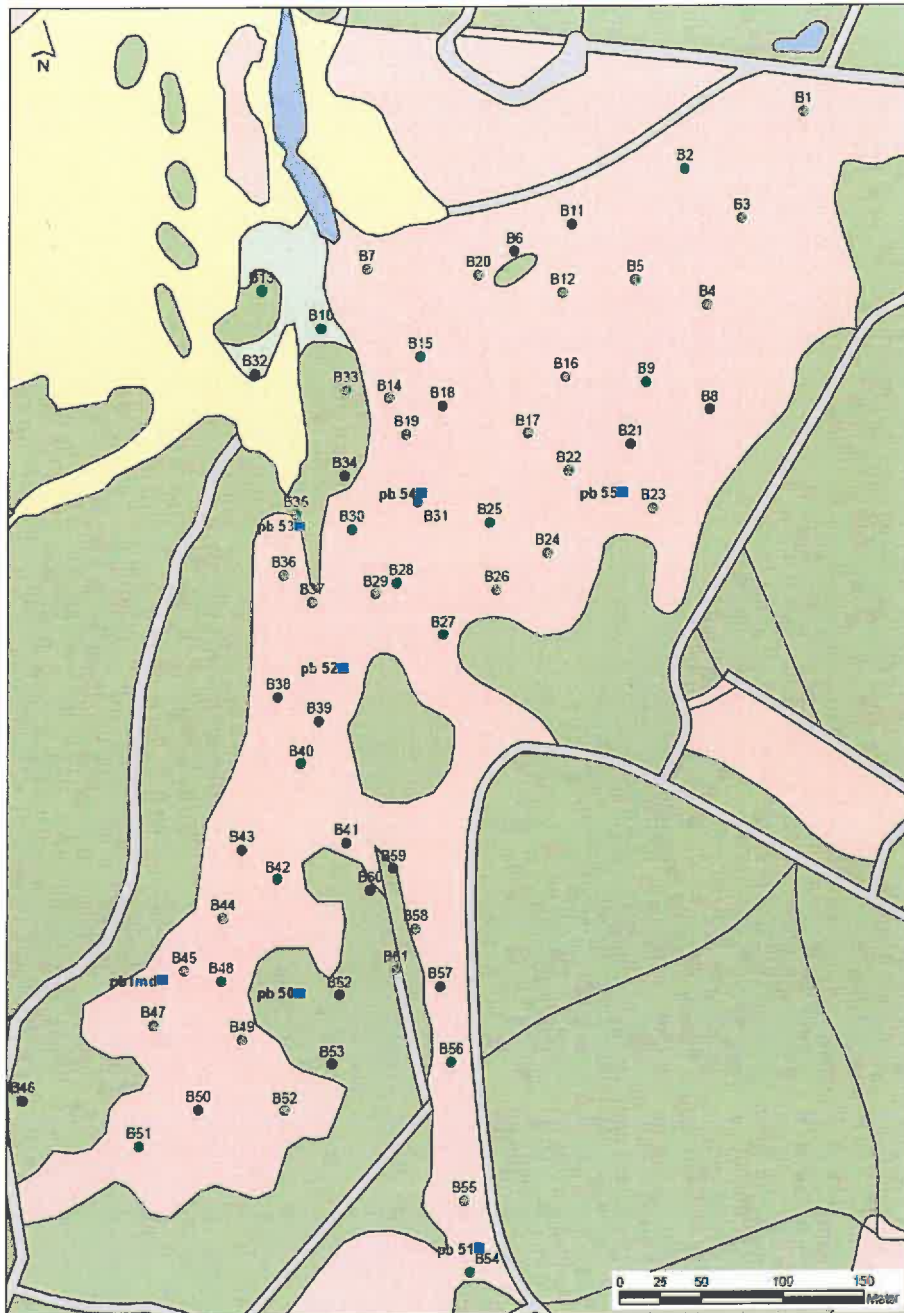
Het voorliggende rapport vormt de rapportage van het onderzoek van 2017.

In hoofdstuk 2 staan de resultaten van het herhalingsonderzoek aan de 7 permanente kwadraten (PQ) beschreven en worden beknopt de veranderingen sinds 2008 besproken. Aansluitend volgt in hoofdstuk 3 de resultaten van de 62 Tansley-opnamen. Alle afzonderlijke opnamen van 2008, 2011, 2014 en 2017 zijn in bijlage 2 per locatie naast elkaar gezet.

Hoofdstuk 4 is gewijd aan de geactualiseerde vegetatiekaart, waarvoor de vegetatiekaart uit 2011 als basis is gebruikt en waarvoor alle gemaakte opnamen als input hebben gediend.

Hoofdstuk 5 is een beknopte samenvatting van het onderzoek.

Projectgerelateerd



Figuur 1 Ligging PQ's en Tansley opnamepunten

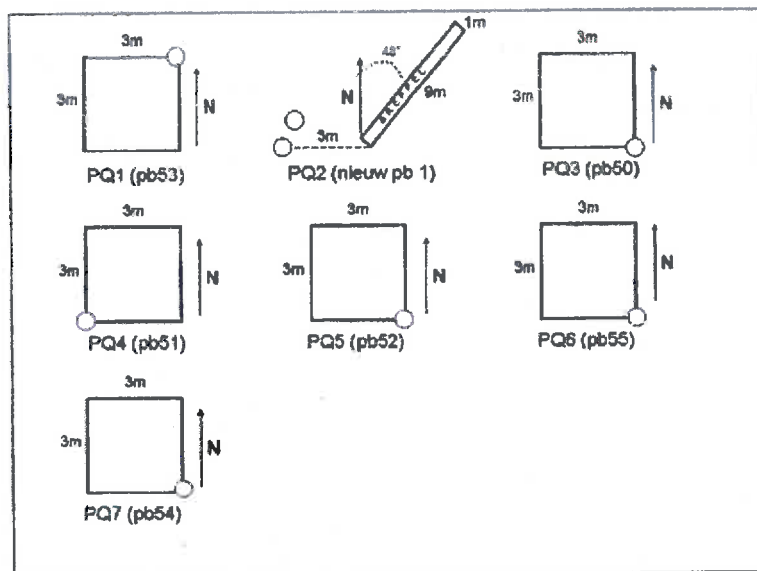
2 Permanente kwadraten

2.1 Inleiding

In het brongebied van de Rode beek liggen 7 permanente kwadraten. Deze zijn in alle gevallen gekoppeld aan peilbuizen, die onderdeel uitmaken van een ter plaatse aanwezig hydrologisch meetnet. Met uitzondering van één locatie, vormt de peilbuis een vast hoekpunt van het PQ (zie ook figuur 2). In onderstaande tabel staan de zeven PQ's aangegeven, voorzien van enige relevante basisgegevens en de daaraan gekoppelde peilbuizen in het terrein. Voor de ligging wordt verwezen naar figuur 1, terwijl de coördinaten zijn te vinden in bijlage 3

PQ	Peilbuis	Afmetingen	Vegetatietype (2008)
1	Pb 53	3 x 3 m	11BA01A
2	Pb 1 nieuw	9 x 1 m (greppel + rand)	11RG02
3	Pb 50	3 x 3 m	10RG04
4	Pb 51	3 x 3 m	11RG02
5	Pb 52	3 x 3 m	10RG04
6	Pb 55	3 x 3 m	11AA01
7	Pb 54	3 x 3 m	40AA01C

Tabel 1 Overzicht van de PQ's en bijbehorende peilbuislocaties



Figuur 2 Ligging PQ's ten opzichte van de peilbuizen

2.2 Werkwijze

In week 39 van 2014 en week 38 van 2017 zijn de zeven permanente kwadraten opgenomen. Hiervoor is conform het onderzoek uit 2008 de opnameschaal van Londo gebruikt (bijlage 1). De opnames in 2011 zijn gemaakt door [naam], de opnames zijn in 2014 uitgevoerd door [naam].

In 2017 door [naam], met afwisselend assistentie van [naam].

Per PQ zijn de volgende onderdelen genoteerd:

- Totale bedekking per soort in de vegetatie.
- Datum.
- Gegevens proefvlak (lengte, breedte, oppervlakte).
- Bedekking strooisellaag in %.

Op één na zijn alle PQ's vlakken van 9 vierkante meter; in één geval gaat het om een opname in een greppel, van 9 meter lang en 1 meter breed (PQ2) (zie, tabel 1, figuur 2).

Net als in de voorgaande ronden zijn alle hogere plantensoorten en alle soorten (veen)mossen genoteerd.

De toestand van de PQ's ten tijde van de opname zijn net als in 2011 en 2014 ook in 2017 middels één of meerdere foto's vastgelegd.

De gegevens van alle vier de monitoringronden zijn naast elkaar gepresenteerd, zodat eventuele verschillen duidelijk worden. Daarbij zijn de soorten die in 2008 in de opname aanwezig waren, maar die in 2011 of later niet zijn gevonden, bovenaan gezet. In 2011 of later nieuw verschenen soorten zijn onderaan de tabel gezet.

De geconstateerde significante verschuivingen ten opzichte van voorgaande opnamerondes (toename/afname) zijn ook op kaart weergegeven in samenhang met Tansley-opnames (zie ook 3.4; figuren 3 t/m 7).

2.3 PQ beschrijvingen

Hieronder worden alle PQ's beschreven, waarna een interpretatie volgt van de verschillen voltrokken in de periode 2011-2014 en de periode 2014-2017.

2.3.1 PQ 1 (pb53)

Soorten		2008	2011	2014	2017
	strooisel	30%	< 10%	< 5%	< 5%
Betula pubescens	Zachte berk	r1		r1	
Pinus sylvestris	Grove den	p1			r1
Polytrichum commune	Gewoon haarmos	m4		a2	a1
Enophorum angustifolium	Veenpluis	1	m1	m1	m2
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedauw	a1	m2	m1	m1
Erica tetralix	Gewone dophei	1	1	1	1
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	1	1	1	m4
Sphagnum papillosum (bruin)	Wrattig veenmos	9	8	8	9
Sphagnum cuspidatum	Waterveenmos	1	2	3	1
Sphagnum fallax	Fraai veenmos	m2	a2	m2	m2
Juncus acutiflorus	Veldrus		r1	r1	
Betula pendula	Ruwe berk		r1	r1	
	Water op mv			5%	≤3%

Vergelijking resultaten 2011 en 2014

De soortensamenstelling is tussen 2011 en 2014 nauwelijks gewijzigd.

De veenmossen vertonen een beperkte (verdere) uitbreiding. Veldrus, nieuw in 2011 werd ook in 2014 weer waargenomen. Veldrus is een indicator van jong grondwater. De bedekking van Veenpluis (in 2008 bepaald op 1) lijkt gestabiliseerd na een afname tussen 2008 en 2011.

Een klein deel van de opname stond in 2014 ondiep in het water. De hoeveelheid strooisel is verder afgenomen.

Vergelijking resultaten 2014 en 2017

De soortensamenstelling is tussen 2014 en 2017 slechts beperkt gewijzigd. De beperkte toename van veenmossen is gestopt en de hoeveelheid waterveenmos is zelfs teruggevallen tot het niveau van 2008. Wrattig veenmos is echter wel iets toegenomen. Pijpenstrootje is iets afgenomen en veldrus en de berken zijn verdwenen. De afname in de hoeveelheid strooisel lijkt gestabiliseerd en er is minder water op maaiveld komen te staan.

2.3.2 PQ 2 (pb1 nieuw)

Soorten		2008	2011	2014	2017
	Strooisel	80%	20%	15%	10%
<i>Deschampsia flexuosa</i>	Bochtige smeie	r1	r1		
<i>Sphagnum denticulatum</i>	Geoord veenmos	m2	r1	r2	
<i>Erica tetralix</i>	Gewone dophei	p1	p1	a2	1
<i>Molinia caerulea</i>	Pijpenstrootje	7	7	7	5
<i>Betula pendula</i>	Ruwe berk	r1	p2	p1	p1
<i>Sphagnum fimbriatum</i>	Gewimperd veenmos	1	3	4	4
<i>Calluna vulgaris</i>	Struikhei	p4	p1	a1	a2
<i>Betula pubescens</i>	Zachte berk	r1		p1	p1
<i>Dryopteris spec.</i>	Stekelvaren spec.		r1		
<i>Sphagnum papillosum</i>	Wrattig veenmos		m2	m2	m2
<i>Potentilla erecta</i>	Tormentil		r1	a2	a1
<i>Pedicularis sylvatica</i>	Heidekartelblad		r1	p1	a1
<i>Juncus effusus</i>	Pitrus		m4	m2	m2
<i>Carex pilulifera</i>	Pilzegge		p1	p1	p1
<i>Pinus sylvestris</i>	Grove den		r1	r1	p1
<i>Polygala serpyllifolia</i>	Liggende vleugeltjesbloem			r1	p1

Vergelijking resultaten 2011 en 2014

De opname ligt in een greppel in het zuiden van het onderzoeksgebied. De in 2011 al geconstateerde toename van veenmossen en het verschijnen van indicatoren van het heischrale milieu blijken zich in 2014 te hebben doorgezet. Dit wordt het best geïllustreerd door de toename van tormentil en heidekartelblad, maar in 2014 werd voor het eerst ook vleugeltjesbloem vastgesteld. Ook beide heidesoorten nemen toe. In voorafgaande jaren is alle bosopslag die zich in deze omgeving had gevestigd volledig verwijderd. Daarnaast wordt het terrein nog steeds begraasd.

De hoeveelheid strooisel is tussen 2008 en 2011 sterk afgenomen nadien lijkt dat min of meer te stabiliseren.

Voor verdroging is geen indicatie aanwezig.

Vergelijking resultaten 2014 en 2017

De meest opvallende verschuiving tussen 2014 en 2017 is de sterke afname van pijpenstrootje. Daarvoor in de plaats hebben gewone dophei, struikhei, heidekartelblad en liggende vleugeltjesbloem hun geleidelijke toename doorgezet. Hiermee wordt de overgang naar het heischrale milieu nog duidelijker. Gewimperd veenmos lijkt na 2 periodes van toename te zijn gestabiliseerd. Hoewel geoord veenmos in 2017 niet meer is teruggevonden, is de bedekking van veenmos nagenoeg gelijk gebleven. De hoeveelheid strooisel is nog iets afgenomen, maar lijkt zich min of meer te stabiliseren.

2.3.3 PQ 3 (pb 50)

Soorten		2008	2011	2014	2017
	strooisel	95%	70%	60%	40%
Rhamnus frangula	Sporkehout	r1	r1		
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	5	6	5	6
Sphagnum fimbriatum	Gewimperd veenmos	9	6	6	6
Betula pubescens	Zachte berk (kp)		a1	r1	
Aulacomnium palustre	Roodviltmos		a1	a1	m1
Juncus effusus	Pitrus		p1	p1	r1
Pinus sylvestris	Grove den (kp)		r1	r1	p1
Quercus robur	Zomereik (kp)		r1	r1	r1
Polytrichum commune	Gewoon haarmos			p1	a1
Sphagnum palustre	Gewoon veenmos				p1
Sphagnum teres	Sparrig veenmos				p1

Vergelijking resultaten 2011 en 2014

Deze opname ligt in de onderrand van een gebied dat als veenbos is benoemd. De in 2011 geconstateerde afname van veenmossen lijkt zich in 2014 niet meer verder te hebben doorgezet. De jonge opslag lijkt op haar retour (berk, sporkehout). Nieuwe soort binnen het opnamenvlak is haarmos, dat in het aangrenzende bos massaal voorkomt.

Begrazingsporen door schapen die in 2011 duidelijk zichtbaar waren (i.e. vertrapping, uitwerpselen) en verantwoordelijk werden gehouden voor de achteruitgang van veenmossen, waren in 2014 veel minder prominent. De bedekking met strooisel lijkt toch langzaam af te nemen.

Vergelijking resultaten 2014 en 2017

Tussen 2014 en 2017 is voornamelijk het aantal en de bedekking van mossen toegenomen. Zo zijn roodviltmos en haarmos toegenomen en zijn gewoon veenmos en sparrig veenmos nieuw in het PQ. Het meest voorkomende mos, gewimperd veenmos, is over de afgelopen twee periodes stabiel gebleven. De afname van zachte berk heeft zich doorgezet en komt in 2017 niet meer voor in het PQ. De bedekking met strooisel is nog verder afgenomen.

2.3.4 PQ 4 (pb51)

Soorten		2008	2011	2014	2017
	strooisel	90%	<10%	<10%	<10%
Rhamnus frangula	Sporkehout	p1	p2		
Pinus sylvestris	Grove den	r1		r1	
Erica tetralix	Gewone dophei	a2	a2	a4	x
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	5	5	4	x
Sphagnum papillosum (bruin)	Wrattig veenmos	1	a1	a2	a2
Betula pendula	Ruwe berk	r1	p1	p1	?
Calluna vulgaris	Struikhei	p2	a4	1	x
Potentilla erecta	Tormentil	p1	1	1	1
Betula pubescens	Zachte berk	r1	p1	r1	x
Dactylorhiza maculata	Gevlekte orchis	p1	a1	a1	x
Genista anglica	Stekelbrem	a1	p1	p1	?
Carex panicea	Blauwe zegge	p1	1	1	1
Pedicularis sylvatica	Heidekartelblad		a1	r1	m4
Danthonia decumbens	Tandjesgras		a1	p1	?
Carex pilulifera	Pilzegge		p2	m2	m1
Luzula multiflora	Veelbloemige veldbies		p1	r1	x
Agrostis spec. (wsch. canina)	Struisgras spec		1	2	x
Polygala serpyllifolia	Liggende vleugeltjesblm			r1	x
Veronica serpyllifolia	Tijm ereprijs			p1	p1
Hypochaeris radicata	Gewoon biggenkruid				r1

Geen complete opname in 2017 aangezien de plot recentelijk kort gemaaid was. x = soort is aanwezig maar niet te beoordelen hoeveel, ? = niet te beoordelen of soort aanwezig is of niet.

Vergelijking resultaten 2011 en 2014

Deze opname ligt in het meest zuidelijke deel van het gebied.

De beheerintensivering die in 2011 al zichtbaar was in de soortensamenstelling zet zich ook door in 2014. Het aandeel pijpenstrootje lijkt af te nemen ten gunste van struigras, dopheide en struikheide. De overige verschuivingen zijn meer subtiel en worden wellicht beïnvloed door begrazingseffecten. Daardoor vallen bepaalde soorten minder snel op. Nieuw zijn in ieder geval vleugeltjesbloem en tijm-ereprijs.

Veenmos lijkt voorzichtig ook weer wat toe te nemen onder het huidige (begrazings)beheer. In 2011 was de bedekking afgenomen, als gevolg van afmaaien en afharken van planten tijdens het hooien.

De strooiselbedekking is in die periode daardoor ook sterk afgenomen en lijkt sindsdien te stabiliseren.

Projectgerelateerd



Anno 2014 is hier (in tegenstelling tot 2008) sprake van een goed ontwikkeld voorbeeld van Vochtig heischraalland (*Gentiano pneumonanthes-Nardetum*).

Vergelijking resultaten 2014 en 2017

Ten tijde van de opname in 2017 was de plot recentelijk zeer kort afgemaaid. Hierdoor viel de aanwezigheid en bedekking van veel soorten niet accuraat te beoordelen (genoteerd met x of ?). Van gevlekte orchis zijn bijvoorbeeld minimaal 10 exemplaren waargenomen, maar is het niet met zekerheid te zeggen of dit een onderschatting is of niet. Van de soorten die wel opgenomen zijn is enkel een verandering voor heidekartelblad waargenomen, namelijk een sterke toename. Ook is gewoon biggenkruid voor het eerst waargenomen binnen het PQ.

De strooiselbedekking is gelijk gebleven over de afgelopen twee periodes.

2.3.5 PQ 5 (pb52)

Soorten		2008	2011	2014	2017
	Strooisel	40%	<10%	1%	0%
<i>Polytrichum commune</i>	Gewoon haarmos	m2	m1	m1	
<i>Eriophorum angustifolium</i>	Veenpluis	2	m1	m2	m2
<i>Drosera rotundifolia</i>	Ronde zonnedaauw	a1	a1	m1	m1
<i>Erica tetralix</i>	Gewone dophei	a4	a4	a4	a2
<i>Molinia caerulea</i>	Pijpenstrootje	3	2	1	1
<i>Sphagnum papillosum</i> (bruin)	Wrattig veenmos	m4	7	5	5
<i>Sphagnum fallax</i>	Fraai veenmos	6	m4	m4	m4
<i>Juncus acutiflorus</i>	Veldrus	a2	a2	a2	a1
<i>Pinus sylvestris</i>	Grove den (kp)				p1
<i>Aulacomnium palustre</i>	Roodviltmos				p1
	water op mv		25%	40%	40%

Vergelijking situatie 2011 met 2014:

Deze opname ligt in het centrum van het bronhoogveen, ter plaatse van een vernauwing van het dal. Het water stroomt hier oppervlakkig door het veenmoeras af. In 2014 bleek een substantieel deel van het PQ deel uit te zijn gaan maken van dit fraaie afstromingsysteem. Dit heeft echter haar weerslag op de bedekkingsgraad van vooral de veenmossen en in mindere mate ook pijpenstrootje. Beide zijn hierdoor achteruit gegaan. De strooiselbedekking nam hierdoor ook sterk af. Winnaar bleek ronde zonnedaauw. Voor een eventuele verdroging is dan ook geen aanwijzing.

Het verschil in het dominante veenmos tussen 2008 en 2011 is terug te voeren op een verschil in determinatie. Wel nam het totale aandeel veenmossen in die periode nog licht toe.

Vergelijking resultaten 2014 en 2017

Over de periode 2014 tot 2017 is er maar weinig veranderd in de bedekkingsgraad van dit PQ. Enkel de bedekking van veldrus is in deze periode wat afgenomen. De voorheen waargenomen afname van zowel pijpenstrootje als fraai veenmos lijkt te zijn gestabiliseerd. Verder is haarmos niet meer waargenomen en zijn grove den en roodviltmos toegevoegd aan de lijst. De strooiselbedekking is afgenomen tot 0% terwijl de hoeveelheid water op maaiveld gelijk is gebleven.

Projectgerelateerd



2.3.6 PQ 6 (pb55)

Soorten		2008	2011	2014	2017
	Strooisel	30%	<30%	<20%	<10%
Sphagnum fallax	Fraai veenmos	p1			
Sphagnum papillosum	Wratig veenmos	m2			
Betula pubescens	Zachte berk	p1			p1
Pedicularis sylvatica	Heidekartelblad	p1		r1	p1
Carex pilulifera	Pilzegge	p1	r1		
Carex nigra	Zwarte zegge	p1	p1	p1	
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	a1	m4	m4	m4
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedaauw	p1	r1	r1	p1
Erica tetralix	Gewone dophei	5	6	6	7
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	a4	2	2	2
Pinus sylvestris	Grove den	p2	1	1	p1
Calluna vulgaris	Struikhei	p2	1	1	1
Polygala serpyllifolia	Liggende vleugeltjesbloem	a1	r1	p1	p1
Lycopodiella inundata	Moeraswolfsklauw	a1	a1	a1	a1
Juncus squarrosus	Trekrus	a1	a2	1	m2
Rhynchospora alba	Witte snavelbies		p1	p1	p1
Polytrichum commune	Gewoon haarmos				r1
Sphagnum spec.	Veenmos spec.				p1
Campylopus spec.	Kronkelsteeltje spec.				p1

Vergelijking resultaten 2011 en 2014

Deze opname ligt in het oosten van het onderzoeksgebied.

In 2008 was hier ten tijde van de nulmeting sprake van een half open, jonge vochtige heide. In 2011 was deze vegetatieontwikkeling door successie hier veel dichter en hoger geworden (eigen waarnemingen).

De sluiting van de vegetatie verklaarde de afname en het verdwijnen van soorten, zoals heidekartelblad en liggende vleugeltjesbloem. Dankzij de drukkbe grazing op de oostflank is de dichte structuur weer deels opgebroken, en staan beide soorten weer in de plus. Vooral trekrus heeft hiervan geprofiteerd.

De strooiselbedekking is vanaf 2008 relatief stabiel te noemen, al lijkt de drukkbe grazing van de laatste jaren tot een lichte afname te hebben geleid.

Projectgerelateerd



Vergelijking resultaten 2014 en 2017

Door het openbreken van de dichte structuur is de bedekkingsgraad van heidekartelblad en ronde zonnedaauw weer toegenomen. De grootste toename in bedekkingsgraad wordt echter waargenomen bij dophei. Daarnaast is er voor het eerst haarmos waargenomen en zijn er enkele plukken veenmos en campylopus aanwezig. Toename van deze soorten wijzen op de natter wordende condities in dit PQ. Daarnaast zijn trekrus en grove den afgenomen en is zwarte zegge niet meer waargenomen. De afname in strooiselbedekking heeft zich doorgezet tot 2017.

2.3.7 PQ7 (pb54)

Soorten		2008	2011	2014	2017
	Strooisel	90%	<30%	<20%	<10%
<i>Eriophorum angustifolium</i>	Veenpluis	m4	m4	m4	m4
<i>Drosera rotundifolia</i>	Ronde zonnedaauw	p1	m1	p1	a1
<i>Erica tetralix</i>	Gewone dophei	a2	a2	m4	m4
<i>Molinia caerulea</i>	Pijpenstrootje	3	3	2	1
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	Waterveenmos	a1	a1	a2	a2
<i>Sphagnum fallax</i>	Fraai veenmos	9	8	7	7
<i>Narthecium ossifragum</i>	Beenbreek	a2	m2	m1	m1
<i>Sphagnum papillosum</i> (bruin)	Wrattig veenmos		m2	m2	m4
<i>Rhynchospora alba</i>	Witte snavelbies		p1	p1	p1
<i>Cephalozia connivens</i>	Glanzend maanmos		a1	a1	a1
<i>Pinus sylvestris</i>	Grove den		r1	r1	
<i>Warnstorfia fluitans</i>	Vensikkelmos		r1	r1	
<i>Juncus acutiflorus</i>	Veldrus			r1	
<i>Aulacomnium palustre</i>	Roodvieltmos			a2	a1
	water op riv			10%	10%

Vergelijking resultaten 2011 en 2014

De locatie ligt in het centrale deel van het bronmoeras. In 2014 bleek op een klein deel van het PQ door water op maaiveld te zijn ingenomen. Ook werd in het verlengde daarvan een lichte verschuiving in twee veenmossoorten geconstateerd, waarbij waterveenmos toenam. Ook valt de uitbreiding van dopheide op terwijl pijpenstrootje juist minder prominent aanwezig is. De verschuivingen lijken op een structurele vernatting te wijzen. Veldrus (kwelindicator) geldt hier als nieuwe soort. De overige soorten laten geen opmerkelijke verschuivingen zien.

Vergelijking resultaten 2014 en 2017

Over de periode 2014 tot 2017 is de eerder ingezette afname van pijpenstrootje verder doorgezet. De afname van fraai veenmos lijkt gestabiliseerd, terwijl de bedekkingsgraad van wrattig veenmos wat is toegenomen. Tekenen van structurele vernatting kunnen ook in deze periode terug worden gezien, hoewel de kwelindicator veldrus weer verdwenen is. Ook grove den en vensikkelmos zijn in 2017 niet waargenomen. De strooiselbedekking is nog iets verder afgenomen en de hoeveelheid water op maaiveld is gelijk gebleven.

2.4 Conclusies ten aanzien van de PQ's

Als we kijken naar indicatoren van natte omstandigheden, dan zien we dat in één opname (PQ 1 [pb53]) sprake is van een lichte afname in de bedekking van veenmos.

Op één locatie in het veenbos (PQ 3 [pb 50]) is daarentegen een lichte toename in de bedekking van veenmos waargenomen. Grote verschuivingen in het aandeel veenmos hebben zich in de PQ's echter niet meer voltrokken in de periode 2014-2017.

Voor de heischrale soorten (met name heidekartelblad en liggende vleugeltjesbloem) heeft er wel een duidelijke verandering plaatsgevonden. Deze soorten zijn in 2017 op drie locaties toegenomen (PQ 2 [pb 1], PQ 4 [pb 51] en PQ 6 [pb 55]). Deze positieve ontwikkeling voor heischrale soorten treedt voornamelijk op in de randzones van het bronveengebied.

Algemeen valt op dat de aanwezigheid van een strooisellaag sinds aanvang van de monitoring in 2008 in alle PQ's sterk is afgenomen. Dit is vooral te danken aan een intensivering van het beheer (plaggen, begrazen en lokaal maaien). Dit zorgt voor een meer open structuur van de vegetatie en bodem en verklaart waarom juist de minder concurrentiekrachtige soorten meer kans maken zich handhaven of zelfs uitbreiden, zoals kritische heischrale soorten als vleugeltjesbloem en heidekartelblad. Ook andere, wat minder kritische soorten zoals tormentil en dopheide reageren positief terwijl de abundantie van pijpestrootje daardoor in bepaalde gevallen afneemt. (bijv. PQ 1 en PQ 2). Dankzij het intensievere beheer is PQ4 te beschouwen als een volwaardig habitatype H6230, waar het in 2008 nog een rompgemeenschap betrof.

Samenvattend kan worden gesteld dat de veranderingen in de soortensamenstelling overwegend neutraal of positief zijn en dat uit de verschuivingen geen verdrogingsignalen zijn af te leiden.

3 De Tansley opnames

3.1 Inleiding

In 2008, de nulmeting, is naast de zeven PQ's een meetnet ontwikkeld om de ontwikkeling van de vegetatie beter en gebiedsbreed te kunnen volgen. Verspreid door het brongebied liggen 62 opnamepunten, die toen volgens de Tansley methode zijn opgenomen. Op deze locaties zijn destijds middels boorgaten ook nog veldmetingen uitgevoerd. In figuur 1 is de ligging van deze opnamepunten weergegeven. De bijbehorende coördinaten zijn te vinden in bijlage 6.

3.2 Methode van onderzoek

Aan de hand van de coördinaten uit 2008 zijn de 62 opnamelocaties met behulp van GPS locatie, net als in 2011 en 2014, opnieuw opgezocht, mede met behulp van foto's. Ter plaatse is opnieuw een Tansley-opname gemaakt met een oppervlak van circa 10-15 m². In het zuiden van het onderzoeksgebied is een aantal greppelopnames gemaakt. Deze opnamen hebben een afwijkende oppervlakte. De opnames zijn gemaakt op 29 september en 4, 6 en 12 oktober 2017.

In het algemeen gaf de GPS-code geen problemen om de betreffende locaties terug te kunnen vinden. Toch kan de GPS-code een geringe foutmarge bevatten, zodat het mogelijk is dat opnamen niet exact op dezelfde plek liggen als in 2008.

Waar de vegetatie duidelijk afweek van de vegetatie die in 2008, 2011, 2014 is opgenomen, is dit bij de opnamebeschrijving expliciet aangegeven

De opnamen van 2008, 2011, 2014 en 2017 zijn naast elkaar in een tabel gepresenteerd, waarbij bovenaan de soorten staan die in 2008 en 2011 wel zijn gezien maar later niet meer. Onderaan staan de soorten die in 2014 en 2017 wel zijn gevonden, terwijl zij eerder niet in de opnamen aanwezig waren. Evenals in voorgaande jaren zijn de veenmossen niet op naam gebracht, maar gewoonlijk als "veenmos spec." genoteerd.

3.3 Verwerking van de verzamelde gegevens

Om de resultaten goed te kunnen vergelijken, zijn naast de tabellen voor de opnames 5 kaarten gemaakt, met daarop de voor- of achteruitgang (of het uit een opname verdwijnen of verschijnen) van een aantal (kwaliteits)indicatoren van natte voedselarme condities. Het gaat om de volgende soorten en soortgroepen:

- Veenmossen.
- Veenpluis.
- Veldrus.
- Heischraalland indicatoren (heidekartelblad, liggende vleugeltjesbloem).
- Beenbreek.

Deze soorten zijn gekozen omdat zij alle verspreid door het hele onderzoeksgebied voorkomen en indicatief zijn voor natte of op zijn minst vochtige omstandigheden.

De eerste drie soorten zijn gebonden aan natte omstandigheden. Veldrus wijst daarbij bovendien op de aanwezigheid van oppervlakkig, afstromend lokaal grondwater. Beenbreek is gebonden aan natte heiden of hoogveen, en is als zodanig te zien als een trouwe indicator voor natte, omstandigheden, vaak met sterke basemarme kwel.

Heidekartelblad en liggende vleugeltjesbloem zijn zeldzame soorten, karakteristiek voor het Vochtige heischraalland. Zij zijn gekozen omdat dit vegetatietype landelijk gezien een sterk bedreigd habitatype is. Ten opzichte van hoogveen moeten deze soorten juist wat drogere omstandigheden hebben. In principe zou het kunnen voorkomen dat waar in een opname bijvoorbeeld soorten als veenmossen, veenpluis en evt. veldrus vooruitgaan, deze soorten van het heischrale milieu in bedekking juist achteruit gaan of verdwijnen. Met andere woorden: deze soorten kunnen verdwijnen bij te sterke vernatting. Daarnaast geldt dat voor beide soorten ook structuurkenmerken van de vegetatie een belangrijke rol spelen bij het al of niet voorkomen. Hierop heeft de factor beheer een flinke invloed.

Voor- of achteruitgang van een soort is op de kaart weergegeven wanneer een soort op de schaal van Tansley minstens één volledige klasse voor- of achteruitgaat. Zo is een afname van f (frequent) naar o (occasional) als achteruitgang gedefinieerd. Een afname van lf (local frequent) naar o (occasional) is echter niet als achteruitgang gedefinieerd, aangezien lf een tussenklasse beschrijft tussen f en o. Een afname van r (rare) naar s (sporadic) is niet als achteruitgang gedefinieerd, aangezien dit een zeer subtiel verschil betreft. Hetzelfde geldt voor een afname van s (sporadic) naar afwezig, tenzij hier een trend waarneembaar is over een langere periode.

Ook de resultaten van de 7 PQ's zijn in de kaarten meegenomen. Voor- of achteruitgang van een soort is in dit geval weergegeven wanneer een soort op de schaal van Londo minstens twee subklassen binnen een klasse voor- of achteruitgaat, of minstens één volledige klasse voor- of achteruitgaat. Zo is een afname van p4 naar p1 als achteruitgang gedefinieerd, maar een afname van p4 naar p2 niet als achteruitgang gedefinieerd. Een afname van een volledige klasse, zoals van p naar r, is altijd als achteruitgang gedefinieerd.

De vooruitgang of achteruitgang van bovengenoemde soortgroepen is geplot op kaart, zodat er meer inzicht kon worden verkregen in mogelijke ruimtelijke veranderingen in de vochttoestand in het brongebied van de Rode beek. Vooruitgang of vestiging is in groenkleur aangegeven op kaart, achteruitgang of verdwijnen met een rode kleur. Veranderingen in de het percentage water op maaiveld zijn ook op de kaarten weergegeven. Een toename van het percentage water op maaiveld wordt weergegeven met een blauwe vierkant en een afname van het percentage water op maaiveld wordt weergegeven met een blauwe driehoek.

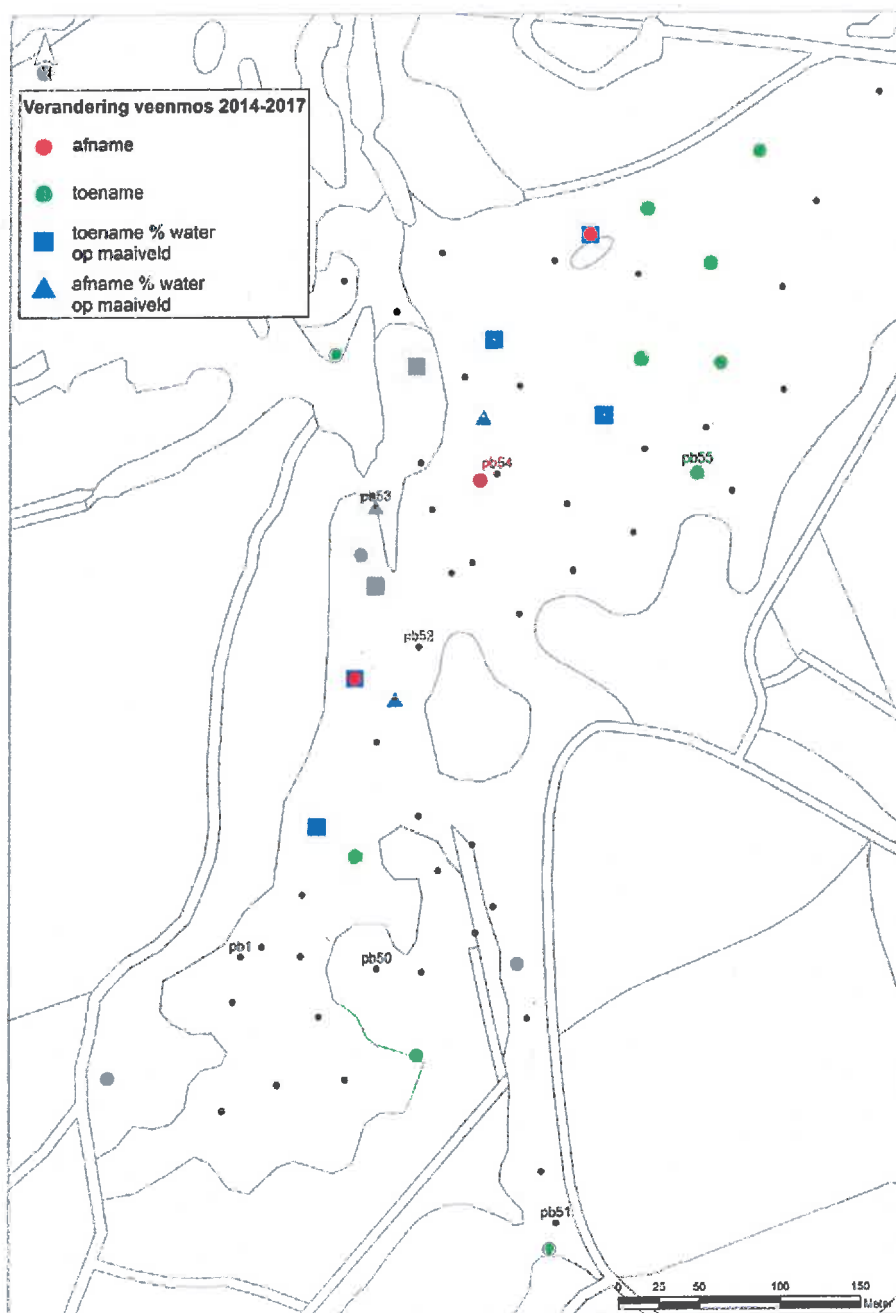
Vooruitgang, vestiging maar ook achteruitgang of verdwijnen van deze soorten wijst op verander(en)de standplaatscondities, vooral als het in één opname voor meerdere soorten tegelijk geldt en daarbij ook nog sprake is van een ruimtelijk meer samenhangende patroon (dwz. als meerdere, bij elkaar in de buurt liggende opnamen dat verschijnsel laten zien).

Behalve een verandering in de milieucondities kunnen voor dergelijke verschuivingen echter ook nog andere factoren in het veld een rol spelen, zoals beheer of incidenten. Bij de navolgende toelichting is bij de interpretatie dus ook gebruik gemaakt van andere verschijnselen, die ter plaatse van de opname zijn opgevallen in het veld (bijv. begrazingseffecten, maaien, boomkap etc.).

In bijlage 2 zijn ook de onderliggende Tansley opnamen van 2008, 2011, 2014 en 2017 per locatie opgenomen.

3.4 Resultaten van het onderzoek

3.4.1 Veranderingen in de veenmosbedekking (*Sphagnum spec.*)



Figuur 3a Verandering in veenmosbedekking 2014-2017

Veenmossen zijn goede indicatoren voor een hoge vochtbeschikbaarheid. In figuur 3a is de verandering in de bedekking van veenmossen tussen 2014-2017 gepresenteerd.

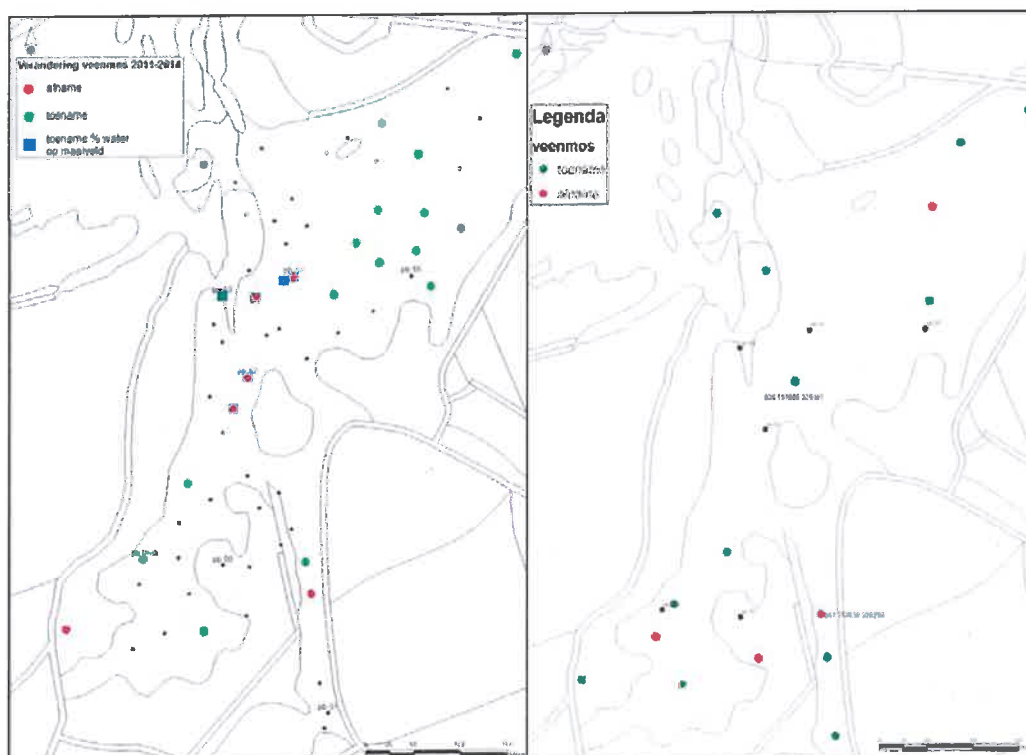
In figuur 3b is de verandering over de periode 2011-2014 en 2008-2011 weergegeven

Achteruitgang van veenmossen

In totaal is op vier locaties in 2014-2017 een achteruitgang van de veenmosbedekking vastgesteld. Al deze locaties bevinden zich in het centrum van het veenmoeras. Hier is zelfs na afname van de veenmosbedekking nog steeds sprake van substantiële presentie van veenmossen.

Deze achteruitgang gaat in drie van de vier gevallen (B6, B33 en B38) gepaard met een toename van het oppervlak aan water op maaiveld. In deze gevallen is dus niet zozeer verdroging, maar is eerder vernatting dus debet aan de achteruitgang. Dit is in overeenkomst met de bevindingen over de periode 2011-2014, waar alle afnames van veenmos in het centrum van het veenmoeras gepaard gingen met een toename in water op maaiveld.

Op locatie B31 kan de afname in veenmosbedekking niet worden toegeschreven aan een toename in water op maaiveld. Deze bleef in 2014-2017 namelijk stabiel op 5%. Op deze locatie wordt een toename in de bedekking voor pijpenstrootje en beenbreek waargenomen, één verdrogingsindicator en één vernattingsindicator. Ook hier lijkt verdroging dus niet de drijvende factor achter de achteruitgang in veenmosbedekking.



Figuur 3b: Verandering in veenmosbedekking 2011-2014 links en 2008-2011 rechts

Vooruitgang van veenmossen

In de periode 2014-2017 is op 14 locaties een toename in de bedekking van veenmossen waargenomen, tegenover 16 locaties in 2011-2014 en 13 locaties in 2008-2011. De meeste van deze locaties liggen, net als in 2014, in de noordoostelijke hoek en in de randzones. Hier is in PQ6 en B53 voor het eerst sinds 2008 weer veenmos waargenomen. Op andere locaties (B9, B57) is de bedekking verder toegenomen na vestiging in de periode 2011-2014, of is het al langer aanwezige veenmosdek verder uitgebreid.

Het patroon van voor- en achteruitgang hangt nauw samen met de vochttoestand. De laagst gelegen meest natte gedeelten verkeren in een fase van vernatting, waarbij de uitgroeiende veenmossen de oppervlakkige afvoer (o.a. via de verwaarloosde greppels) meer en meer afremmen. Lokaal leidt dat soms tot een teruggang omdat dit plaatselijk leidt tot inundatie of een verandering van het afstromingspatroon. In de (hoog)veenontwikkeling is dat niet ongebruikelijk.

Tegelijkertijd wordt die vernatting (vertraagde afstroming) ook op de vochtige dalflanken zichtbaar in een toename van de veenmossen. Niet alleen de vertraagde afstroming in het vernattende centrum speelt daar een rol bij, ook het vrijstellen van bos en bosopslag in die zones (afname verdamping) lijkt zich uit te betalen in een toenemende vochtbeschikbaarheid. Op het eerste gezicht lijkt alleen de flauwe (noord)oostelijke flank te profiteren. Op de vrijgestelde wat steilere westflank valt anno 2017 ter hoogte van de opnamelocaties B36-B38-B43 een opvallende veenmosontwikkeling te zien waar die voorheen ontbrak (figuur 3c). Een aanzet daartoe was daar in 2014 al aanwezig. Echter, omdat hier in 2008 geen opnamelocaties zijn gekozen, blijft die ontwikkeling in deze zone buiten beeld, te meer omdat de lager gelegen opnamen in het doorstroom-veen al "verzadigd" zijn. Deze veenmosuitbreiding sluit dus aan op de geconstateerde toename op de oostflank, waar wel vanouds wel opnamelocaties liggen.

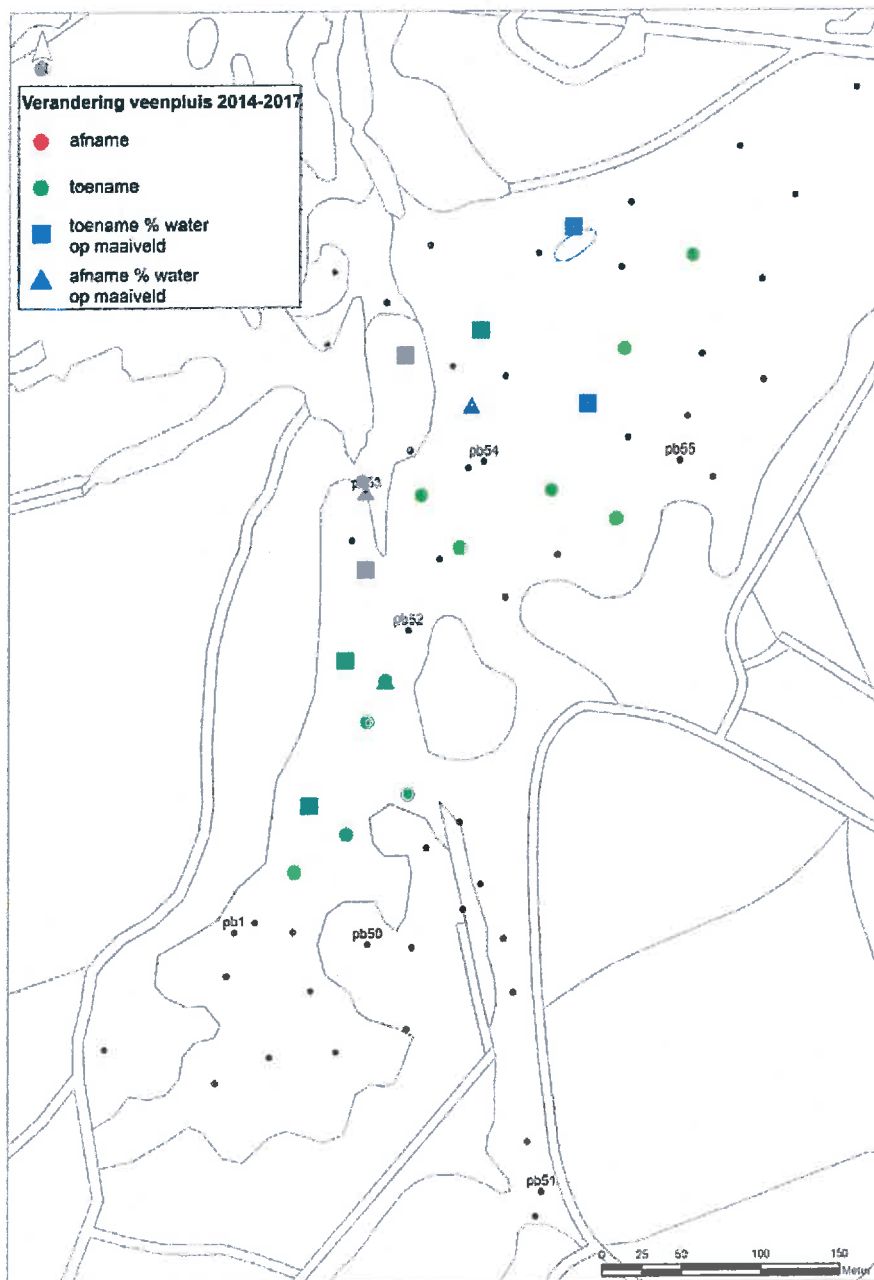


Figuur 3c Veenmos-ontwikkeling hogerop op de westflank thv locatie Fb52/b38

Ook de bomen die bij het vrijstellen van de dalflanken in het zuidelijk deel zijn gespaard gebleven, ogen minder vitaal of zijn al geheel afgestorven. Vaak is dat het directe gevolg van het feit dat de betreffende standplaatsen inmiddels worden of zijn veroverd door het veenmos.

Al met al heeft dus ook de serie opvallend droge (voor)jaren tussen 2011-2017 tot nu toe dus geen negatief effect gehad op de veenmosontwikkeling. Het algemene beeld is daarom positief. Er is geen indicatie voor verdroging.

3.4.2 Verandering in bedekking van Veenpluis (*Eriophorum angustifolium*)

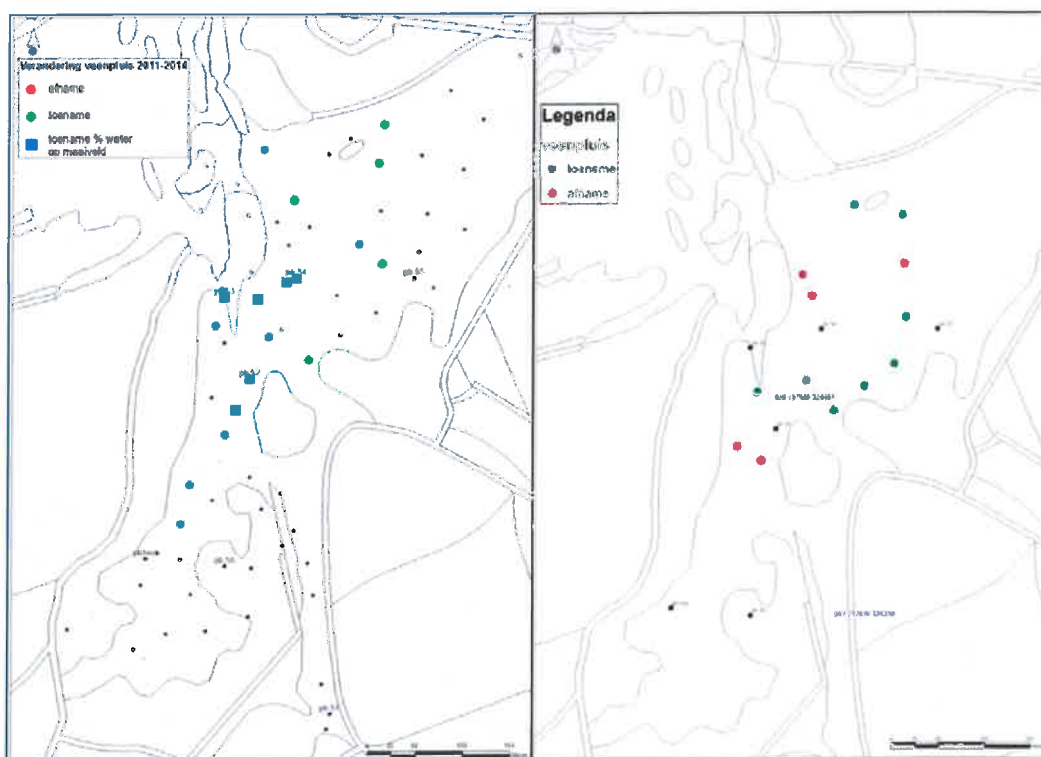


Figuur 4a Verandering in veenpluis bedekking 2014-2017

In figuur 4a wordt de verandering in veenpluis bedekking voor 2014-2017 weergegeven en figuur 4b geeft de veranderingen in veenpluis bedekking voor 2011-2014 en 2008-2011 weer. In de periode 2014-2017 laten 16 locaties een duidelijke toename in de bedekkingsgraad van veenpluis zien. Er zijn geen locaties waar sprake is van een achteruitgang of verdwijnen van veenpluis. In 2011-2014 was er op 13 locaties een vooruitgang in veenpluis, en waren er ook geen locaties met een achteruitgang. In 2008-2011 was er op slechts 8 locaties sprake van vooruitgang en op 5 locaties sprake van achteruitgang.

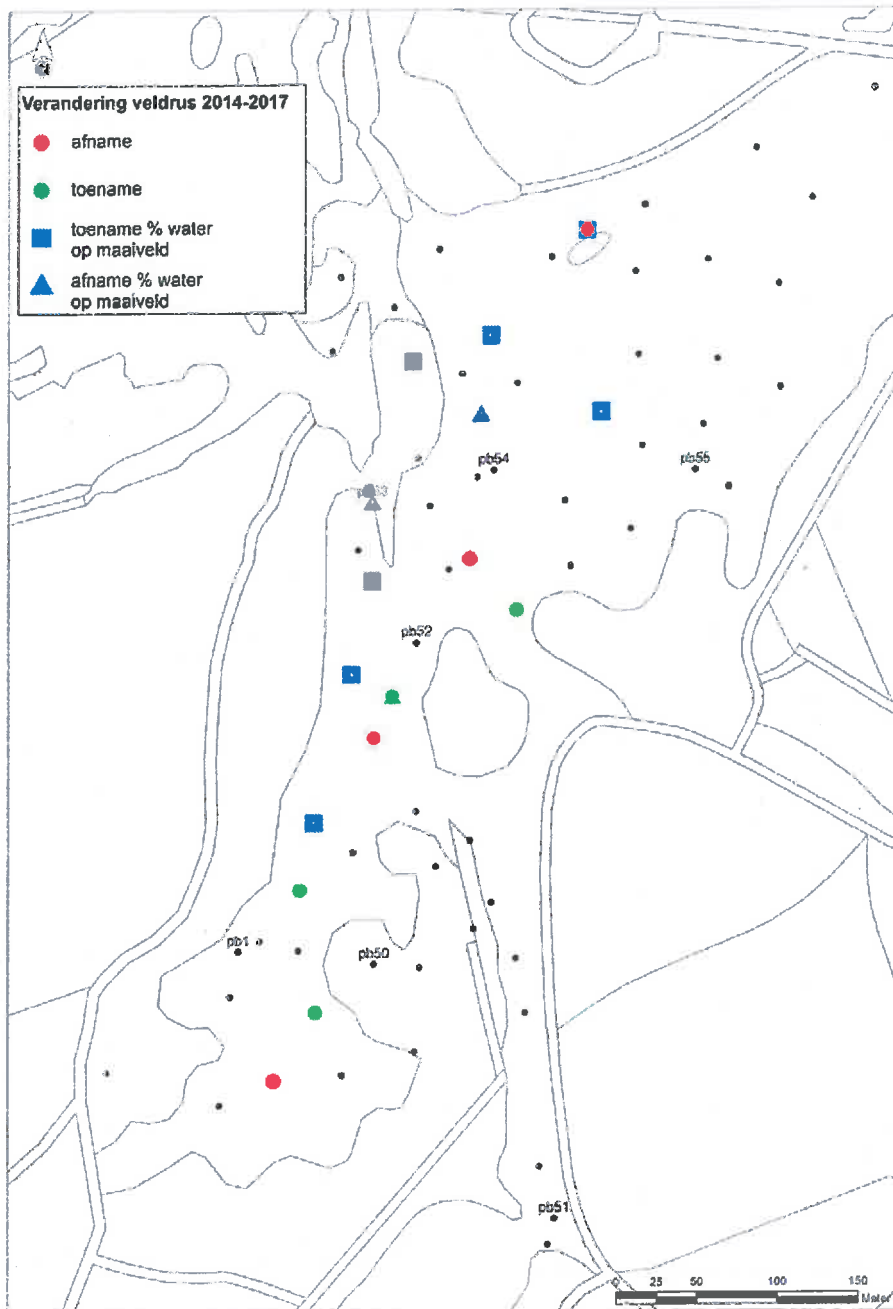
De locaties met een duidelijke vooruitgang liggen ogenschijnlijk vrij willekeurig door het hele gebied verspreid. Het betreft in het veld natte tot zeer natte locaties op de randen van het centrale, zeer oppervlakkige afwateringssysteem (doorstroom-as). In de meeste gevallen betreft de vooruitgang een doorzetting van de eerder ingezette trend. Er zijn geen locaties waar veenpluis in 2014-2017 verdwenen is.

Naast de duidelijke toename van veenpluis rondom de doorstroom-as, is ook in de noordoostelijke hoek op een aantal locaties (B5, B16) een toename waargenomen. Ook is een toename van veenpluis waargenomen in de meest zuidelijke delen van het bronghoogveen (B41-44). Deze trends zijn conform de in 2014 waargenomen veranderingen.



Figuur 4b Verandering in veenpluis bedekking 2011-2014 links en 2008-2011 rechts

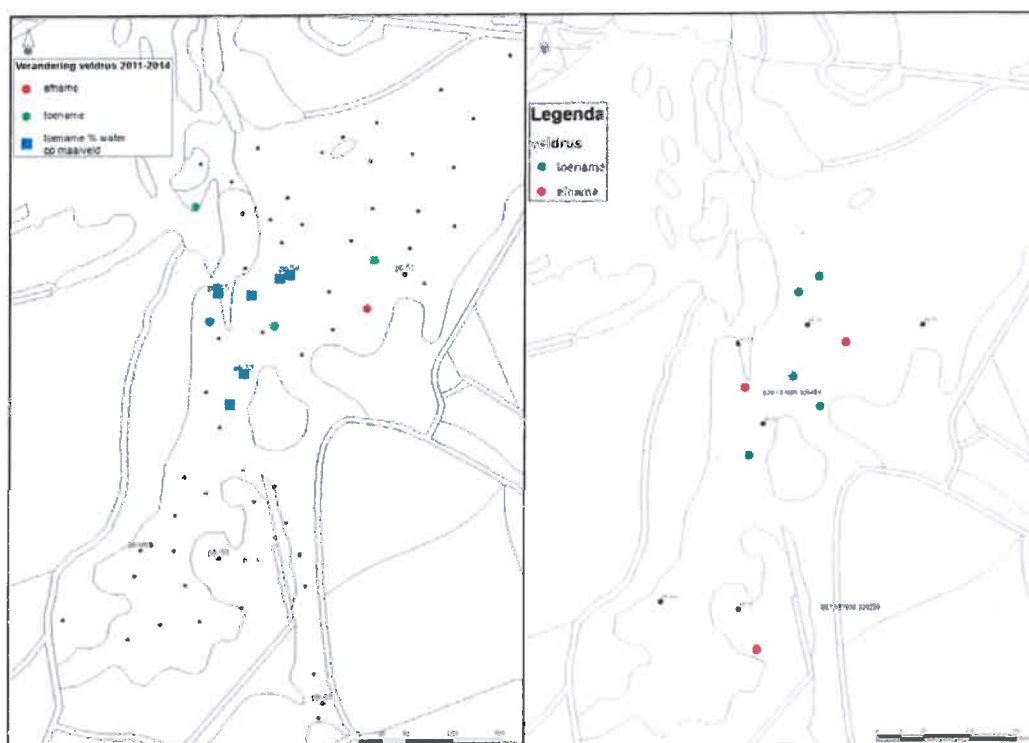
3.4.3 Verandering in bedekking van Veldrus (*Juncus acutiflorus*)



Figuur 5a Verandering in veldrus bedekking 2014-2017

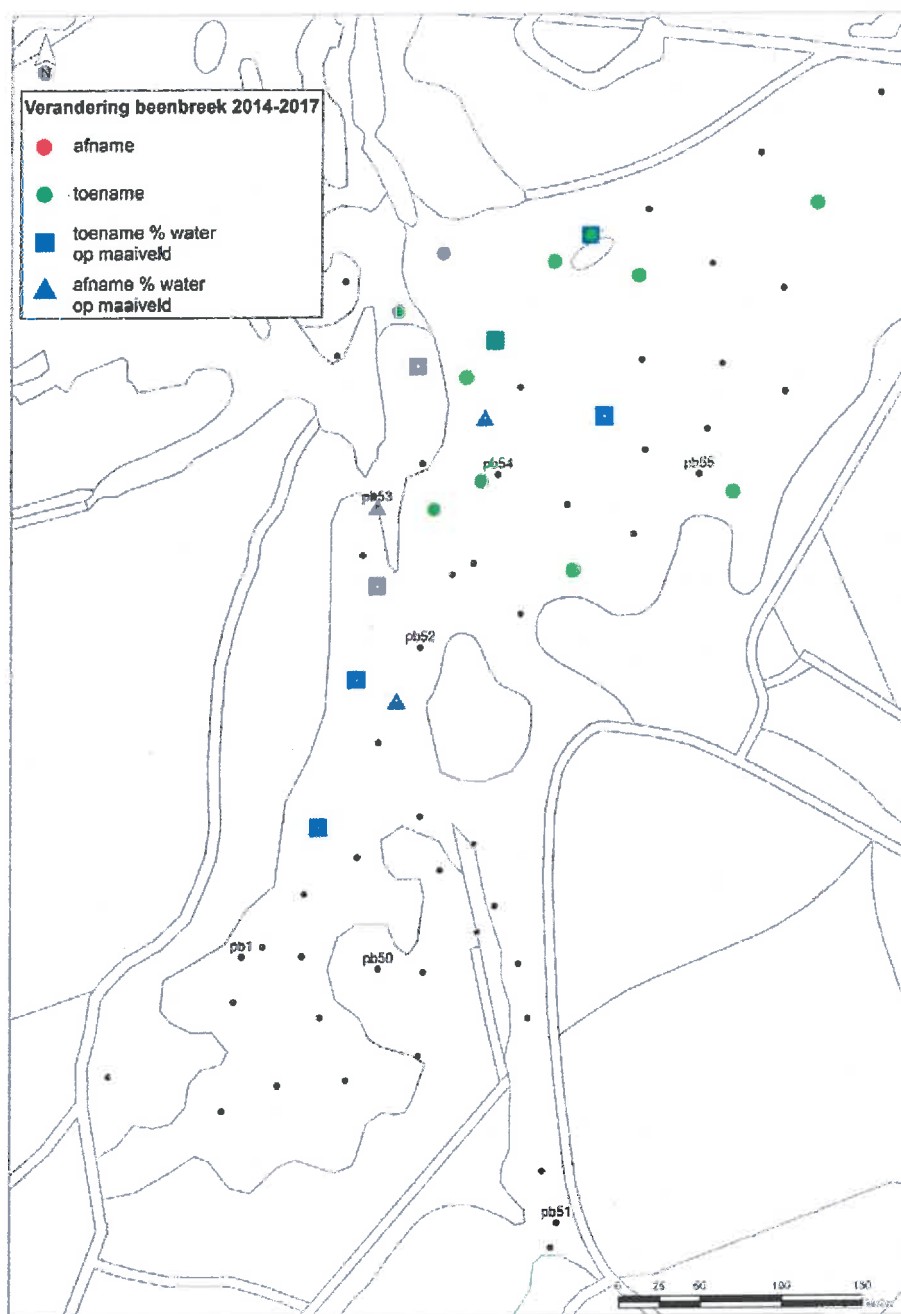
In figuur 5a wordt de verandering in veldrus presentie/bedekking voor 2014-2017 weergegeven en figuur 5b geeft de veranderingen in veldrus presentie/bedekking voor 2011-2014 en 2008-2011 weer. In de periode 2014-2017 is voor veldrus op 7 locaties een vooruitgang waargenomen en op 6 locaties een achteruitgang. Dit in tegenstelling tot 2011-2014 en 2008-2011, wanneer duidelijk een sterkere toename dan afname van veldrus werd waargenomen.

In de verspreiding van de toename en afname van veldrus lijkt geen duidelijk patroon te zitten. Op twee locaties is veldrus afgenomen (B28, B35) na een eerdere toename in 2011-2014. Op twee locaties (B35, B50) is veldrus in 2014-2017 in zijn geheel verdwenen. Op één locatie (B49) is veldrus in 2014-2017 nieuw verschenen.



Figuur 5b Verandering in veldrus bedekking 2011-2014 links en 2008-2011 rechts

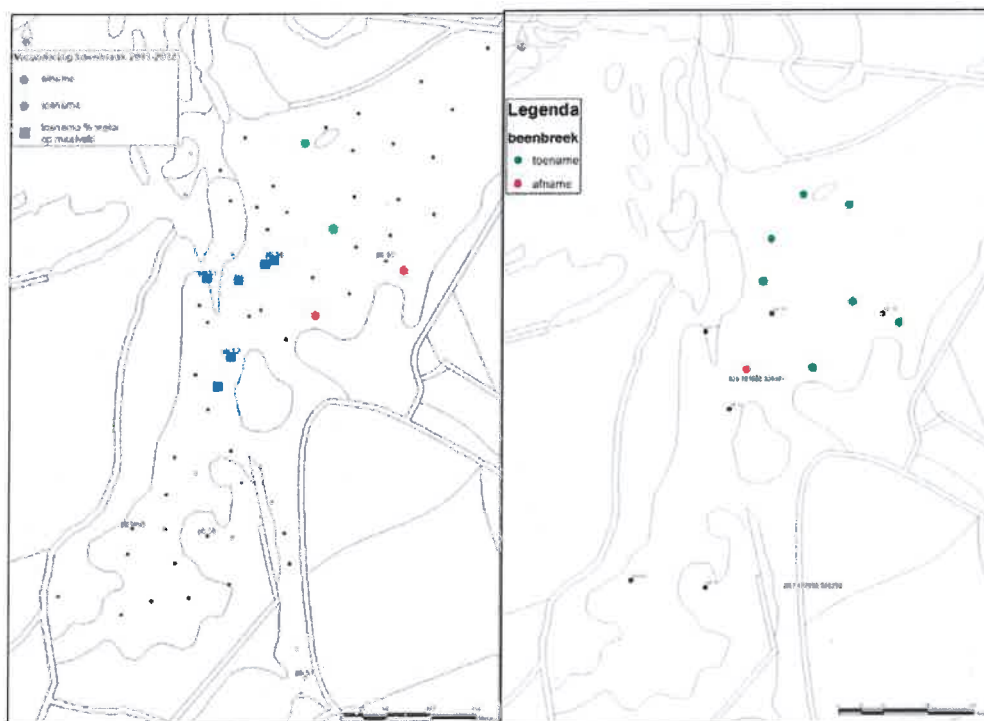
3.4.4 Verandering in bedekking van Beenbreek (*Narthecium ossifragum*)



Figuur 6a Verandering in beenbreek bedekking 2014-2017

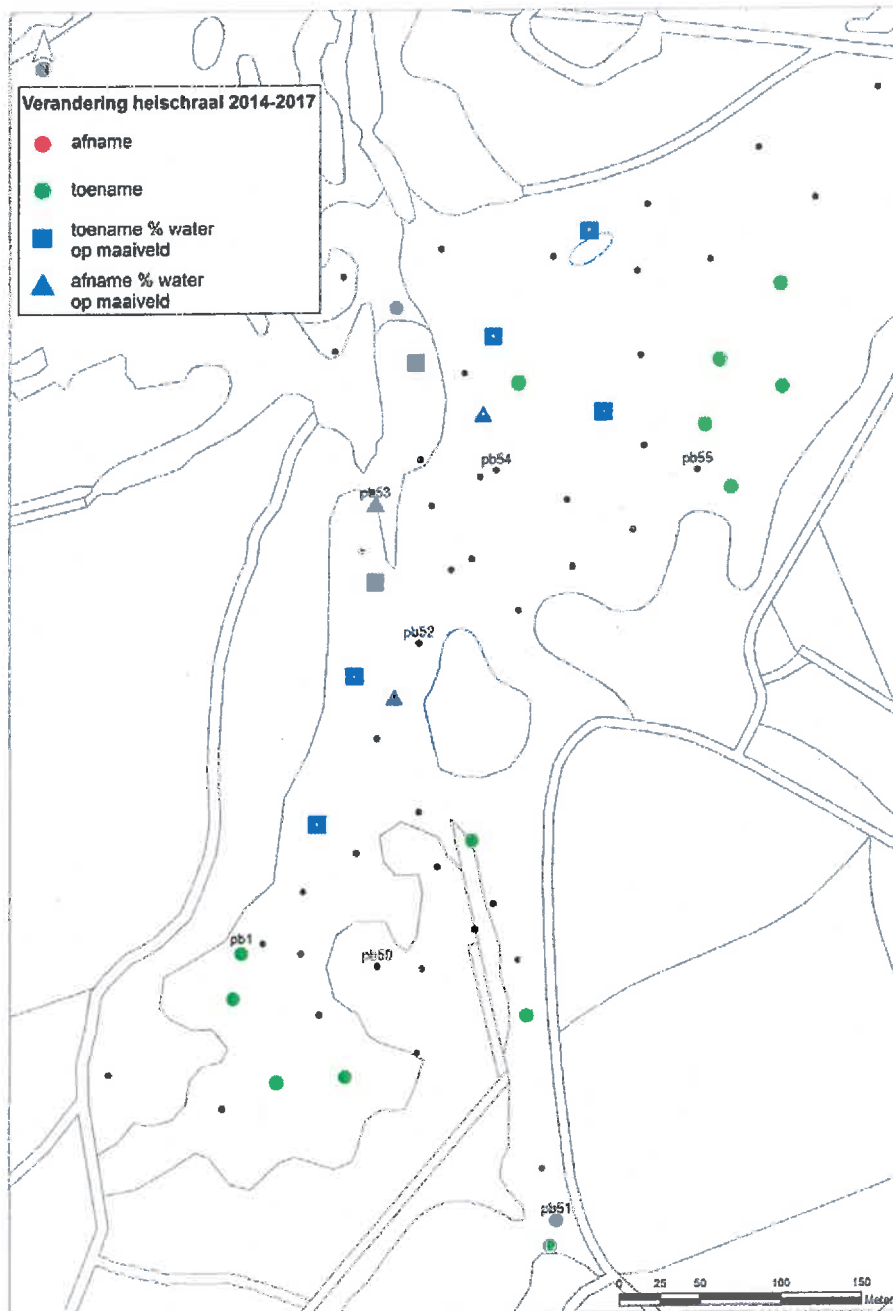
In figuur 6a wordt de verandering in beenbreek presentie/bedekking voor 2014-2017 weergegeven en figuur 6b geeft de veranderingen in beenbreek presentie/bedekking voor 2011-2014 en 2008-2011 weer. In de periode 2014-2017 is de presentie/bedekking beenbreek op 12 locaties toegenomen en op geen enkele locatie afgenomen. Een fikse toename voor beenbreek dus, ook in vergelijking met voorgaande periodes. In 2011-2014 was er op 3 locaties sprake van een toename en op 2 locaties een afname, in 2008-2011 was er op 7 locaties een toename en op 1 locatie een afname.

De toename van beenbreek is voornamelijk duidelijk rond het noordelijke deel van de doorstroom-as. Daarnaast is ook op een aantal locaties in de noordoostelijke hoek een toename van beenbreek waargenomen (B3, B12, B23). Op enkele locaties is beenbreek nieuw waargenomen (B3, B6, B30) of na afwezigheid teruggekeerd (B23).



Figuur 6b Verandering in beenbreek bedekking 2011-2014 links en 2008-2011 rechts

3.4.5 Verandering in verspreiding van 2 indicatoren van heischraal grasland



Figuur 7a Verandering in de bedekking van twee heischraalland indicatoren 2014-2017

Voor de liggende vleugeltjesbloem en het heidekartelblad geldt dat zij slechts zelden een hogere bedekking behalen dan een "r" (= 'rare') in een opname. De veranderingen die we voor deze soorten konden constateren, hadden dus niet zozeer betrekking op een verandering in bedekking, als wel in de verspreiding van de soorten: het verdwijnen uit, dan wel verschijnen in een opname.

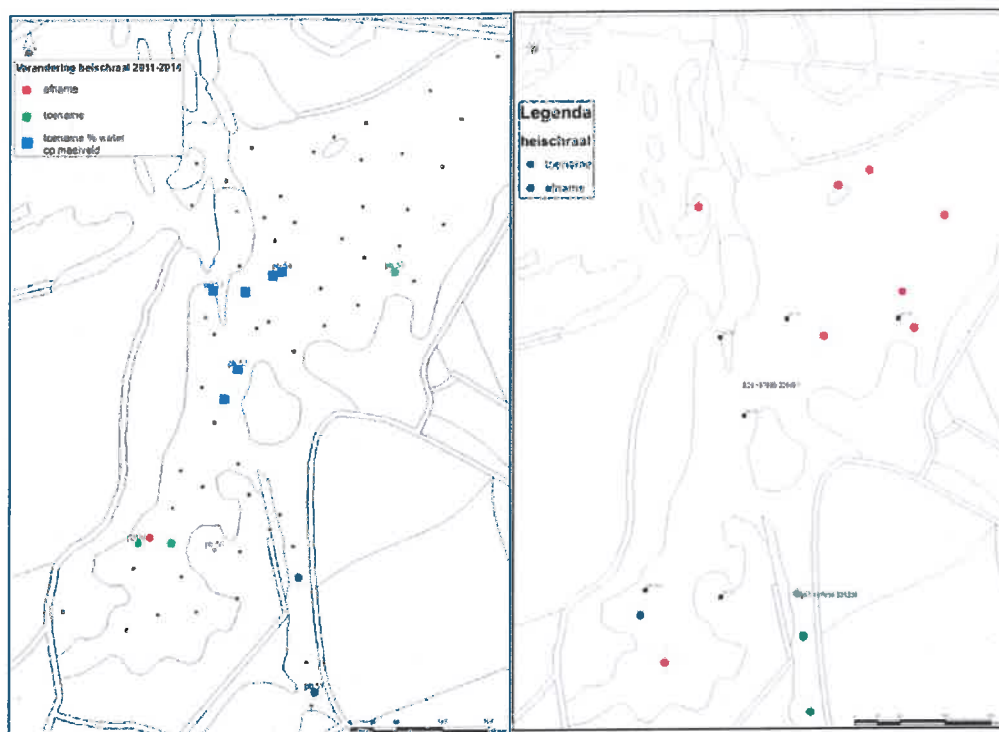
In figuur 7a wordt de verandering in heischrale soorten voor 2014-2017 weergegeven en figuur 7b geeft de veranderingen in heischrale soorten voor 2011-2014 en 2008-2011 weer. Op 14 locaties is voor 2014-2017 een toename van de twee heischrale soorten waargenomen, terwijl op geen enkele locatie een afname is waargenomen. Tijdens eerdere periodes zijn juist op meerdere plekken een achteruitgang waargenomen. Zo was er in 2011-2014 op 4 locaties een vooruitgang en op 2 locaties een achteruitgang. In 2008-2011 was er ook op 4 locaties een vooruitgang en op maar liefst 8 locaties een achteruitgang geconstateerd voor heischrale soorten.

Deze grote toename voor heischrale soorten is vooral te danken aan het verschijnen van liggende vleugeltjesbloem. Op verschillende locaties is liggende vleugeltjesbloem nieuw in de opname (B8, B9, B10, B18, B47, B52, B59) of teruggekomen in de opname sinds 2008 (B4, B21, B23, B50). Ook heidekartelblad is op twee locaties teruggekomen in de opname sinds 2008 (B21, B23).

Wij zien in het zuiden en noordoosten van het onderzoeksgebied, dat op enkele plaatsen heischrale soorten in opnames vooruitgaan. Hier lijkt een duidelijke relatie te zijn met het terreinbeheer (maaïen, begrazen) waardoor een meer open structuur en minder strooisel achterblijft (zie ook toelichting bij PQ 4). Beide soorten (net als tormentil) lijken zich in het onderzoeksgebied goed op nieuwe geschikte plaatsen te kunnen vestigen. Deze plaatsen liggen vaak op de hogere en wat drogere flanken van het systeem. De vegetatie wordt hier frequenter gemaaid en beweïd, wat de strooiselophoping en verbossing heeft teruggedrongen. De toename is hier het directe resultaat van een intensiever beheer.

Conclusie

In het zuiden van het onderzoeksgebied blijken heischrale graslandsoorten zich op hogere flanken van de gradiënt op nieuwe, relatief open plekken te kunnen vestigen. Het verschijnen van deze soorten is als kwaliteitsverbetering te zien. De toename op veel plekken en geen afname van deze soorten is het positieve effect van een intensiever beheer.



Figuur 7b Verandering in de bedekking van twee heischraalland indicatoren 2011-2014 links en 2008-2011 rechts

3.4.6 Stand van zaken van andere zeldzame soorten

Als we naar andere kwetsbare soorten van het onderzoeksgebied kijken, te weten kleine veenbes, lavendelhei, klokjesgentiaan en eenarig wollegras, dan zijn deze op eenarig wollegras na, alle teruggevonden en handhaven zich op de vindplaatsen uitstekend. Eenarig wollegras kon niet worden teruggevonden, omdat deze relatief vroeg bloeit en nadien in vegetatieve toestand lastig is te vinden tussen pijpenstrootje. Daarnaast bleek de vindplaats wat lastig toegankelijk als gevolg van een omgevallen boom (In 2014 is de soort hier nog wel op de vindplaats aangetroffen: eigen wrn HdM).

3.5 Conclusies ten aanzien van de Tansley opnames

Op de (beide) dalflanken en in het zuiden van het onderzoeksgebied (grofweg ten zuiden van opname B41-43) is in de periode 2014-2017 een duidelijke toename van veenmossen, veenpluis en heischrale soorten waargenomen. Veldrus is echter op één locatie afgenomen in dit deel van het onderzoeksgebied, maar ook op twee locaties toegenomen. In het algemeen is verdroging niet aan de orde en wijzen de ontwikkelingen in meer of mindere mate op een (verdere) vernatting.

In het noordoosten van het gebied zet de eerder waargenomen vernatting nog steeds door. In dit gebied zijn duidelijke toenames van veenmos, veenpluis, beenbreek en heischrale soorten waargenomen. In dit deel van het onderzoeksgebied zijn ook duidelijk ontwateringsgreppels dicht aan het groeien met veenmossen.

Hoewel er geen opnamen van beschikbaar zijn blijkt ook op de steilere westflank sprake van een toename van veenmos. Deze ontwikkelingen worden sterk in de hand gewerkt door de ontbossing van deze zones.

4 Vegetatiekaart

In de nulmeting is een vegetatiekaart opgenomen, die in 2011 aan de hand van de in hoofdstuk 2 en 3 besproken vegetatieopnamen is geactualiseerd. In 2017 zijn wederom wijzigingen in de vegetatiekaart doorgevoerd ten opzichte van 2008/2011 (figuur 8).

In 2008 was een deel van het noordoostelijke flank van het onderzoeksgebied deels benoemd als plagplek-vegetatie: *Lycopodio-Rhynchosporium*. Daarnaast is een zone van enige tientallen meters breed langs het pad in 2008 aangeduid als Rompgemeen-schap met *Molinia*. In 2011 werd geconstateerd dat de heide hier op de flank ouder en dichter was geworden. Op de meeste plaatsen in dit deel van het brongebied was de natuurlijke successie toen zover gevorderd dat sprake was van een typische dopheidevegetatie (*Ericetum tetralicis*). Dit geldt zeker voor de vegetatie ter hoogte van B1, B3, B8, B22, B23, PQ6/Pb55. Op de geactualiseerde vegetatiekaart zijn die delen toen benoemd als *Ericetum tetralicis*, plaatselijk nog steeds vermengd met *Lycopodio-Rhynchosporium* (figuur 8). In 2017 is dit nog steeds het geval. Op veel plaatsen zijn namelijk de elementen van de voormalige plagplekflora ook nog steeds aanwezig of mede dankzij de intensievere begrazing en beheer lokaal zelfs weer wat sterker vertegenwoordigd.

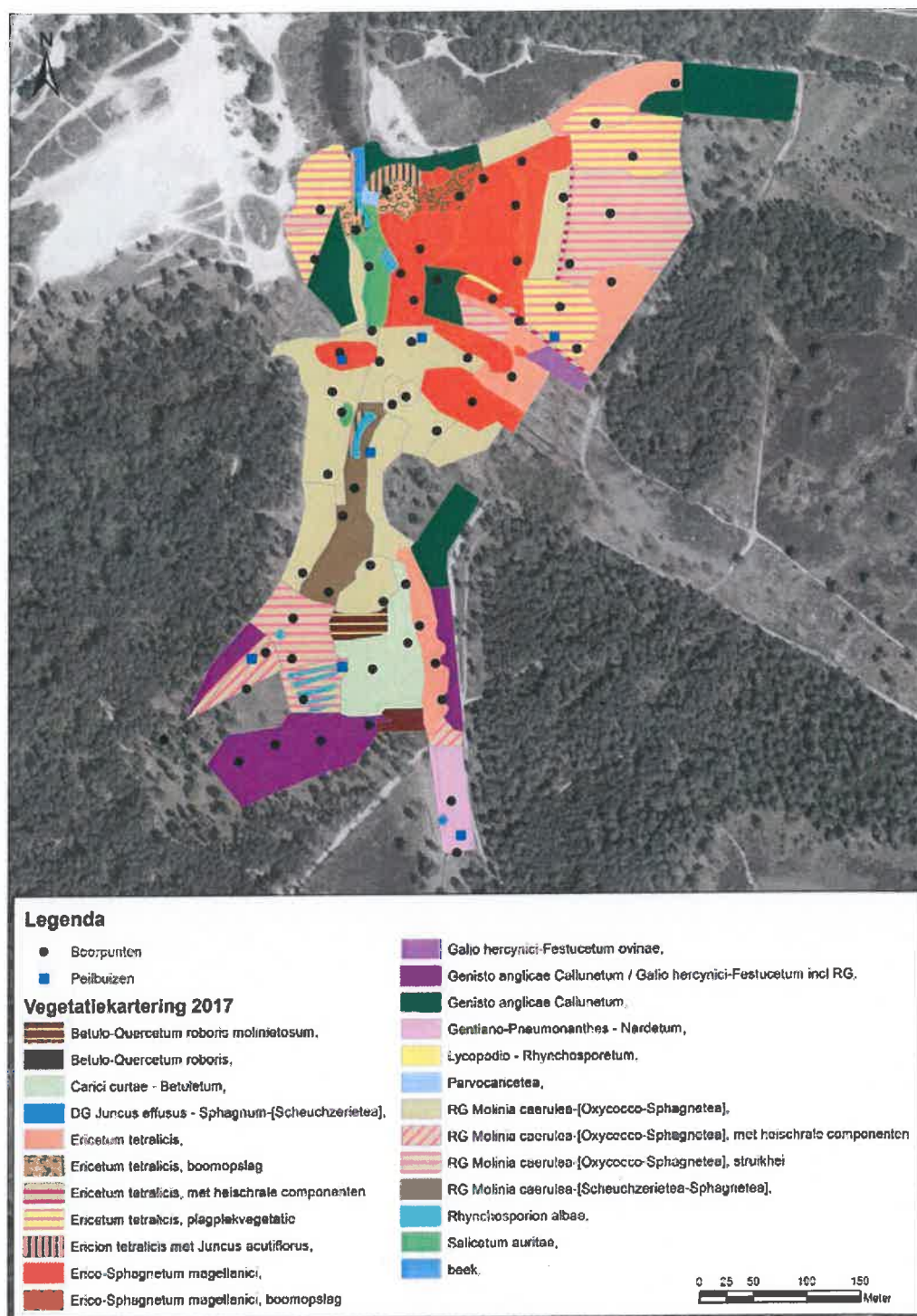
De tweede verandering die geconstateerd kan worden, is dat in het uiterste zuidoosten van het onderzoeksgebied, de in 2008 nog als rompgemeenschap benoemde vegetatie in 2011, getuige de bijzondere soortensamenstelling als een volwaardig Vochtig heischraalland (*Gentiano pneumonanthes-Nardetum*) kon worden bestempeld (H6230). Het gaat om de zone van opname B54 via PQ4 en opname B55 tot aan het pad dat in zuidwestelijke richting loopt (figuur 8). Dit beeld is sindsdien onveranderd dankzij het ingezette beheer van begrazing en maaien waardoor verruiging wordt voorkomen.

De zuidwesthoek was in 2008 plaatselijk gedefinieerd als Vochtig berken- zomereikenbos met pijpenstrootje (*Betulo-Quecetum molinitosum*). Op grond van de nu beschikbare opnamen uit 2014 en 2017 zijn deze nu bestempeld als:

- B41: RG *Molinia* (nat)
- B45, B47: RG *Molinia*, met heischrale elementen (vochtig)

De vegetatieopnamen en de bevindingen uit 2017 geven redenen om de vegetatiekaart uit 2011 ook op andere plaatsen op onderdelen te actualiseren. De belangrijkste wijziging is het vlak met voorheen de classificatie '*RG Molinia caerulea* [*Oxycocco-Sphagnetum*], boomopslag'. Boomopslag is hier anno 2017 vrijwel overal afwezig. Ook in het zuidelijke deel is op de oostflank het aandeel bosopslag binnen het vlak aangeduid als '*Ericetum tetralicis*, boomopslag', sterk teruggedrongen. Zodat de toevoeging '*boomopslag*' in beide gevallen mag vervallen.

Voorts betreft het daarnaast een aantal kaartvlakken met bosgemeenschappen maar waar geen opnamelocaties in liggen. Deze bosvlakken zijn vrijwel allemaal in 2014 gekapt en ontwikkelen zich thans naar meer heideachtige vegetatietypen, nu veelal nog aan te duiden als rompgemeenschappen (RG) van het *Genisto-Calunetum* en *Galio Festucetum*. Daarin is momenteel ook nog de nodige bosopslag aan te treffen. Opnieuw dichtgroeien van deze locaties vormt een serieuze bedreiging.



Figuur 8 Vegetatiekaart bronhoogveen Rode beek (situatie 2017)

5 Samenvatting en Conclusies

5.1 Het hoe en waarom van het onderzoek

In het kader van de monitoringsverplichting voortvloeiend uit de vergunning voor de Nb-wet 1998 heeft in 2017 een vegetatiekundig herhalingsonderzoek plaatsgevonden van het brongebied van de Rode beek in de Brunssummerheide. Net als in 2008 (nulmeting), 2011 en 2014 zijn zeven PQ's, en 62-tal overige punten opnieuw opgenomen. De zeven PQ's zijn verbonden aan peilbuizen, die onderdeel uitmaken van een hydrologisch meetnet. De 62 overige opnamepunten betreffen plekken waar in 2008 onderzoek aan boorgaten is verricht. Bovendien is de vegetatiekaart uit 2008 op basis van de opnamegegevens uit 2017 op onderdelen wat geactualiseerd. (figuur 8)

De opnamen zijn in 2008 door andere onderzoekers uitgevoerd dan in 2011, 2014 en 2017. Dit houdt in dat er rekening moet worden gehouden met een zogenaamd waarnemerseffect. Hierdoor kunnen zelfs in situaties waar niets is veranderd, door interpretatieverschillen toch kleine afwijkingen voorkomen wat betreft de schatting van de bedekkingen. In het algemeen valt namelijk op dat in 2011 zowel bij de PQ's als op de boorgatenlocaties vaak wat meer soorten zijn gevonden dan in 2008. Het lokaliseren van de boorgat locatie in 2008 verliep, op een enkele uitzondering na (B47, B53), vrij eenvoudig. Toch zal gezien de afwijking van een GPS een geringe verschuiving van het opnameoppervlak kunnen voorkomen, zodat er daardoor ook bepaalde zeldzaam voorkomende soorten worden gemist of net wel worden getraceerd. Door het gebruik van foto's werd vanaf 2011 de eventuele afwijking verder beperkt. Dat geldt echter niet voor de PQ's die dankzij de aanwezige peilbuis exact konden worden teruggevonden; Toch zien we hier tussen 2008 en 2011 hetzelfde verschijnsel optreden. Een geringe verschuiving van de opnamelocatie ten opzichte van 2008 is waarschijnlijk ook niet zo'n groot probleem omdat de opname locatie doorgaans in mooi homogene veen- en heidevegetaties liggen.

Dit leidt er toe dat het grotere aantal soorten deels is terug te voeren op een waarnemerseffect, maar zeker, als het gaat om makkelijk herkenbare soorten (bijv. veenmos, beenbreek etc.) wel degelijk om echte verschuivingen gaat.

5.2 PQ's samengevat

Als we naar alle 7 opnamen kijken, kunnen we concluderen dat er voor verdroging geen aanwijzingen zijn. Duidelijke tekenen van vernatting zijn ook niet meer waargenomen, hoewel deze eerst wel aanwezig waren in enkele PQ's (toename veenmos).

De eerder duidelijk waarneembare kwaliteitsverbetering in PQ4 lijkt zich door te hebben gezet. Echter is dit niet te beoordelen aan de hand van de incomplete opname. Het maaibeheer lijkt hier nog steeds zijn positieve invloed uit te oefenen.

5.3 Tansley-opnames samengevat

Er is geen aanwijzing dat er in het onderzoeksgebied sprake is van verdroging, eerder van vernatting. De vochtindicatoren veenmos, veenpluis, beenbreek en heischrale soorten zijn op veel locaties verspreid over het onderzoeksgebied toegenomen. Hierbij zijn veenpluis en beenbreek voornamelijk toegenomen rondom de doorstroom-as en zijn veenmos en de heischrale soorten voornamelijk toegenomen in de randzones. Met veldrus ging het in 2014-2017 wat wisselvalliger. Deze is op enkele plaatsen toegenomen en op enkele plaatsen afgenomen.

5.4 Actualisering vegetatiekaart 2017

Het kaartbeeld uit 2008/2011 is op plaatselijk aangepast aan de actuele toestand. Op de oostflank van het bronveensysteem is de toenmalige plagplekvegetatie en delen van wat aangeduid was als een rompgemeenschap met struikheide door natuurlijke successie weer overgegaan in meer gesloten dopheidevegetaties (*Ericetum tetralicis*). Daarin zijn op tal van plaatsen anno 2017 nog altijd of weer elementen van de plagplek-flora aanwezig, mede dankzij het geïntensiveerde (begrazings)beheer. Aan de zuid kant zijn verboste terreindelen thans te identificeren als vochtige heideachtige vegetaties met heischrale elementen en moerassige veenheide (RG *Molinia caerulea*). Ook wat meer hoger op de dalflanken heeft lokaal (naald)bos door kap plaatsgemaakt voor vochtminnende of meer droogteminnende vegetaties.

Het heischraalland in de uiterste zuidoostkant van het studiegebied werd in 2008 nog bestempeld als rompgemeenschap (RG) van een heischraalland. Sinds 2014 mag het getuige de bijzondere soortensamenstelling als een volwaardig Vochtig heischraalland (*Gentiano pneumonanthes-Nardetum*) mag worden aangemerkt (H6230). Het maaibeheer van de laatste jaren werpt hier duidelijk haar vruchten af, getuige de sterke toename van heidekartelblad sinds 2014 in dat perceel.

5.5 Eindconclusies

De uitkomsten van PQ's en Tansley opnames (B1-62) zijn in hoge mate met elkaar in overeenstemming, zodat mag worden geconcludeerd dat de waargenomen verschuivingen voldoende inzicht geven in de ontwikkelingsrichting van de vegetatie:

- Een sterke kwaliteitsverbetering op de zuidoostflank van het habitatype Vochtig heischraalland (dankzij maaibeheer) (H6230).
- Toename van heischrale soorten zoals liggende vleugeltjesbloem en heidekartelblad ook elders in het terrein, dankzij een toename van de beheerinspanning (begrazen).
- Toename van de veenmosbedekking op tal van plaatsen in het bronveensysteem, en dan vooral op de beide dalflanken, mede dankzij het vrijstellen van bos en bosopslag. Dat wijst er op dat die vochtiger zijn geworden ondanks een serie zeer droge voorjaren/zomers.
- Toename van de kritische beenbreek in noordelijke helft van het bronveensysteem.
- Toename van veenpluis rondom de doorstroom-as.
- Lokale afname van veenmossen op sommige plaatsen door een toename van water op maaiveld.
- Afname van veldrus op enkele locaties.

De waargenomen veranderingen sluiten verdroging hoegenaamd uit maar wijzen op een kwaliteitsverbetering.

Geadviseerd wordt om in het zuidelijke deel van het bronveensysteem, hoger op de westflank een twee of drie extra monitoringslocaties te kiezen. Dit om de ingezette veenmosontwikkeling in die zone en daarmee de ontwikkelingen in dit deel van het systeem beter te kunnen volgen.



Bijlage

1. Londo schaal en Tansley schaal

Projectgerelateerd



Londo schaal: (conform rapportage 2008).

Londo	Aantal individuen	Bedekking in %
r1	1-2	<1%
r2	1-2	1-3%
r4	1-2	3-5%
p1	3-20	<1%
p2	3-20	1-3%
p4	3-20	3-5%
a1	21-100	<1%
a2	21-100	1-3%
a4	21-100	3-5%
m1	>100	<1%
m2	>100	1-3%
m4	>100	3-5%
1	willekeurig	5-15%
2	willekeurig	15-25%
3	willekeurig	25-35%
4	willekeurig	35-45%
5	willekeurig	45-55%
6	willekeurig	55-65%
7	willekeurig	65-75%
8	willekeurig	75-85%
9	willekeurig	85-95%

Tansley schaal: (conform rapportage 2008):

s = sporadic, soort is zeer zeldzaam, slechts enkele exemplaren aanwezig.

r = rare, soort is zeldzaam.

l = local, soort komt alleen plaatselijk voor in het opname/onderzoeksgebied.

o = occasional, soort is verspreid aanwezig.

f = frequent, de soort is frequent, vrij talrijk.

a = abundant, soort is talrijk, veel aanwezig maar nooit (co-)dominant.

cd/cod = codominant, soort is overheersend samen met andere soorten.

d = dominant, soort is overheersend.

De code l wordt gebruikt in combinatie met andere codes; la betekent bijvoorbeeld *local abundant* en lf *local frequent*.



Bijlage

2. Opnameresultaten van de 62 Tansley opnamen

Projectgerelateerd

Locatie B1:

		2008	2011	2014	2017
Salix spec.	Wilg spec.	r	s		
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	r		lo	lo
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	cd	f	f	a
Calluna vulgaris	Struikhei	r	r	f	f
Erica tetralix	Gewone dophei	f	a	a	d
Betula pubescens	Zachte berk	o	o	r	r
Carex panicea	Blauwe zegge	lo	o	lo	lo
Carex pilulifera	Pilzegge	f	lo	lo	lo
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedaauw	r	lo	r	r
Lycopodiella inundata	Moeraswolfsklauw	lo	lf	f	f
Polygala serpyllifolia	Liggende vleugeltjesbloem	o	r	r	r
Pinus sylvestris	Grove den	r	o	o	f
Sphagnum compactum	Kussentjesveenmos		o	o	o
Gentiana pneumonanthe	Klokjesgentiaan		o	lo	f
Cladonia spec.			s	s	s
Potentilla erecta	Tormentil			r	r
Rhynchospora fusca	Bruine snavelbies				lo

Locatie B2:

		2008	2011	2014	2017
Juncus squarrosus	Trekrus	r			
Quercus robur	Zomereik	r	s		
Lycopodiella inundata	Moeraswolfsklauw	r		lo	r
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	a	f	f	a
Calluna vulgaris	Struikhei	r	r	r	r
Erica tetralix	Gewone dophei	f	f	a	a
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	r	o	o	ld
Carex panicea	Blauwe zegge	f	la	ld	ld
Drosera intermedia	Kleine zonnedaauw	o	o	o	r
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	o	o	o	o
Polygala serpyllifolia	Liggende vleugeltjesbloem	o	s	s	s
Carex oederi ssp. oedocarpa	Geelgroene zegge	f	la	la	la
Rhynchospora alba	Witte snavelbies		r	o	a
Pinus sylvestris (juv.)	Grove den			r	r

Projectgerelateerd

Locatie B3:

		2008	2011	2014	2017
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	o		r	o
Betula pubescens	Zachte berk	r			s
Calluna vulgaris	Struikhei	r	r	r	o
Erica tetralix	Gewone dophei	a	a	a	cd
Carex pilulifera	Pilzegge	o	o	o	o
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedaauw	o	o	o	o
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	f	o	f	f
Lycopodiella inundata	Moeraswolfsklauw	r	lo	l	la
Polygala serpyllifolia	Liggende vleugeltjesbloem	r	s	s	r
Pinus sylvestris	Grove den	f	o	o	o
Rhynchospora alba	Witte snavelbies		s	r	lf
Cladonia spec.			r		
Juncus squarrosus	Trekrus			r	
Narthecium ossifragum	Beenbreek				r

Locatie B4:

		2008	2011	2014	2017
Polygala serpyllifolia	Liggende vleugeltjesbloem	r			o
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	cd	a	a	cd
Calluna vulgaris	Struikhei	cd	a	a	cd
Erica tetralix	Gewone dophei	f	f	f	cd
Betula pendula	Ruwe berk	r	o	r	r
Betula pubescens	Zachte berk	r	r	r	s
Carex pilulifera	Pilzegge	r	r	r(f)	o
Pinus sylvestris	Grove den	r	r	r	r

Locatie B5:

		2008	2011	2014	2017
Betula pubescens	Zachte berk	s			
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	o	f	f	lf
Calluna vulgaris	Struikhei	o	a	a	cd
Erica tetralix	Gewone dophei	cd	f	a	cd
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	d	lf	ld	cd
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	f	o	f	a
Betula pendula	Ruwe berk		r		s
Rhynchospora alba	Witte snavelbies				(r)

Locatie B6: (slenk)

		2008	2011	2014	2017
Polygala serpyllifolia	Liggende vleugeltjesbloem	r			
Pinus sylvestris	Grove den	r			
Betula pubescens	Zachte berk	f	r		
Quercus robur	Zomereik	f	r		
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	f	f	f	f
Erica tetralix	Gewone dophei	o	o	o	o
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	d	d	d	cd
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	f	f	a	a
Juncus acutiflorus	Veldrus	f	f	f	o
Calluna vulgaris	Struikhei		s		
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedaauw		r	s	s
Narthecium ossifragum	Beenbreek				r
Carex rostrata	Snavelzegge				la
Juncus effusus	Pitrus				la

Water op mv

30%

Projectgerelateerd

Locatie B7:

		2008	2011	2014	2017
Sphagnum denticulatum-m1	Geoord veenmos	o			
Pinus sylvestris	Grove den	s			
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	r	o	o	f
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	d	d	d	d
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedaauw	f	f	f	o
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	f	o	f	f
Juncus acutiflorus	Veldrus	lo	lo	lo	o
Narthecium ossifragum	Beenbreek	cd	cd	cd	d
Erica tetralix	Gewone dophei		o	o	lo

Locatie B8:

		2008	2011	2014	2017
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	a	a	a	cd
Calluna vulgaris	Struikhei	a	a	f	a
Erica tetralix	Gewone dophei	r	o	o	a
Betula pendula	Ruwe berk	o	o	r	r
Betula pubescens	Zachte berk	o	o	r	r
Pinus sylvestris juv.	Grove den			r	s
Sphagnum spec.	Veenmos spec.			r	r
Polygala serpyllifolia	Liggende vleugeltjesbloem				o

Locatie B9:

		2008	2011	2014	2017
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	a	a	a	a
Calluna vulgaris	Struikhei	a	a	a	a
Erica tetralix	Gewone dophei	o	o	a	a
Betula pendula	Ruwe berk	o	o	o	
Betula pubescens	Zachte berk	o	o	r	r
Pinus sylvestris	Grove den	r	r	r	
Salix aurita	Geoorde wilg		r		
Sphagnum spec.	Veenmos spec.			rd	ld
Carex pilulifera	Pitzegge			r	s
Rhynchospora alba	Witte snavelbies				lo
Polygala serpyllifolia	Liggende vleugeltjesbloem				r
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedaauw				r

Locatie B10:

		2008	2011	2014	2017
Equisetum fluviatile	Holpijp	s			
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	r			
Lycopodiella inundata	Moeraswolfsklauw	r	r	lo	
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	r	f	f	a
Erica tetralix	Gewone dophei	r	o	f	a
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	d	d	d	d
Betula pubescens	Zachte berk	o	o	o	r
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedaauw	o	f	lf	lf
Juncus acutiflorus	Veldrus	a	f	f	f
Juncus squarrosus	Trekrus	r	o	o	r
Narthecium ossifragum	Beenbreek	r	r	r	lo
Pinus sylvestris	Grove den	s	r	o	r
Salix aurita	Geoorde wilg	r	r	r	o
Agrostis canina	Moerasstruisgras		o	o	
Rhynchospora alba	Witte snavelbies			r	

Projectgerelateerd

		2008	2011	2014	2017
Calluna vulgaris	Struikheide			r	r
Aulacomnium palustre	Roodviltmos				r
Polygala serpyllifolia	Liggende vleugeltjesbloem				r

Locatie B11:

		2008	2011	2014	2017
Polygala serpyllifolia	Liggende vleugeltjesbloem	r			
Betula pendula	Ruwe berk	o		r	
Betula pubescens	Zachte berk	f	o	r	
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	a	d	d	d
Calluna vulgaris	Struikhei	f	f	f	f
Erica tetralix	Gewone dophei	o	o	a	cd
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	o	lo	ld	cd
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	lo	lo	lf	lf
Pinus sylvestris	Grove den		s	s	s
Rhamnus frangula	Sporkehout				s

Locatie B12:

		2008	2011	2014	2017
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	f	f	f	f
Calluna vulgaris	Struikhei	o	a	f	f
Erica tetralix	Gewone dophei	f	a	d	d
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	d	d	d	d
Betula pendula	Ruwe berk	r	o		r
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	r	f	a	a
Pinus sylvestris	Grove den	r	r	r	r
Betula pubescens	Zachte berk		r	r	r
Narthecium ossifragum	Beenbreek		s		r
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedauw				r

Locatie B13:

		2008	2011	2014	2017
Quercus robur	Zomereik	s			
Polygala serpyllifolia	Liggende vleugeltjesbloem	r		r	r
Betula pubescens	Zachte berk	o			o
Salix aurita	Geoorde wilg	r	r		r
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	a	a	a	cd
Calluna vulgaris	Struikhei	o	a	f	f
Erica tetralix	Gewone dophei	f	a	a	cd
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	o	lf	ld	ld
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedauw	lo	lo	lo	lo
Juncus squarrosus	Trekrus	o	o	o	o
Pinus sylvestris	Grove den	r	o	f	o
Juncus acutiflorus	Veldrus		o	o	lo

Locatie B14:

		2008	2011	2014	2017
Betula pubescens	Zachte berk	r	r	s	
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	r		lf	lf
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	f	f	f	f
Erica tetralix	Gewone dophei	o	lo	lo	li
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	d	d	d	d
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedauw	r	r	r	r
Juncus acutiflorus	Veldrus	f	f	f	f
Narthecium ossifragum	Beenbreek	lf	a	a	cd
Carex rostrata	Snavelzegge	r	lf	la	r

Projectgerelateerd

	2008	2011	2014	2017
<i>Water op mv</i>			15%	15%

Locatie B15:

		2008	2011	2014	2017
Pinus sylvestris	Grove den	r			
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	f	f	f	f
Calluna vulgaris	Struikhei	r	o	o	r
Erica tetralix	Gewone dophei	o	o	o	la
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	d	d	d	d
Betula pubescens	Zachte berk	r	r	s	s
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedaauw	o	o	f	o
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	f	f	a	cd
Narthecium ossifragum	Beenbreek	o	la	la	cd
Oxycoccus palustris	Kleine veenbes	o	o	o	lo
	<i>Water op mv</i>			5%	10%

Locatie B16:

		2008	2011	2014	2017
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	r		o	a
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	a	a	a	a
Calluna vulgaris	Struikhei	o	f	f	f
Erica tetralix	Gewone dophei	o	f	d	a
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	a	f	cd	d
Betula pubescens	Zachte berk	s	r	r	r
Pinus sylvestris	Grove den	r	r	o	r
Andromeda polifolia	Lavendelhei	r	lo	s	lo
Betula pendula	Ruwe berk				r

Locatie B17: (slenk)

		2008	2011	2014	2017
Lycopodiella inundata	Moeraswolfsklauw	r	r		
Calluna vulgaris	Struikhei	r	o	r	o
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	a	ld	d	d
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedaauw	o	o	o	f
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	o	o	f	f
Narthecium ossifragum	Beenbreek	lo	lo	lf	lf
Rhynchospora alba	Witte snavelbies	a	o	o	f
Drosera intermedia	Kleine zonnedaauw		r	r	
Molinia caerulea	Pijpenstrootje		r	r	o
Erica tetralix	Gewone dophei		o	la	a
Pinus sylvestris	Grove den		r	r	s
	<i>Water op mv</i>				15-20%

Locatie B18:

		2008	2011	2014	2017
Juncus effusus	Pitrus	r			
Erica tetralix	Gewone dophei	r			r
Quercus robur	Zomereik	o	r		
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	r	r		r
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	f	a	a	cd
Calluna vulgaris	Struikhei	f	a	a	cd
Betula pubescens	Zachte berk	o	o	o	o
Juncus acutiflorus	Veldrus		r	r	r
Erica tetralix	Dophei			r	r
Polygala serpyllifolia	Liggende vleugeltjesbloem				r

Projectgerelateerd

Locatie B19:

		2008	2011	2014	2017
Equisetum fluviatile	Holpijp	r			
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	r			
Pinus sylvestris	Grove den	r			
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	o	f	f	f
Erica tetralix	Gewone dophei	o	o	o	o
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	d	d	d	d
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedaauw	r	o	r	o
Juncus acutiflorus	Veldrus	o	f	f	f
Narthecium ossifragum	Beenbreek	o	ld	ld	ld
Salix aurita	Geoorde wilg	r	r	r	s
Calluna vulgaris	Struikhei		r	r	
Agrostis canina	Moerasstruisgras		r	r	
	Water op mv			20%	5-10%

Locatie B20:

		2008	2011	2014	2017
Eriophorum vaginatum	Eenarig wollegras	(r)		(s)	
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	o	o	o	
Betula pubescens	Zachte berk	r	r	r	
Juncus acutiflorus	Veldrus	r	(s)	(s)	
Calluna vulgaris	Struikhei	o	o	r	o
Erica tetralix	Gewone dophei	f	f	a	d
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	d	d	d	d
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedaauw	r	o	o	o
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	r	o	f	f
Narthecium ossifragum	Beenbreek	o	lf	la	cd
Oxycoccus palustris	Kleine veenbes	o	o	o	f
Quercus robur	Zomereik		s		

Veldrus en, wollegras: buitenrand opname.

Locatie B21:

		2008	2011	2014	2017
Pedicularis sylvatica	Heidekartelblad	r			lo
Polygala serpyllifolia	Liggende vleugeltjesbloem	o			r
Juncus squarrosus	Trekrus	r			
Betula pendula	Ruwe berk	r			r
Drosera intermedia	Kleine zonnedaauw	o	o	r	
Erica tetralix	Gewone dophei	a	a	cd	d
Carex panacea	Blauwe zegge	f	(l)f	f	a
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedaauw	r	r	r	r
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	o	o	o	o
Lycopodiella inundata	Moeraswolfsklauw	r	o	lo	lf
Narthecium ossifragum	Beenbreek	r	lo	lo	lo
Pinus sylvestris	Grove den	o	o	o	r
Rhynchospora alba	Witte snavelbies	f	f	r	lf
Trichophorum cespitosum	Veenbies	r	r	r	o
Molinia caerulea	Pijpenstrootje		o	o	a
Calluna vulgaris	Struikhei		o	r	f
Sphagnum spec.	Veenmos spec.		r	ld	ld
Betula spec.	Berk spec.		r	s	s

Projectgerelateerd

Locatie B22:

		2008	2011	2014	2017
Pinus sylvestris	Grove den	r		r	r
Potentilla erecta	Tormentil	r	r		r
Betula pubescens	Zachte berk	r	r	s	
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedaauw	r	o	o	
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	f	f	f	a
Calluna vulgaris	Struikhei	f	o	o	f
Erica tetralix	Gewone dophei	o	a	a	cd
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	a	la	cd	cd
Carex panacea	Blauwe zegge	s	lf	lf	lf
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	r	lo	f	f
Juncus acutiflorus	Veldrus	r	r	lo	lo
Juncus squarrosus	Trekrus	r	o	o	la
Lycopodiella inundata	Moeraswolfsklauw	r	o	la	lo
Pedicularis sylvatica	Heidekartelblad	r	r	r	r
Polygala serpyllifolia	Liggende vleugeltjesbloem	r	s	s	r
Prunus serotina	Amerikaanse vogelkers		s		
Rhynchospora alba	Witte snavelbies		o	lf	lf
Narthecium ossifragum	Beenbreek		r	r	r
Carex pilulifera	Pilzegge		r	r	r
Juncus effusus	Pitrus				l(o)

Locatie B23:

		2008	2011	2014	2017
Pedicularis sylvatica	Heidekartelblad	lo			r
Polygala serpyllifolia	Liggende vleugeltjesbloem	r			r
Potentilla erecta	Tormentil	r			o
Rhamnus frangula	Sporkehout	s			s
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	f	f	a	a
Calluna vulgaris	Struikhei	f	o	o	f
Erica tetralix	Gewone dophei	a	f	a	cd
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	r	la	ld	ld
Betula pendula	Ruwe berk	f	r	r	o
Betula pubescens	Zachte berk	o	o	r	r
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedaauw	lo	r	r	r
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	lo	lo	r	r
Juncus acutiflorus	Veldrus	lo	lo	lo	lo
Lycopodiella inundata	Moeraswolfsklauw	lo	lo	ro	ro
Pinus sylvestris	Grove den	o	o	r	o
Narthecium ossifragum	Beenbreek		o		lo
Drosera intermedia	Kleine zonnedaauw		r	r	
Juncus squarrosus	Trekrus		r	lf	
Carex panacea	Blauwe zegge		o	lo	la
Rhynchospora alba	Witte snavelbies		lo	ro	ro
Juncus bulbosus	Knoirrus			s	
Pteridium aquilinum	Adelaarsvaren			r	
Salix spec.	Wilg spec.				s

Projectgerelateerd

Locatie B24:

		2008	2011	2014	2017
Salix aurita	Geoorde wilg	r			
Pinus sylvestris	Grove den	r	s		
Juncus acutiflorus	Veldrus	r	r	s	
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	f	(l)f	a	a
Calluna vulgaris	Struikhei	o	o	r	r(o)
Erica tetralix	Gewone dophei	a	a	a	a
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	d	d	d	d
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedaauw	r	lo/f	o	o
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	r	f	f	a
Betula pubescens	Zachte berk		r	r	

Locatie B25:

		2008	2011	2014	2017
Polygala serpyllifolia	Liggende vleugeltjesbloem	r			
Potentilla erecta	Tormentil	s			
Salix aurita	Geoorde wilg	r			s
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	cd	cd	cd	ld
Erica tetralix	Gewone dophei	o	o	o	o
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	a	cd	d	d
Betula pubescens	Zachte berk	o	o	r	r
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	o	o	o	f
Juncus acutiflorus	Veldrus	f	o	o	lf
Quercus robur	Zomereik		s		
Rhamnus frangula	Sporkehout		r	s	
Calluna vulgaris	Struikhei		s	r	r
Pinus sylvestris	Grove den		r	r	r

Locatie B26:

		2008	2011	2014	2017
Betula pubescens	Zachte berk	r			
Calluna vulgaris	Struikhei	r	r		r(a)
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	f	o/lf	o	o
Erica tetralix	Gewone dophei	a	a	a	a
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	d	d	d	d
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedaauw	r	o/lf	r	r
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	o	f	a	a
Pinus sylvestris	Grove den	r	r	r	r
Drosera intermedia	Kleine zonnedaauw		r	s	
Narthecium ossifragum	Beenbreek		r		r
Rhynchospora alba	Witte snavelbies		s (1 pol)	r	r
	<i>Water op mv</i>		50%	30%	30%

Locatie B27:

		2008	2011	2014	2017
Polytrichum commune	Gewoon haarmos	o	o		r
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	cd	cd	a	cd
Calluna vulgaris	Struikhei	f	r	r	r
Erica tetralix	Gewone dophei	o	o	o	o
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	d	d	d	d
Betula pubescens	Zachte berk	f	f/o	r	r
Juncus acutiflorus	Veldrus	lo	lf	lf	f
Pinus sylvestris	Grove den	r	r	r	o
Eriophorum angustifolium	Veenpluis		r	lo	lo
Aulacomnium palustre	Roodviltmos		r	r	r

Projectgerelateerd

Locatie B28:

		2008	2011	2014	2017
Carex nigra	Zwarte zegge	s			
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	d	cd	od	cd
Erica tetralix	Gewone dophei	o	f	o	f
Betula pubescens	Zachte berk	o	r	r	r
Pinus sylvestris	Grove den	r	r	o	o
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	o	f	f	a
Juncus acutiflorus	Veldrus		o	od	lo
Calluna vulgaris	Struikhei		r	r	r
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedaauw		r	r	s
Sphagnum spec.	Veenmos spec.		d	d	d
Polytrichum commune	Gewoon haarmos				o

Locatie B29:

		2008	2011	2014	2017
Carex rostrata	Snazelzegge	r			
Eleocharis multicaulis	Veelstengelige waterbies	o			
Narthecium ossifragum	Beenbreek	f			
Viola palustris	Moerasviooltje	r			
Juncus spec.	Rus spec.	o			
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedaauw	r	r		r
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	f	cd	od	cd
Erica tetralix	Gewone dophei	f	r	lo	o
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	a	d	d	d
Betula pubescens	Zachte berk	r	o	r	r
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	o	lf	f	f
Juncus acutiflorus	Veldrus	r	f	f	f
Calluna vulgaris	Struikhei		r		
Salix aurita	Geoorde wilg		r		
Pinus sylvestris	Grove den		o	r	r

Locatie B30:

		2008	2011	2014	2017
Quercus robur	Zomereik	s			
Erica tetralix	Gewone dophei	r			r
Alnus glutinosa	Zwarte els	lo	lo		s
Salix aurita	Geoorde wilg	lo	lo	lo	
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	cd	cd	cd	cd
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	d	d	cd	cd
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedaauw	r	o	r	o
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	f	f	f	a
Juncus acutiflorus	Veldrus	f	lf/lo	lo	o
Betula pubescens	Zachte berk		s	s	s
Narthecium ossifragum	Beenbreek				r
	Water op mv			40%	40%

Projectgerelateerd

Locatie B31:

		2008	2011	2014	2017
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedaauw	r	r	r	
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	a	a	a	cd
Erica tetralix	Gewone dophei	r	lo	r	r
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	d	d	d	a
Betula pubescens	Zachte berk	r	s	s	s
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	f	f	f	f
Juncus acutiflorus	Veldrus	r	r	o	o
Narthecium ossifragum	Beenbreek	lo	lo	lo	lf
Alnus glutinosa	Zwarte els	s	s	s	s
Pinus sylvestris	Grove den		s	r	r
	Water op mv			5%	5%

Locatie B32:

		2008	2011	2014	2017
Juncus acutiflorus	Veldrus	r		o	lf
Salix aurita	Geoorde wilg	r		r	r
Populus tremula	Ratelpopulier	s	f		
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	f	f	o	la
Calluna vulgaris	Struikhei	r	o	o	o
Erica tetralix	Gewone dophei	o	f	f	a
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	r	r	r	r(d)
Betula pendula	Ruwe berk	r	r	r	o
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedaauw	f	f	f	f
Juncus squarrosus	Trekrus	f	f	f	a
Lycopodiella inundata	Moeraswolfsklauw	f	f	f	a
Polygala serpyllifolia	Liggende vleugeltjesbloem	r	r	r	r
Pinus sylvestris	Grove den	o	o	o	o
Betula pubescens	Zachte berk		f		
Cladonia spec.			o	r	r

Locatie B33:

		2008	2011	2014	2017
Equisetum fluviatile	Holpijp	r			
Agrostis canina	Moerasstruisgras	r		r	
Betula pubescens	Zachte berk	r		r	f
Hydrocotyle vulgaris	Gewone waternavel	lo		lo	lo
Viola palustris	Moerasviooltje	f		Lf	f
Rhamnus frangula	Sporkehout	r	r	R	
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	r	o	R	r(o)
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	r	d	D	ld
Juncus acutiflorus	Veldrus	f	f	F	a
Salix aurita	Geoorde wilg	a	a	D	ld
Carex rostrata	Snavelzegge	a	f	F	ld
Alnus glutinosa	Zwarte els	o	o	O	cd
Juncus effusus	Pitrus		r	O	r
Polytrichum commune	Gewoon haarmos		o		
	Water op mv			<	75%

Locatie B34:

Opmerking: de locatie 197.876-326.554 was in 2011, 2014 en ook in 2017 ten tijde van de opname vrijwel onbereikbaar (geïnundeerd). Daarom is steeds de dichtst benaderbare locatie gekozen.

		2008	2011	2014	2017
<i>Alnus glutinosa</i>	Zwarte els	r			
<i>Dryopteris carthusiana</i>	Smalle stekelvaren	r			
<i>Rubus spec.</i>	Braam spec.	s			
<i>Betula pubescens</i>	Zachte berk	o		r	
<i>Juncus effusus</i>	Pitrus	lf		r	r
<i>Viola palustris</i>	Moerasviooltje	o		rf	rf
<i>Molinia caerulea</i>	Pijpenstrootje	o	o	lf	lf
<i>Sphagnum spec.</i>	Veenmos spec.	d	d	d	d
<i>Juncus acutiflorus</i>	Veldrus	o	lf	lf	l(a)
<i>Salix aurita</i>	Geoorde wilg	d	d	d	d
<i>Carex rostrata</i>	Snavelzegge	cd	cd	d	d
<i>Agrostis canina</i>	Moerasstruisgras		o	o	

Locatie B35:

		2008	2011	2014	2017
<i>Juncus acutiflorus</i>	Veldrus	r	r	lo	
<i>Quercus robur</i>	Zomereik	r	r	r	
<i>Molinia caerulea</i>	Pijpenstrootje	f	f	f	la
<i>Erica tetralix</i>	Gewone dophei	r	lo	lo	r
<i>Sphagnum spec.</i>	Veenmos spec.	d	d	d	d
<i>Drosera rotundifolia</i>	Ronde zonnedaauw	r	f	f	r
<i>Eriophorum angustifolium</i>	Veenpluis	o	o	lf	a
<i>Pinus sylvestris</i>	Grove den	r	r	r	r
<i>Betula spec.</i>	Berk spec.			r	r

Locatie B36:

		2008	2011	2014	2017
<i>Quercus robur</i>	Zomereik	s	r		
<i>Rhamnus frangula</i>	Sporkehout	r	r		
<i>Juncus effusus</i>	Pitrus	r	lo		r
<i>Polytrichum commune</i>	Gewoon haarmos	lo	r		rl
<i>Molinia caerulea</i>	Pijpenstrootje	d	d	d	a
<i>Sphagnum spec.</i>	Veenmos spec.	cd	ld	f	d
<i>Betula pubescens</i>	Zachte berk	f	f	o	o
<i>Drosera rotundifolia</i>	Ronde zonnedaauw	r	lo	o	o
<i>Eriophorum angustifolium</i>	Veenpluis	r	r	d	d
<i>Pinus sylvestris</i>	Grove den	o	o	o	o
<i>Juncus acutiflorus</i>	Veldrus			r	r

Locatie B37:

		2008	2011	2014	2017
<i>Drosera rotundifolia</i>	Ronde zonnedaauw	lo		r	o
<i>Pinus sylvestris</i>	Grove den	r		r	s
<i>Molinia caerulea</i>	Pijpenstrootje	d	d	d	cd
<i>Sphagnum spec.</i>	Veenmos spec.	d	ld	fd	cd
<i>Betula pubescens</i>	Zachte berk	r	r	r	r
<i>Juncus acutiflorus</i>	Veldrus	f	lo	lo	f
<i>Carex rostrata</i>	Snavelzegge	lo	lo	lo	f
<i>Eriophorum angustifolium</i>	Veenpluis		o	o	f
<i>Quercus robur</i>	Zomereik		r	r	
<i>Salix spec.</i>	Wilg spec.		r	o	o
<i>Juncus bulbosus</i>	Knolrus				r
<i>Viola palustris</i>	Moerasviooltje				s

Projectgerelateerd

		2008	2011	2014	2017
Utricularia minor	Klein blaasjeskruid				r
	<i>Water op mv</i>				15%

Locatie B38:

		2008	2011	2014	2017
Betula pendula	Ruwe berk	o			
Juncus effusus	Pitrus	r			
Polytrichum commune	Gewoon haarmos	r			
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	r			o
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	cd	d	cd	
Betula pubescens	Zachte berk	f	o	r	
Erica tetralix	Gewone dophei	lo	lo	lo	lo
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	d	d	d	cd
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedaauw	r	o	o	o
Juncus acutiflorus	Veldrus	lf	f	f	f
Pinus sylvestris	Grove den	o	o	r	r
Agrostis canina	Moerasstruisgras		r	r	s
	<i>Water op mv</i>				5%

Locatie B39:

		2008	2011	2014	2017
Pinus sylvestris	Grove den	s			
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	d	d	f	f
Erica tetralix	Gewone dophei	o	(o)	(o)	r
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	d	d	ld	ld
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedaauw	o	o	o	o
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	f	o	f	a
Juncus acutiflorus	Veldrus	o	f	f	ld
	<i>Water op mv</i>			20%	20%

Locatie B40:

		2008	2011	2014	2017
Polytrichum commune	Gewoon haarmos	s		r	
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	d	d	d	cd
Calluna vulgaris	Struikhei	lo	lo	lo	lo
Erica tetralix	Gewone dophei	lo	lo	lo	lo
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	d	d	d	d
Betula pubescens	Zachte berk	lo/lf	lo	r	r
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	o	lo	la	ld
Juncus acutiflorus	Veldrus	f	f	f	lo
Pinus sylvestris	Grove den	r	r	r	r
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedaauw		r	o	r

Locatie B41:

		2008	2011	2014	2017
Quercus robur	Zomereik	s	r		
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	d	d	a	cd
Erica tetralix	Gewone dophei	r	r	o	f
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	d	d	d	d
Betula pubescens	Zachte berk	o	o	r	s
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	r	r	o	a
Pinus sylvestris	Grove den	f	f	f	o
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedaauw		o	o	o

Projectgerelateerd

Locatie B42:

		2008	2011	2014	2017
Carex nigra	Zwarte zegge	lo			
Quercus robur	Zomereik	s			
Calluna vulgaris	Struikhei	lo			s
Erica tetralix	Gewone dophei	r			r
Carex echinata	Sterzegge	s	(s)		
Pinus sylvestris	Grove den	r	o	r	
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	cd	d	d	cd
Betula pubescens	Zachte berk	o	o	r	s
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	f	f	f	d
Sphagnum spec.	Veenmos spec.		a		cd
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedaauw		r		f
Juncus bulbosus	Knolrus				s
	<i>Water op mv</i>				<5%

Locatie B43:

		2008	2011	2014	2017
Rhamnus frangula	Sporkehout	r			
Salix aurita	Geoorde wilg	s			
Polytrichum commune	Gewoon haarmos	lo			
Betula pubescens	Zachte berk	f	o		
Quercus robur	Zomereik	s	r		
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	lo	r	f	la
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	cd	cd	r	lo
Calluna vulgaris	Struikhei	f	lo	r	r
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	a	cd	d	d
Pinus sylvestris	Grove den	r	o	r	o
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedaauw		r	r	r
Dryopteris spec.	Stekelvaren spec.			s	
Erica tetralix	Dopheide			r	o
Juncus spec.	Rus spec.				s
Carex echinata	Sterzegge				s
	<i>Water op mv</i>				<5%

Locatie B44:

		2008	2011	2014	2017
Carex pilulifera	Pilzegge	lo			
Luzula multiflora ssp. multiflora	Veelbloemige veldbies s.s.	s			
Salix aurita	Geoorde wilg	r			
Rhamnus frangula	Sporkehout	r		r	r
Carex nigra	Zwarte zegge	o	r		
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	cd	cd	a	a
Calluna vulgaris	Struikhei	o	o	o	o
Erica tetralix	Gewone dophei	r	o	a	a
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	cd	cd	d	d
Betula pubescens	Zachte berk	o	o	r	r
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedaauw	r	r	f	s
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	r	r	lf	la
Juncus effusus	Pitrus	lo	lo	o	o
Pinus sylvestris	Grove den	r	o	r	f
Rubus fruticosus	Braam		f		
Carex echinata	Sterzegge		r	r	
Juncus acutiflorus	Veldrus				r

Projectgerelateerd

Locatie B45:

		2008	2011	2014	2017
Potentilla erecta	Tormentil	r			r
Betula pubescens	Zachte berk	r	o		
Quercus robur	Zomereik	s	r		
Rhamnus frangula	Sporkehout	r	r		s
Rubus fruticosus	Gewone braam	s	s		s
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	d	d	lf	f
Calluna vulgaris	Struikhei	f	o	a	d
Betula pendula	Ruwe berk	s	o	r	o
Carex pilulifera	Pilzegge	o	f/o	f	f
Polygala serpyllifolia	Liggende vleugeltjesbloem	r	r	s	s
Pinus sylvestris	Grove den	r	s	f	f
Sorbus aucuparia	Wilde lijsterbes		s		
Carex nigra	Zwarte zegge		r	r	
Erica tetralix	Gewone dophei		o	a	f
Sphagnum spec.	Veenmos spec.		lf	lf	lf
Juncus effusus	Pitrus			r	s
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedauw			r	s

Locatie B46: (op pad)

		2008	2011	2014	2017
Betula pubescens	Zachte berk	s			
Juncus bulbosus	Knolrus	o			
Rhamnus frangula	Sporkehout	s	s		
Carex nigra	Zwarte zegge	o	s		
Pinus sylvestris	Grove den	s	s		r
Luzula multiflora ssp. multiflora	Veetbloemige veldbies s.s.	r	s	s	
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	o	d	a	a
Carex pilulifera	Pilzegge	r	r	r	o
Juncus effusus	Pitrus	a	r	r	o
Dryopteris carthusiana	Smalle stekelvaren	s	r	r	r
Rubus fruticosus	Gewone braam	s	r	l	o
Sphagnum spec.	Veenmos spec.		s		r
Juncus squarrosus	Trekrus		r	r	
Calluna vulgaris	Struikhei		s	r	r
Potentilla erecta	Tormentil		r	l	l
Polytrichum commune	Gewoon haarmos		f	a	cd
Agrostis canina	Moerasstruisgras		r	a	a
Danthonia decumbens	Tandjesgras			lo	lo
Sorbus aucuparia	Wilde lijsterbes				r
Quercus robur	Zomereik				s

Projectgerelateerd

Locatie B47: (niet in greppel)

		2008	2011	2014	2017
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	f			
Rhamnus frangula	Sporkehout	s			
Urtica dioica	Grote brandnetel	r			
Quercus robur	Zomereik	s			s
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	cd	o	o	o
Erica tetralix	Gewone dophei	r	r	r	r
Carex pilulifera	Pilzegge	r	o (f)	f	f
Pedicularis sylvatica	Heidekartelblad		r	s	s
Betula pendula	Ruwe berk		r	r	r
Pinus sylvestris	Grove den		r	r	r
Potentilla erecta	Tormentil		r	l	s
Agrostis capillaris	Gewoon struisgras		d	d	d
Cerastium fontanum	Gewone hoornbloem		s	s	s
Danthonia decumbens	Tandjesgras		o	o	o
Calluna vulgaris	Struikheide			f	f
Schapegras	Schapegras			s	s
Polygala serpyllifolia	Liggende vleugeltjesbloem				r
Galium saxatile	Liggend walstro				r
Hieracium spec.	Havikskruid spec.				s
Rubus fruticosus	Gewone braam				s
Rumex acetosella	Schapezuring				s

Locatie B48: (greppel)

		2008	2011	2014	2017
Betula pubescens	Zachte berk	o			r
Rhamnus frangula	Sporkehout	r			s
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	f	f	f	f
Calluna vulgaris	Struikhei	r	f	a	a
Erica tetralix	Gewone dophei	o	f	a	a
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	d	d	d	d
Agrostis spec.	Struisgras spec.		r	r	
Juncus effusus	Pitrus		o	o	o
Polytrichum commune	Gewoon haarmos		o	l	l
Carex pilulifera	Pilzegge			r	s
Polygala serpyllifolia	Liggende vleugeltjesbloem			r	r
Juncus conglomeratus	Biezenknoppen				s

Locatie 49:

		2008	2011	2014	2017
Betula pubescens	Zachte berk	r			r
Polygala serpyllifolia	Liggende vleugeltjesbloem	s	s		s
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	r	a	a	d
Erica tetralix	Gewone dophei	o	f	d	a
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	d	d	d	d
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedaauw	r	r	s	r
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	s	la (in water)	ld	ld
Rhamnus frangula	Sporkehout		s		
Sorbus aucuparia	Wilde lijsterbes		s		
Carex echinata	Sterzegge		s	s	
Juncus bulbosus	Knolrus	r		r	
Juncus conglomeratus	Biezenknoppen	r		r	
Calluna vulgaris	Struikhei	r/o		ro	ro
Pinus sylvestris	Grove den	s		s	r
Juncus effusus	Pitrus			r	s
Potentilla erecta	Tormentil			l	l

Projectgerelateerd

		2008	2011	2014	2017
Juncus acutiflorus	Veldrus				o

Locatie B50:

		2008	2011	2014	2017
Rhamnus frangula	Sporkehout	r			
Juncus squarrosus	Trekruis	lo			
Luzula multiflora ssp. multiflora	Veelbloemige veldbies s.s.	r			
Polygala serpyllifolia	Liggende vleugeltjesbloem	s			s
Carex nigra	Zwarte zegge	s	r		
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	a	a	a	
Betula pendula	Ruwe berk	o	o	s	
Carex pilulifera	Pilzegge	o	f	f	
Pinus sylvestris	Grove den	r	o	r	
Deschampsia flexuosa	Bochtige smele	r	a	a	
Calluna vulgaris	Struikhei	f	o	f	f
Erica tetralix	Gewone dophei	lo	o	lo	lo
Rubus fruticosus	Gewone braam	r	o	s	r
Juncus acutiflorus	Veldrus		s	s	
Potentilla erecta	Tormentil		s	s	s
Juncus effusus	Pitrus			s	s
Quercus robur (juv)	Zomereik			s	r
Festuca ovina	Schapegras			s	s
Hieracium spec.	Havikskruid spec.				s
Rhamnus frangula	Sporkehout				s

Locatie B51:

		2008	2011	2014	2017
Aira praecox	Vroege haver	s			
Festuca filiformis	Fijn schapengras	o			
Juncus bufonius	Greppelrus	s			
Sorbus aucuparia	Wilde lijsterbes	s			
Rumex acetosella	Schapenzuring	r		r	
Quercus robur	Zomereik	s	s		
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	f	o	o	o
Calluna vulgaris	Struikhei	o	o	o	o
Betula pendula	Ruwe berk	s	o	r	r
Carex pilulifera	Pilzegge	o	f	f	f
Agrostis capillaris	Gewoon struisgras	o	a	ld	cd
Danthonia decumbens	Tandjesgras	o	o	o	f
Pinus sylvestris	Grove den		o	o	o
Luzula campestris	Gewone veldbies			r	r
Rubus fruticosus	Gewone braam			s	s
Erica tetralix	Dopheide			s	r

Projectgerelateerd

Locatie B52: (greppel)

		2008	2011	2014	2017
Luzula multiflora ssp. multiflora	Veelbloemige veldbies s.s.	s			
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	f	a	a	cd
Calluna vulgaris	Struikhei	o	o	o	f
Erica tetralix	Gewone dophei	r	r	l	o
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	a	f	cd	cd
Agrostis canina	Moerasstruisgras	r	r	r	r
Betula pendula	Ruwe berk		o	r	r
Betula pubescens	Zachte berk		o	r	r
Carex pilulifera	Pilzegge		r	f	
Pinus sylvestris	Grove den		o		r
Rhamnus frangula	Sporkehout		s		o
Juncus effusus	Pitrus			s	r
Juncus squarrosus	Trekrus				s
Polygala serpyllifolia	Liggende vleugeltjesbloem				s

Locatie B53:

		2008	2011	2014	2017
Salix aurita X cinerea	Geoorde x Grauwe wilg	f			
Anthoxanthum odoratum	Gewoon reukgras	r			
Athyrium filix-femina	Wijfjesvaren	r			
Carex nigra	Zwarte zegge	s			
Deschampsia flexuosa	Bochtige smele	r			
Holcus lanatus	Gestreepte witbol	s			
Juncus acutiflorus	Veldrus	lf			
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	f			r
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	f		o	f
Lotus pedunculatus	Moerasrolklaver	lo	lo		s
Rubus idaeus	Framboos	s	r		r
Hydrocotyle vulgaris	Gewone waternavel	lo	lo	r	
Betula pubescens	Zachte berk	a	a	a	cd
Juncus effusus	Pitrus	o	la	la	a
Pinus sylvestris	Grove den	s	r	r	o
Quercus robur	Zomereik	a	o	o	o
Polytrichum commune	Gewoon haarmos	cd	cd	cd	cd
Dryopteris carthusiana	Smalle stekelvaren	la	a	la	la
Sorbus aucuparia	Wilde lijsterbes	s	r	s	s
Agrostis capillaris	Gewoon struisgras	r	o	o	a
Rubus fruticosus	Gewone braam	r	r	r	s
Prunus serotina	Amerikaanse vogelkers	r	r	r	s
Holcus mollis	Gladde witbol	r	r	r	r
Potentilla erecta	Tormentil		s		
Rhamnus frangula	Sporkehout		o		s
Ranunculus repens	Kruipende boterbloem		r		lo
Stellaria graminea	Grasmuur		lo	r	
Taxus baccata	Taxus				s

Locatie B54:

		2008	2011	2014	2017
Salix aurita X cinerea	Geoorde x grauwe wilg	s	s		
Luzula multiflora ssp. multiflora	Veelbloemige veldbies s.s.	r	s	s	
Rubus fruticosus	Gewone braam	r	r	r	
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	d	d	a	a
Calluna vulgaris	Struikhei	r	o	f	ld
Erica tetralix	Gewone dophei	r	r	lo	la
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	r	o	lo	la
Betula pendula	Ruwe berk	r	r	r	o
Carex panicea	Blauwe zegge	lo	lo	lf	i
Carex pilulifera	Pilzegge	r	o	o	o
Potentilla erecta	Tormentil	o	lf	f	f
Pedicularis sylvatica	Heidekartelblad	lf	lf	r	lf
Polygala serpyllifolia	Liggende vleugeltjesbloem	lo	r	r	r
Quercus robur	Zomereik	s	s	s	s
Agrostis canina	Moerasstruisgras	lf	lf	a	o
Danthonia decumbens	Tandjesgras	lo	lf	lf	la
Dactylorhiza maculata	Gevlekte orchis		r/s	s	
Betula pubescens	Zachte berk		r	r	r
Hieracium spec.	Havikskruid spec.				r
Prunus serotina	Amerikaanse vogelkers				s
Pinus sylvestris	Grove den				o

Locatie B55:

		2008	2011	2014	2017
Salix aurita	Geoorde wilg	s			
Quercus robur	Zomereik	s			
Rhamnus frangula	Sporkehout	o	o		
Pinus sylvestris	Grove den	r	r	r	
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	d	ld	lf	lf
Calluna vulgaris	Struikhei	o	f	f	f
Erica tetralix	Gewone dophei	r	o	f	o
Betula pendula	Ruwe berk	r	r	r	s
Polygala serpyllifolia	Liggende vleugeltjesbloem	r	r/o	r	r
Potentilla erecta	Tormentil	r	o	f	f
Rubus fruticosus	Gewone braam	r	r/o	r	s
Deschampsia flexuosa	Bochtige smele		a		
Betula pubescens	Zachte berk		o		
Genista anglica	Stekelbreni		r	r	
Sphagnum spec.	Veenmos spec.		r/o	ro	lr
Pedicularis sylvatica	Heidekartelblad		lo	lo	lo
Agrostis capillaris	Gewoon struisgras		r	o	a
Luzula spec.	Veldbies spec.			r	
Carex pilulifera	Pilzegge				o

Projectgerelateerd

Locatie B56:

		2008	2011	2014	2017
Holcus lanatus	Gestreepte witbol	s		s	s
Quercus robur	Zomereik	s	s	(s: dood)	
Potentilla erecta	Tormentil	r	lo	lo	
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	d	f	lf	o
Calluna vulgaris	Struikhei	r	r	lo	o
Dryopteris carthusiana	Smalle stekelvaren	f	r	r	s
Agrostis stolonifera	Fioringras	s	d	d	d
Luzula multiflora ssp. multiflora	Veelbloemige veldbies s.s.	s	r	a	r
Rubus fruticosus	Gewone braam	f	r	r	o
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	r	r		
Juncus effusus	Pitrus		r		s
Polygala serpyllifolia	Liggende vleugeltjesbloem		r		r
Betula pubescens	Zachte berk		r	r	r
Hypochaeris radicata	Gewoon biggenkruid		s	s	
Pinus sylvestris (juv)	Grove den		r	r	a
Erica tetralix	Dopheide			r	r
Carex pilulifera	Pilzegge			lo	o
Polytrichum commune	Gew haarmos			r	r
Juncus effusus	Pitrus			r	s

Locatie B57:

		2008	2011	2014	2017
Potentilla erecta	Tormentil	r			
Deschampsia flexuosa	Bochtige smele	s		r	
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	r		lo	ld
Betula pendula	Ruwe berk	o	r		
Betula pubescens	Zachte berk	f	o		r
Quercus robur	Zomereik	s	s		
Rhamnus frangula	Sporkehout	f	o		
Salix spec.	Wilg spec.	r	r		
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	d	a	a	a
Calluna vulgaris	Struikhei	o	o	o	o
Erica tetralix	Gewone dophei	s	r	r	f
Pinus sylvestris	Grove den	r	r	r	o
Rubus fruticosus	Gewone braam	r	r	r	s
Festuca filiformis	Fijn schapengras		r		
Luzula multiflora	Veelbloemige veldbies		s		
Carex pilulifera	Pilzegge		r	o	
Polygala serpyllifolia	Liggende vleugeltjesbloem		s	r	r
Polytrichum commune	Gewoon haarmos				r
Juncus effusus	Pitrus				o

Projectgerelateerd

Locatie B58:

		2008	2011	2014	2017
Rhamnus frangula	Sporkehout	r	r		
Pinus sylvestris	Grove den	r	r/o		s
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	d	d	a	a
Calluna vulgaris	Struikhei	lo	lo	lo	o
Erica tetralix	Gewone dophei	r	r	o	a
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	d	d	d	d
Betula pubescens	Zachte berk	lf	lf	r	r
Juncus effusus	Pitrus	s	s	s	r
Carex nigra	Zwarte zegge	o	r	r	s
Holcus lanatus	Gestreepte witbol		s		
Carex pilulifera	Pilzegge			r	
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedaauw			r	
Agrostis canina	Moerasstruisgras			r	r
Aulacomnium palustre	Roodviltmos			(d) buiten opn.	(s)
Potentilla erecta	Tormentil				s
Polytrichum commune	Gewoon haarmos				r

Locatie B59:

		2008	2011	2014	2017
Deschampsia flexuosa	Bochtige smele	s			
Quercus robur	Zomereik	s			
Rhamnus frangula	Sporkehout	r			
Salix aurita	Geoorde wilg	r			
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	d	d	d	d
Calluna vulgaris	Struikhei	lo	r	o	o
Betula pubescens	Zachte berk	o	o	r	r
Carex pilulifera	Pilzegge	s	s	o	la
Pinus sylvestris	Grove den	r	r	r	r
Galium saxatile	Liggend walstro	lo	lo	lf	lo
Festuca filiformis	Fijn schapengras		r	r	r
Carex panicea	Blauwe zegge			l	
Juncus effusus	Pitrus			r	s
Erica tetralix	Dopheide			r	r
Teucrium scorodonia	Valse salie				s
Hypochaeris radicata	Gewoon biggenkruid				s
Polygala serpyllifolia	Liggende vleugeltjesbloem				s
Sorbus aucuparia	Wilde lijsterbes				s

Locatie B60:

		2008	2011	2014	2017
Polytrichum commune	Gewoon haarmos	o			
Quercus robur	Zomereik	r	r		
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	f	a	f	a
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	d	d	d	d
Betula pubescens	Zachte berk	a	a	fa	o(kp)
Juncus effusus	Pitrus	r	r	lo	a
Salix aurita X cinerea	Geoorde x grauwe wilg	o	o	l	o
Pinus sylvestris	Grove den		r		r

Projectgerelateerd

Locatie B61:

		2008	2011	2014	2017
Sorbus aucuparia	Wilde lijsterbes	s			
Holcus mollis	Gladde witbol	lo	r		
Salix spec.	Walg spec.	o	o	r	r
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	f	lf	lf	lf
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	cd	cd	cd	cd
Betula pubescens	Zachte berk	f	o	o	o
Juncus effusus	Pitrus	r	f	f	o
Polytrichum commune	Gewoon haarmos	ld	ld	cd	cd
Dryopteris carthusiana	Smalle stekelvaren	r	r	r	r
Agrostis canina	Moerasstruisgras	lf	lf	lf	la
Quercus robur	Zomereik		r		
Rhamnus frangula	Sporkhout		r		
Calamagrostis canescens	Hennegras		lf		
Aulacomnium palustre	Roodviltmos		r	r	s
Carex rostrata	Snavelzegge			r	r

Locatie B62:

		2008	2011	2014	2017
Salix aurita X cinerea	Geoorde x Grauwe wilg	o			
Agrostis canina	Moerasstruisgras	lf		lf	la
Dryopteris carthusiana	Smalle stekelvaren	r		r	r
Quercus robur	Zomereik	s	s		s(kp)
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	f	f	r	r
Sphagnum spec.	Veenmos spec.	cd	ld	cd	cd
Betula pubescens	Zachte berk	o/cd	f	f	f
Juncus effusus	Pitrus	f	lf	lf	o
Holcus mollis	Gladde witbol	lf	r	r	r
Polytrichum commune	Gewoon haarmos	f	ld	cd	d
Aulacomnium palustre	Roodviltmos		r	r	r
Pinus sylvestris (juv)	Grove den			r	s



Bijlage

3. Coördinaten van PQ (peilbuizen), en de locaties van de Tansley- opnamen

Projectgerelateerd



PQ-locaties

PQ	peilbuis	x	y
PQ1	pb53	197848	326523
PQ2	pb1- nw	197765	326244
PQ3	pb50	197849	326236
PQ4	pb51	197960	326078
PQ5	pb52	197875	326436
PQ6	pb55	198047	326543
PQ7	pb54	197923	326543

Locaties Tansley-opnamen

Locatie	X	Y		Locatie	X	Y
B01	198159	326779		B32	197823	326617
B02	198088	326747		B33	197873	326610
B03	198120	326711		B34	197869	326556
B04	198099	326658		B35	197846	326530
B05	198055	326673		B36	197839	326493
B06	197984	326701		B37	197850	326476
B07	197889	326680		B38	197835	326416
B08	198100	326597		B39	197851	326403
B09	198061	326611		B40	197849	326377
B10	197861	326644		B41	197875	326331
B11	198016	326707		B42	197836	326306
B12	198010	326666		B43	197812	326324
B13	197828	326663		B44	197803	326282
B14	197903	326603		B45	197778	326250
B15	197921	326626		B46	197683	326169
B16	198012	326614		B47	197760	326216
B17	197989	326579		B48	197802	326244
B18	197937	326597		B49	197813	326206
B19	197915	326578		B50	197787	326164
B20	197958	326675		B51	197753	326148
B21	198052	326571		B52	197829	326167
B22	198014	326558		B53	197874	326182
B23	198066	326534		B54	197956	326062
B24	198007	326506		B55	197951	326110
B25	197966	326524		B56	197942	326205
B26	197970	326483		B57	197936	326239
B27	197937	326456		B58	197921	326274
B28	197908	326488		B59	197908	326313
B29	197895	326485		B60	197887	326297
B30	197883	326521		B61	197910	326258
B31	197913	326539		B62	197877	326234



Bijlage

4. Luchtfoto's 2013, 2014 en 2016

met ontboste delen (rood omcirkeld) in en direct rond
bronhoogveengebied

Projectgerelateerd



2013



2014



2016



Bijlage

5. Vegetatiekaart bronhoogveen Rode beek (update 2011)

