



Monitoring Natuurinrichtingsproject Latemse Meersen

ECOBE 013-R157

Opdrachtgever:
VLM Oost-Vlaanderen



Colofon

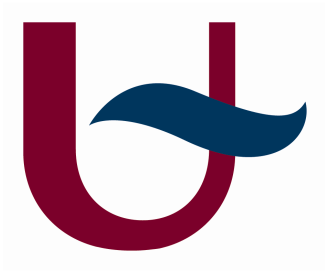
Rapport Onderzoeksgroep Ecosysteembeheer ECOBE 013-R157

Wijze van refereren: Dijkstra, J.P. Van Pelt, D. en Van Diggelen, R., 2013. Uitvoering monitoring Natuurinrichtingsproject Latemse Meersen, deel Keuzemeersen, jaar 2 en Meersbeek, jaar -1. Rapport Universiteit Antwerpen, Onderzoeksgroep Ecosysteembeheer, ECOBE 013 –R157.

11 april 2014

Universiteit Antwerpen
Prof. Dr. R. van Diggelen
e-mail: ruurd.vandiggelen@ua.ac.be
Departement Biologie
Onderzoeksgroep Ecosysteembeheer
Universiteitsplein 1
BE-2610 Antwerpen (Wilrijk)
Tel.+32 3 265 22 68
Fax+32 3 265 22 71
<http://www.ua.ac.be/ecobe>

Contactpersoon: Prof. Dr. Rudy van Diggelen
e-mail: Ruurd.vandiggelen@uantwerpen.be
<http://www.uantwerpen.be/ecobe>



Uitvoering monitoring
Natuurinrichtingsproject Latemse
Meersen, deel Keuzemeersen, jaar 2 en
Meersbeek, jaar -1

J P Dijkstra

D van Pelt

R van Diggelen

Rapport 013-R157

INHOUD

1	Inleiding	7
1.1	Situering studiegebied en kader monitoringsproject	7
1.2	Kader monitoringsprogramma natuurinrichtingsproject	9
1.3	Algemene doelstelling monitoring.....	9
2	Doelen natuurinrichting	11
2.1	Ecologische doelstellingen beleid	11
2.2	Ecologische doelstellingen inrichting en beheer: gebiedsthema's.....	11
3	Stratificatie	13
4	Monitoringsparameters	14
4.1	Overzicht te monitoren parameters	14
4.2	Motivatie parameterselectie.....	17
5	Meetontwerp	18
5.1	Algemeen	18
5.2	Stuurparameters	18
5.3	Methodiek monitoring parameters volgens monitoringsplan PUP2.....	22
5.3.1	<i>Oppervlaktewaterpeil</i>	22
5.3.2	<i>Grondwaterwaterpeil en stijghoogteverschillen</i>	22
5.3.3	<i>Grond- en oppervlaktewatersamenstelling</i>	24
5.3.4	<i>Oppervlakte en ligging doelsystemen</i>	25
5.3.5	<i>Oppervlakte en ligging van natuurstreefbeelden</i>	25
5.3.6	<i>Soortensamenstelling vegetatie in natuurstreefbeelden</i>	26
5.3.7	<i>Territoriumdichtheid broedvogels</i>	27
5.3.8	<i>Soortenrijkdom niet-broedvogels</i>	28
6	Uitvoering monitoring Natuurinrichtings-project Latemse Meersen, deel Keuzemeersen, jaar 2 en Meersbeek, jaar -1.	29
6.1	Uitlezen van de grondwaterstanden tot 12 maanden na start van de opdracht (Keuzemeersen) en registratie van het oppervlaktewaterpeil tot 12 maanden na start van de opdracht (Keuzemeersen).....	29
6.2	Staalname en analyse van oppervlaktewater- en grondwaterstalen (Keuzemeersen + Meersbeek).....	34
6.3	Vegetatieopname in permanente kwadraten (Keuzemeersen)	38
6.3.1	<i>Werkwijze</i>	38
6.4	Bepaling slibdikte Meersbeek volgens III-5.....	39
6.5	Bepaling algemene biotoopkwaliteit Meersbeek	40
6.6	Bepaling soortensamenstelling aquatische macrofauna (Meersbeek)	41
7	Resultaten en conclusies	43
7.1	Uitlezen van de grondwaterstanden en registratie van het oppervlaktewaterpeil (Keuzemeersen).....	43
7.1.1	<i>Stijghoogteverschillen piëzometerkoppels</i>	47
7.1.2	<i>Duurlijnen en berekende gemiddelden</i>	48
7.1.3	<i>Resultaten oppervlaktewaterpeilmetingen m.b.v. e+ WATER Level 150 op locatie LMNS001X</i>	62

7.2	Analyse van oppervlakte- en grondwaterstalen (Keuzemeersen + Meersbeek).....	64
7.2.1	<i>Bespreking kwaliteit oppervlaktewater Keuzemeersen</i>	64
7.2.2	<i>Bespreking kwaliteit grondwater Keuzemeersen</i>	69
7.2.3	<i>IR/EGV-diagram (Van Wirdum, 1980)</i>	75
7.2.4	<i>Meersbeek</i>	84
7.3	Bepaling slibdikte Meersbeek volgens III-5.....	90
7.4	Bepaling algemene biotoopkwaliteit	92
7.5	Kartering van de natuurstreefbeelden (Keuzemeersen)	97
7.6	Vegetatieopname in permanente kwadraten (Keuzemeersen)	97
7.7	Bepaling soortensamenstelling aquatische macrofauna (Meersbeek)	98
8	Bijlages	101

Figuren

Figuur 5.1 Lokalisatie peilbuizen op digitaal hoogtemodel t.b.v. monitoring.....	23
Figuur 8.1 IR/EGV-diagram van de 3 grondwaterstalen o.b.v. de labometingen van de EGV	76
Figuur 8.2 pH/EGV-diagram van de 3 grondwaterstalen o.b.v. de labometingen van de EGV.....	76
Figuur 8.3 Het Piper-diagram (1944).....	77
Figuur 8.4 Het Piper-diagram (1944) van de drie grondwaterstalen	78
Figuur 8.5 Het Maucha-diagram (1932) van het grondwaterstaal in piëzometer LMNP001X in 2009.	79
Figuur 8.6 Het Maucha-diagram (1932) van het grondwaterstaal in piëzometer LMNP005X in 2012.	79
Figuur 8.7 Het Maucha-diagram (1932) van het grondwaterstaal in piëzometer LMNP002X in a) 2009 en b) 2012.....	80
Figuur 8.8 Het Maucha-diagram (1932) van het grondwaterstaal in piëzometer LMNP004X in a) 2009 en b) 2012.....	81
Figuur 8.9 Het Stiff-diagram (1951) van het grondwaterstaal in piëzometer LMNP001X	82
Figuur 8.10 Het Stiff-diagram (1951) van het grondwaterstaal in piëzometer LMNP005X.....	82
Figuur 8.11 Het Stiff-diagram (1951) van het grondwaterstaal in piëzometer LMNP002X in a) 2009 en b) 2012.....	82
Figuur 8.12 Het Stiff-diagram (1951) van het grondwaterstaal in piëzometer LMNP004X in a) 2009 en b) 2012.....	83
Figuur 8.13 Dwarsprofiel slib en waterkolom + slib punt west.....	90
Figuur 8.14 Dwarsprofiel slib en waterkolom + slib punt oost.	91
Figuur 8.15 Dwarsprofiel hoogte waterkolom punt west.	91
Figuur 8.16 Dwarsprofiel hoogte waterkolom punt oost.....	92

Tabellen

Tabel 4-1 Overzicht van gebiedsthema's, maatregelen en stuur-, tussen- en doelparameters ten behoeve van monitoring natuurinrichting Latemse Meersen - deelgebied Keuzemeersen.....	15
Tabel 4-2 Doelsoorten fauna.....	17
Tabel 5-1 Overzicht van metingen aan stuurparameters.....	20
Tabel 5-2 Meetnet oppervlaktewaterpeilen	22
Tabel 5-3 Meetnet grondwaterpeilen en stijghoogteverschillen.....	23
Tabel 5-4 Meetnet grond- en oppervlaktewatersamenstelling	24
Tabel 5-5 Meetnet oppervlakte en ligging van doelsystemen.....	25
Tabel 5-6 Meetnet oppervlakte en ligging natuurstreefbeelden.....	25
Tabel 5-7 Meetnet soortensamenstelling vegetatie	26
Tabel 5-8 Meetnet territoriumdichtheid broedvogels.....	27
Tabel 5-9 Meetnet soortenrijkdom niet-broedvogels.....	28
Tabel 6-1 Basisgegevens van de piëzometers en peillat in Keuzemeersen. Gegevens als kabellengte en TAW sensor zijn aangepast indien er nieuwe sensoren zijn geplaatst.....	32
Tabel 6-2 Bepaling van ortho-fosfaat.....	34
Tabel 6-3 Ladingbalansen per staal.....	35
Tabel 7-1 Overzicht van het aantal uitlezingen tijdens de studieperiode en de handmatige referentiemetingen per piëzometer en tevens ook voor peillat LMNS001X.	43
Tabel 7-2 Overzicht van de jaarlijks gemiddelden (cmTAW) per piëzometer voor a) het tweede meetjaar en b) het zesde meetjaar en c) voor de vergelijking tussen het tweede en zesde meetjaar.	45
Tabel 7-3 a) Trofieniveaus voor oppervlaktewaterstalen van Keuzemeersen naar Leentvaar (1979) en b) Trofieniveaus voor P naar Stuijzand (1993) en voor N naar Vollenweider (1968).....	66
Tabel 7-4 Analyseresultaten voor de oppervlaktewaterstalen '01 en '02 Keuzemeersen, inclusief toetsing aan kwaliteitsnormen voor oppervlaktewater.....	67

Tabel 7-5 Resultaten van de veld- en labometingen van de drie grondwaterstalen in de Keuzemeersen in 2009 en 2012.	69
Tabel 7-6 Analyseresultaten voor de grondwaterstalen Keuzemeersen.	73
Tabel 7-7 Procentuele verhoudingen ionenconcentraties in de 3 grondwaterstalen	84
Tabel 7-8 Trofieniveaus voor oppervlaktewaterstalen Meersbeek naar a) Leentvaar (1979) en b) Trofieniveaus voor P naar Stuijzand (1993) en voor N naar Vollenweider (1968).	85
Tabel 7-9 Analyseresultaten voor de oppervlaktewaterstalen Meersbeek West en Oost, inclusief toetsing aan kwaliteitsnormen voor oppervlaktewater.	88
Tabel 7-10 Resultaten doorzicht Meersbeek. Per punt zijn twee metingen uitgevoerd.	92
Tabel 7-11 Resultaten stroomsnelheid Meersbeek. Per punt zijn twee metingen uitgevoerd.	92
Tabel 7-12 Overzicht resultaten watervegetatiestructuur.	93
Tabel 7-13 Overzicht plantensoorten Meersbeek per punt.	94

Afbeeldingen

Afbeelding 7.1 Locatie meetpunten voor algemene biotoopkwaliteit.	41
--	----

Foto's

Foto 7.1 Overzicht meetopstelling meetpunt west Meersbeek.	40
Foto 7.2 Overzicht meetopstelling meetpunt oost, Meersbeek.	40

Bijlages

Bijlage 1 Analyseverslagen water.	101
Bijlage 2 Soortenlijst BBI.	101
Bijlage 3 De berekende gemiddelden van de geregistreerde waterpeilen per meetjaar en per meetlocatie.	101
Bijlage 4 Excelgrafieken van de geregistreerde waterpeilen per meetjaar	101
Bijlage 5 Veldformulieren opnames vegetatie gebiedsdekkend en fotoreportage geïnventariseerde percelen.	101
Bijlage 5 Overzichtstabel opnames met bedekkingen en ecologische evaluatie van de geïnventariseerde plantensoorten tijdens de gebiedsdekkende vegetatiekartering	101
Bijlage 7 Resultaten ASSOCIA-analyse van opnames gebiedsdekkende vegetatiekartering	101
Bijlage 8 Overzichtstabel typologieën en oppervlakte per type van de gebiedsdekkende vegetatiekartering	101
Bijlage 9 Ecotooptypologie opnames gebiedsdekkende vegetatiekartering	101
Bijlage 10 Veldformulieren opnames en fotoreportage PQ's	101
Bijlage 11 Overzichtstabel opnames met bedekkingen en ecologische evaluatie van de geïnventariseerde plantensoorten in de PQ's.	101
Bijlage 12 Resultaten ASSOCIA-analyse van de PQ-opnames	101

1 INLEIDING

1.1 Situering studiegebied en kader monitoringsproject

De opdracht van deze studie omvat de deulitvoering van een (langlopend) monitoringsprogramma (ecohydrologie en vegetatie) voor het Natuurinrichtingsproject Latemse Meersen:

- enerzijds voor het deel Keuzemeersen (Gent-Drongen). Hier gaat het om de bepaling van de situatie 2 jaar na de uitvoering van de natuurinrichtingswerken (t=2);
- anderzijds voor het deel Meersbeek (Sint-Martens-Latem). Hier gaat het om de bepaling van de situatie voorafgaand aan de uitvoering van de geplande maatregelen (t=-1).

De monitoring binnen natuurinrichting is gericht op het nagaan van de effectiviteit van de maatregelen voor natuur die in het kader van de natuurinrichting worden uitgevoerd. Gezien het belang van het beheer voor beoogde doelgemeenschappen kunnen de resultaten tevens belangrijk zijn om het beheer waar nodig bij te sturen of te optimaliseren.

De inrichtingsmaatregelen voor het deel Keuzemeersen (KM) betreffen voornamelijk:

- het hydrografisch isoleren van een centraal gelegen blok weilanden
- het plaatsen van een regelbare stuw op de afwateringsgracht van deze zone
- het ruimen en lokaal herinrichting van sloten
- natuurgericht beheer van centraal gelegen weilanden

Voor het deel Meersbeek (MB) gaat het voornamelijk om:

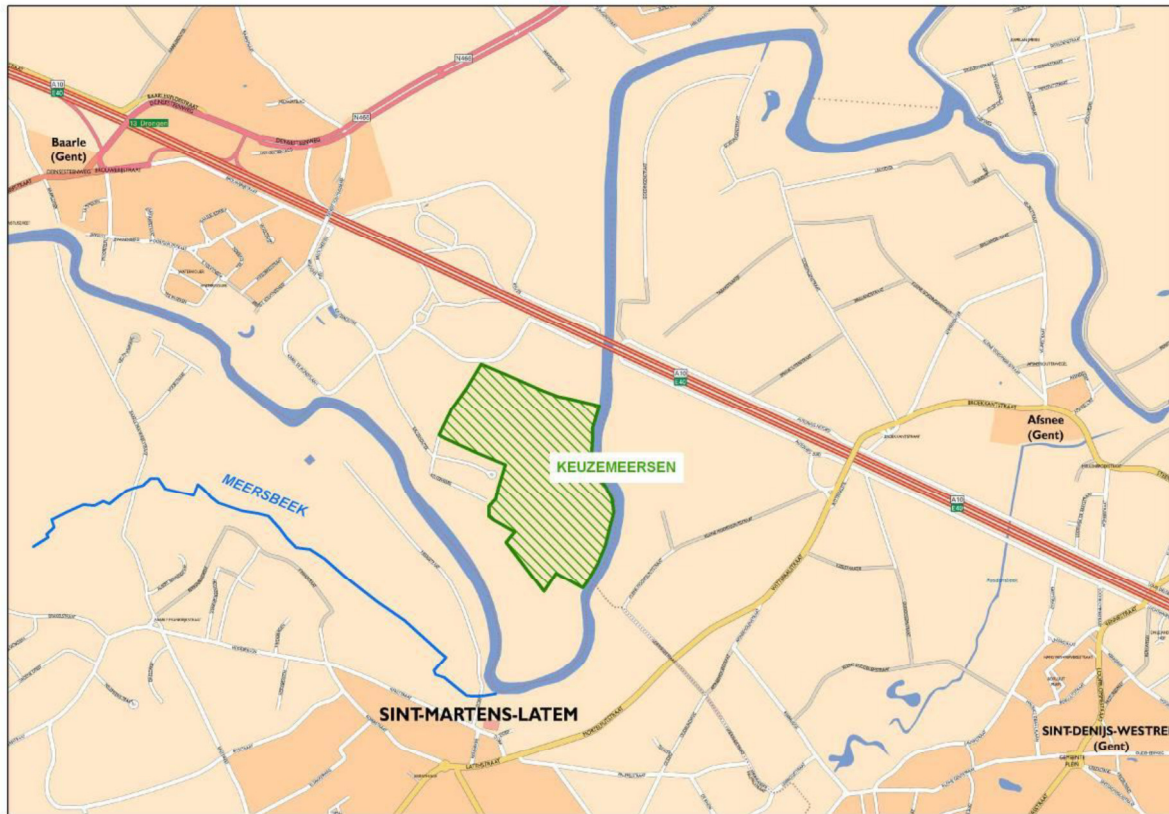
- slibruimen waterloop en zijgrachtjes

De onderhavige opdracht behelst:

- het bepalen van de peilen van grondwater en oppervlaktewater in m TAW (KM),
- het nemen en analyseren van waterstalen (KM + MB),
- bepaling slibdikte (MB)
- bepaling algemene biotoopkwaliteit (doorzicht, stroomsnelheid, watervegetatiestructuur) (MB)
- het gebiedsdekkend in kaart brengen natuurstreefbeelden (KM)
- het maken van vegetatieopnames (KM)
- bepaling macrofauna-samenstelling (MB)
- Verwerking van alle verzamelde en geleverde abiotische en biotische gegevens (KM + MB)
- Eindrapportering (KM+MB) volgens standaard monitoringsrapport Natuurinrichting.

Kaart 1-1 geeft de ligging aan van de studiegebieden, de Keuzemeersen en Meersbeek. Beide deelgebieden zijn gelegen in de provincie Oost-Vlaanderen en maken deel uit van de Leievallei. Keuzemeersen ligt op het grondgebied van de stad Gent (deelgemeente Drongen). Dit gebied van 24,15 ha (overeenkomstig het blok in natuurbeheer, de dijk rond de Keuzewijk inbegrepen) situeert zich ten noorden van de Latemse Meersen. Het deelgebied Meersbeek is gelegen op het grondgebied van de gemeente Sint-Martens-

Latem. Het studiegebied (ca. 12 ha., inclusief graslanden) is gesitueerd ten westen en ten oosten van Baarle Frankrijkstraat (dus maar een deel van het totale deelgebied Meersbeek. Het deelgebied Meersbeek situeert zich in het noordwesten van Latemse meersen. De 2 studiegebieden liggen ongeveer 1.5 km bij elkaar vandaan vanuit de lucht gezien en worden gescheiden door de Leie.



Kaart 1-1 Situering van de twee studiegebieden Keuzemeersen en Meersbeek.

Voor het deel Keuzemeersen geldt dat deze studie voortborduurt op de studie van Esher uit 2009: *Uitvoering monitoringsprogramma natuurinrichtingsproject Latemse Meersen, deel Keuzemeersen*. Vanaf nu wordt dat rapport steeds geciteerd als Esher (2009) en dus niet meer volledig uitgeschreven. In dit rapport is de nulsituatie (of de situatie daaromtrent) vastgelegd voor het deel Keuzemeersen, maar het rapport schets tevens ook de gehele kadering van het (toekomstige deel van het) monitoringsprogramma voor Latemse Meersen. Om ook deze studie in dit grotere kader te plaatsen, hebben de auteurs van dit rapport dan ook gemeend om de hoofdstukken 1 t/m 5 van het rapport Esher (2008), voor zover mogelijk, integraal te moeten overnemen. Hier en daar is de tekst aangepast en niet-relevante informatie voor deze opdracht verwijderd of is er met noten aangegeven wat wel of niet van toepassing is op de huidige opdracht. Om precies te zijn, de kadering begint bij § 1.2 en eindigt bij § 5.3. Tevens is geprobeerd om zoveel mogelijk (als het gaat om KM) de gegevens van de nulsituatie uit het rapport Esher 2009 ook in dit rapport op te nemen. Beide maatregelen moeten ertoe leiden dat dit rapport zoveel mogelijk op zichzelf staat en onafhankelijk van ander bronnen kan worden geraadpleegd.

1.2 Kader monitoringsprogramma natuurinrichtingsproject

De doelstellingen, geformuleerd in het landinrichtingsproject Leie & Schelde (Besluit van de Vlaamse regering op 26 oktober 1994), werden in het richtplan Leie en Schelde verder geconcretiseerd in een visie omtrent de inrichtingsmaatregelen (natuurontwikkeling via grondverwerving, hydrologische ingrepen en beheerovereenkomsten).

Vervolgens ging het NIP Latemse Meersen in uitvoering in verschillende fasen, onder de vorm van een eerste (VLM & AMINAL Afdeling Natuur, 2001) en een tweede (VLM & AMINAL Afdeling Natuur, 2004) deelprojectuitvoeringsplan (of PUP) waarin de maatregelen concreet werden beschreven. Deze maatregelen zijn van uiteenlopende aard, namelijk: infrastructuur- en kavelwerken (verwerven centrale deel Keuzemeersen, inrichten van een begrazingsblok en omvorming van akkerland naar grasland), maatregelen m.b.t. beplanting (kappen van de zuidelijke populierendreef, herstellen van de noordelijke populierendreef, eenmalig beheer van knotbomen, landschappelijke integratie van de Keuzewijk en onderhoud van de bomen langs de Leieoever) aanpassingen van wegen en het wegenpatroon (optimaliseren van een wandelpad), waterhuishoudingswerken (ruimen van sloten, plaatsen van een stuw, hydrografische scheiding begrazingsblok-omliggende meersen), herprofilieren en aanpassen van afwateringsgrachten), grondwerken (herstel van poelen en afschuinen van gracht oevers), beheerovereenkomsten en de realisatie van natuureducatieve voorzieningen. De in dit plan (PUP2) uitgewerkte maatregelen om de natuurwaarden in de Keuzemeersen te optimaliseren en te bestendigen, dienden te worden onderworpen aan een milieu impactstudie. In de hieruit volgende MER deelprojectuitvoeringsplan2 'Keuzemeersen', dat uitgevoerd werd in 2005 door ESHER i.s.m. de VLM en AMINAL Afdeling Natuur, werden nieuwe inventarisatiegegevens verwerkt qua vegetatie, fauna en hydrologie en werd een apart hoofdstuk opgenomen met het monitoringsplan voor de Keuzemeersen. ESHER kreeg vervolgens de opdracht een hydrologisch (waterkwaliteit- en kwantiteit) en vegetatiekundig deel van dit monitoringsprogramma uit te voeren voor de situatie voorafgaand de uitvoering van de maatregelen.

1.3 Algemene doelstelling monitoring

Monitoring kan gedefinieerd worden als 'het periodiek, herhaald waarnemen en gestandaardiseerd beschrijven van parameters met als doel de overeenkomst met of de mate van afwijking van vooropgezette normen vast te stellen'. Doordat men zo een herhaalde verzameling van gegevens doorheen de tijd krijgt, is het mogelijk om eventuele trends, veranderingen te detecteren.

Monitoring van een natuurinrichtingsproject omvat primair het in de tijd (op)volgen van de ontwikkelingen van natuurwaarden die plaatsvinden naar aanleiding van een eenmaal gedane ingreep (inrichtingsmaatregelen) of een ingezette vorm van beheer. Het heeft tot doel om te komen tot een systeem van kwaliteitsbewaking ten behoeve van het beleid, waarmee gestelde natuurdoelen kunnen worden getoetst op twee niveaus:

1. Evaluatie en terugkoppeling naar de Vlaamse beleidsdoelen
2. Evaluatie en terugkoppeling van de inrichtings- en beheersdoelen op projectniveau

Het moet toelaten om te signaleren of zich andere ontwikkelingen voordoen dan de gewenste, en om, indien mogelijk, ook de oorzaak van het probleem te achterhalen zodat

het beheer kan bijgesteld worden en er lessen kunnen getrokken worden voor nog uit te voeren projecten.

Verder kunnen de gegevens uit monitoring worden gebruikt ten behoeve van kennisvergroting, communicatie en voorlichting.

2 DOELEN NATUURINRICHTING

2.1 Ecologische doelstellingen beleid

Op basis van de MER van PUP2: De hoofddoelstelling betreft het versterken en bestendigen van de huidige natuurwaarde van de Keuzemeersen. De klemtoon wordt in eerste instantie gelegd bij het optimaliseren van het gebied als broedgebied voor weide- en watervogels. In een bredere optiek wordt gestreefd naar de ontwikkeling van grasland-, moeras- en struweelvegetaties met de hieraan gebonden karakteristieke dier- en plantensoorten. Als bijkomende doelstellingen van dit project dienen het behoud van het landschappelijk karakter van het gebied en het optimaliseren van het recreatieve en natuureducatieve nevengebruik vermeld.

Voor het beleid is dit te vertalen in volgende ecologische hoofddoelstellingen:

- 1. Verhogen van de (a)biotische diversiteit op gebiedsniveau (Thema 12 van MINA-plan 3: Verlies van biodiversiteit)**
- 2. Versterking van het functioneren van het gebied binnen een groter complex van natuurgebieden in dit deel van de Leievallei (Thema 11: Versnippering)**
- 3. Terugdringen van schadelijke invloeden voor natuur en het natuurlijk milieu als gevolg van menselijke activiteiten (thema 5: Vermesting, 9b: Verontreiniging van oppervlaktewater en 9c: Verdroging)**

Door monitoringgegevens van verschillende natuurinrichtingsprojecten te bundelen, kan inzicht verkregen worden in de effectiviteit van natuurinrichting als instrument in het kader van behoud van de biodiversiteit.

Om het functioneren van het projectgebied als onderdeel van een groter complex van natuurgebieden in de omgeving te monitoren, dient men de resultaten van deze monitoring te combineren met gegevens over de omliggende (natuur)gebieden. Dit valt echter buiten het kader van onderhavige studie. Wel is geprobeerd om in deze studie, althans voor het deel Keuzemeersen, de huidige resultaten te vergelijken met die van de nulsituatie en hieruit conclusies te trekken aangaande effectiviteit van de genomen maatregelen en eventueel adviezen te geven aangaande het beheer.

2.2 Ecologische doelstellingen inrichting en beheer: gebiedsthema's

Om de doelstellingen van de natuurinrichting te halen, worden verschillende maatregelen uitgevoerd. Voor de monitoring zijn deze maatregelen gegroepeerd in thema's. Maatregelen die in eerste instantie geen ecologische doelstelling hebben worden niet opgevolgd (landschappelijke en recreatieve doelstellingen).

Volgende gebiedsthema's en bijbehorende maatregelen zijn te onderscheiden, gerangschikt naar afnemende mate van belangrijkheid:

Gebiedsthema 1: vershraling van (voormalige) landbouwgronden

- omvorming van maïsakker naar grasland
 - ↳ Overeenkomstige thema's uit het MINA-plan 3:
 - thema 12: Verlies van biodiversiteit
 - thema 5: vermesting
 - thema 9b: verontreiniging van oppervlaktewater
- instellen vershralingsbeheer (maaïen en/of begrazen zonder bemesting)
 - ↳ Overeenkomstige thema's uit het MINA-plan 3:
 - thema 12: Verlies van biodiversiteit
 - thema 5: vermesting
 - thema 9b: verontreiniging van oppervlaktewater

Gebiedsthema 2: verbeteren ecologisch functioneren oppervlaktewateren

- afdammen huishoudelijk afvalwater
 - ↳ Overeenkomstige thema's uit het MINA-plan 3:
 - thema 9b: verontreiniging van oppervlaktewater
- afschuinen oevers grachten
 - ↳ Overeenkomstige thema's uit het MINA-plan 3:
 - thema 12: Verlies van biodiversiteit
- herprofilen en aanpassen afwateringsgrachten
 - ↳ Overeenkomstige thema's uit het MINA-plan 3:
 - thema 12: Verlies van biodiversiteit
- ruimen van sloten en grachten
 - ↳ Overeenkomstige thema's uit het MINA-plan 3:
 - thema 12: Verlies van biodiversiteit
 - thema 9b: verontreiniging van oppervlaktewater
- heraanleg poelen
 - ↳ Overeenkomstige thema's uit het MINA-plan 3:
 - thema 12: Verlies van biodiversiteit

Gebiedsthema 3: vernatting

- plaatsen stuw Keuzemeersen ten behoeve van verhoging grondwaterpeil
 - ↳ Overeenkomstige thema's uit het MINA-plan 3:
 - thema 3: Verdroging

3 STRATIFICATIE

Met stratificatie wordt aangegeven in welke delen van het projectgebied het zinvol is maatregelen ten aanzien van een bepaald gebiedsthema te monitoren. De stratificatie van elke maatregel wordt in de derde rij van de tabellen omtrent de bespreking van de op te volgen parameters (hoofdstuk 5) opgenomen.

4 MONITORINGSPARAMETERS

In dit hoofdstuk worden de gebiedsthema's met daaraan gekoppelde inrichtings- en beheermaatregelen vertaald in ecosysteemprocessen en worden een aantal parameters opgesomd aan de hand waarvan het verloop van die processen in de tijd te 'volgen' is.

4.1 Overzicht te monitoren parameters

Tabel 4-1 geeft de op te volgen parameters aan per gebiedsthema. De grijs gemarkeerde parameters worden beschouwd als minder prioritair op te volgen in kader van dit project en zijn niet verder uitgewerkt.

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen stuurparameters, tussenparameters en doelparameters.

Stuurparameters houden direct verband met de uit te voeren maatregel en dienen om de uitgangssituatie vast te leggen.

Tussenparameters zijn op basis van causale relaties verbonden met de stuurparameter en dienen om zichtbaar te maken dat een veronderstelde relatie inderdaad aanwezig is. Dit is van belang als men de oorzaak van eventueel ongewenste ontwikkelingen wil achterhalen.

Doelparameters zijn het belangrijkste: hieronder vallen alle doelsystemen, natuurstreefbeelden en doelsoorten die men wil realiseren of herstellen.

Tabel 4-1 Overzicht van gebiedsthema's, maatregelen en stuur-, tussen- en doelparameters ten behoeve van monitoring natuurinrichting Latemse Meersen - deelgebied Keuzemeersen.

Gebiedsthema	Maatregel	Stuurparameter	Tussenparameters		Doelparameters		
			Tussenparameter 1	Tussenparameter 2	Doelsysteem	Natuurstreefbeeld	Doelsoorten
1: Verschraling in (voormalige) landbouwgronden	Omvorming van maïsakker naar grasland	Oppervlakte om te vormen akkerland (ha)	Nutriëntengehalte (mg N/l), (mg P/l), (mg K/l)	Diversiteit en soortensamenstelling loopkevers en bodemspinnen	Oppervlakte en ligging doelsystemen (ha) grasland moeras	Oppervlakte en ligging natuurstreefbeelden (ha) vochtig, licht bemest grasland (hc) vochtig, licht bemest grasland gedomineerd door russen (hj) natte ruigte met moerasspirea (hf) mesofiel hooiland (hu) soortenrijk permanent grasland (hp*) weilandcomplex met zeer veel sloten en/of microreliëf (hpr) grote zeggenvegetatie (mc) rietvegetatie (mr)	<u>Vegetatie</u> Soortensamenstelling in natuurstreefbeelden (zie kolom links) <u>Vogels</u> Doelsoorten (tabel 4.2) Rode Lijstsoorten Aandachtsoorten <u>Zoogdieren</u> Soortenrijkdom
	Instellen verschralingsbeheer: maaien en/of begrazen zonder bemesting	Opp. maaibeheer (ha) Maaieregime Maaitijdstip Opp. begrazingsbeheer (ha) Begrazingsintensiteit (GVE/ha) Begrazingstijdstip					
2: Verbeteren ecologisch functioneren van oppervlaktewateren	Slibruiming in grachten	Lengte geruimde grachten (m)	Slibdikte waterbodem (m)	Oppervlaktewaterkwali-teit: trofie en saprobie ammonium (mg N/l) totaal-fosfaat (mg P/l) Zuurstofverzadiging (%) BOD (mg/l)	Oppervlakte en ligging doelsystemen (ha) waterlopen stilstaand water moeras	Oppervlakte en ligging natuurstreefbeelden (ha) sloten en grachten met een gevarieerde waterplanten en oeverbegroeiing en BBI > 6 eutrofe plas (ae) Leie, met zo natuurlijk mogelijke oevers en BBI ≥ 6 rietland (mr) grote zeggenvegetatie (mc) natte ruigte met Moerasspirea (hf)	<u>Vegetatie</u> Soortensamenstelling in natuurstreefbeelden (zie kolom links) <u>Vogels</u> Doelsoorten (tabel 4.2) Rode Lijstsoorten Aandachtsoorten <u>Vissen</u> Soortenrijkdom stromend water <u>Amfibieën</u> Soortenrijkdom stilstaand water <u>Macrofauna</u> Soortensamenstelling stromend en stilstaand water <u>Libellen</u> Soortenrijkdom stromend en
	Afschuining oevers	Oppervlakte af te schuinen oevers (m ²)					
	Afdammen huishoudelijk afvalwater	Lengte af te dammen (m)					
	Herprofilieren en aanpassen afwateringsgrachten	Lengte aan te passen en te herprofilieren gracht (m)					
				Algemene biotoopkwaliteit: doorzicht (m) stroomsnelheid (ms-1) watervegetatiestructuur			

Gebiedsthema	Maatregel	Stuurparameter	Tussenparameters		Doelparameters		
			Tussenparameter 1	Tussenparameter 2	Doelsysteem	Natuurstreefbeeld	Doelsoorten
	Heraanleg poelen	Diepte poel (m) Oppervlakte (m ²)					stilstaand water
3: Vernatting	Plaatsen stuw Keuzemeersen t.b.v. verhoging zomerpeil	Stuwpeil (m TAW)	Grondwaterpeil (m+TAW m-mv) oppervlaktewater-peil Grondwaterkwaliteit-watertype -trofie (13 parameters)	Diversiteit en soortensamenstelling loopkevers en bodemspinnen	Oppervlakte en ligging doelsystemen (ha) grasland moeras open water	Oppervlakte en ligging natuurstreefbeelden (ha) vochtig, licht bemest grasland (hc) vochtig, licht bemest grasland gedomineerd door russen (hj) natte ruigte met moerasspirea (hf) mesofiel hooiland (hu) soortenrijk weilandcomplex met zeer veel sloten en/of microreliëf (hpr) rietland (mr) grote zeggenvegetatie (mc)	<u>Vegetatie</u> Soortensamenstelling in natuurstreefbeelden (zie kolom links) <u>Vogels</u> Doelsoorten (tabel 4.2) Rode Lijstsoorten Aandachtssoorten <u>Zoogdieren</u> Soortenrijkdom

Tabel 4-2 Doelsoorten fauna

Omschrijving	Diergroep	Doelsoort		
Weide-, water- en moerasvogels	Vogels	WATER	MOERAS	GRASLAND
		Blauwe reiger Dodaars Kuifeend Fuut Meerkoet Waterhoen Ijsvogel	Blauwborst Kleine karekiet Porseleinhoen Rietgors Rietzanger Slobeend Sprinkhaanzanger Waterral Zomertaling	Grutto Kievit Smient Tureluur Watersnip Patrijs Veldleeuwerik Graspieper
Fauna van moerassen	Ongewervelden	libellen	Greppelsprinkhaan	Moerassprinkhaan
Fauna van poelen met goede structuur en water-kwaliteit	Ongewervelden	libellen	Waterspin	
	Amfibieën	Alpenwatersalamander Groene kikker	Bruine kikker Kamsalamander Vinpootsalamander	Gewone pad Kleine watersalamander

4.2 Motivatie parametersselectie

Het oppervlaktewaterpeil wordt blijvend opgevolgd omdat het in directe relatie staat met het grondwater. Een slecht peilbeheer heeft een directe nefaste invloed voor de natuur. Het grondwaterpeil geeft de onmiddellijke relatie weer tussen de vegetatie en het grondwater. Het geeft de waterpeilen in de bodem weer. De kwelintensiteit kan dan ook worden bepaald door het opvolgen van de stijghoogteverschillen.

De samenstelling van het grondwater en oppervlaktewater heeft een directe invloed op de vegetaties. De evolutie van de diverse parameters (13-tal) moeten blijvend worden opgevolgd. De uitgebreide parameterset is nodig om de betrouwbaarheid van de chemische analyse te kunnen testen aan de hand van de ladingsbalans van anionen en kationen.

Het nutriëntengehalte in de bodem als indicatie voor het gevoerde beheer (ingesteld hooilandbeheer en extensief begrazingsbeheer zonder bemesten) wordt niet opgevolgd omdat de veranderingen in de bodem zelfs na 10 jaar moeilijk te meten zijn.

De verspreiding en ligging van doelsystemen en natuurstreefbeelden kan worden nagegaan door een vlakdekkende inventarisatie. Het geeft een algemene evolutie van het gevoerde beheer en de invloed van de inrichtingsmaatregelen.

Of de vegetatietypes van de vooropgestelde natuurstreefbeelden gehaald worden, wordt nagegaan door de soortensamenstelling van de vegetatietypes op te volgen aan de hand van permanente kwadraten.

De reactie van avifauna op de inrichtingsmaatregelen wordt nagegaan door de soortenrijkdom en territoriumdichtheid te bepalen. De Keuzemeersen heeft als belangrijke doelstelling het inrichten van het meersengebied voor weide-, water-, moeras- en ruigtevogels en daarom moet avifauna blijvend worden opgevolgd. Echter avifauna is geen onderdeel van de huidige opdracht.

5 MEETONTWERP

5.1 Algemeen

Een meetnetontwerp is een geïntegreerd samenspel van het op elkaar afstemmen van de meetlocaties (hoeveel en waar), monitorings- en meetfrequentie en de meetmethode voor de monitoring van gekozen parameters.

Het in te richten meetnet en de gegevens die hieruit voortvloeien in de loop der tijd, moeten de mogelijkheid bieden de vooraf gestelde beleids- en gebiedsdoelen te kunnen toetsen.

Daarnaast moet het mogelijkheden bieden, wanneer zich ontwikkelingen voordoen die vooraf niet werden voorzien, de oorzaken daarvan te kunnen achterhalen en in de stuurparameters te kunnen ingrijpen en zo de ontwikkelingen te kunnen 'bijsturen'.

In de onderstaande paragrafen worden de verschillende te monitoren parameters thematisch (hydrologie, flora, fauna) behandeld. Steeds wordt daarbij een terugkoppeling gemaakt voor welke gebiedsthema's betreffende monitoring nodig is.

Eerst komt het vastleggen van de stuurparameters vóór en na inrichting aan de orde.

Hiermee wordt later 'bijsturen' in het natuurontwikkelingsproces mogelijk gemaakt.

Bij de monitoringsfrequentie wordt het jaar ten opzichte van de uitvoering van maatregelen genoemd:

T = -2 twee jaar vóór uitvoering van maatregelen

T = -1 één jaar vóór uitvoering van maatregelen

T = 0 het jaar van uitvoering van maatregelen

T = 1 één jaar ná uitvoering van maatregelen

T = 2 twee jaar ná uitvoering van maatregelen

etc...

5.2 Stuurparameters

In Tabel 5-1 is aangegeven welke stuurparameters moeten worden gemeten. Hiermee worden de uitgangspunten voor de te ontwikkelen natuurwaarden bepaald (uitgangssituatie). Onder uitgangssituatie wordt verstaan de toestand onmiddellijk na het treffen van maatregelen (op T = 0).

Ten aanzien van de wijze waarop diverse maatregelen in de praktijk worden uitgevoerd, is in eerste instantie het projectuitvoeringsplan richtinggevend. Desondanks kunnen zich tijdens de werkzaamheden situaties voordoen, waarbij een maatregel niet geheel volgens de omschrijving in het uitvoeringsplan kan worden uitgevoerd. Om deze reden is bij de uitvoering van de werken een logboek aangelegd, waarin door de opzichter van het werk dergelijke afwijkingen van het uitvoeringsplan kunnen worden opgetekend. Deze afwijkingen zijn voor de Keuzemeersen:

- Waterbodempafwateringssloot van woningen Keuzewijk naar de Leie geherprofileerd op peil 5,70 m TAW. BOK (Binnen OnderKant van buis = vloei) uitlaatconstructie heeft peil van 5,92 m TAW. Voorziene peil : 5,70 m TAW). Aangezien het overstortpeil

riolering Keuzewijk 6,10 m TAW bedraagt, is er nog ruim voldoende helling voor afwatering.

- Als afwatering van de zuidelijke meersen werd de gracht aan de noordkant van de zuidelijke (gekapte populieren) dreef geherpofileerd (met nieuwe dwarsduiker onder rijweg), en werd niet de gracht aan de zuidkant van die dreef gebruikt.
- De westelijke komgrond watert niet af naar de regelbare stuw (omdat het te ingrijpend was om de dwarsgracht uit te diepen). Er zit een afwateringsbuis in PVC onder de noordelijke populierendreef voor deze komgrond. Deze zit op een hoogte van 5,80 TAW en heeft een diameter van 160 mm.
- De voorziene nieuwe perceelovergang ter hoogte van de noordelijke dreef werd niet uitgevoerd wegens te brede sloot.
- De regelbare stuw op de centrale gracht zit verder van de Leie-oever dan voorzien (drie buizen na elkaar tussen de stuw en de Leie, in plaats van 1 buis)
- Er is 1300 m bijkomende afsluiting geplaatst om gebied in 5 aparte gebruiksblokken te kunnen beheren (bijkomende weidepoorten en overgangen).
- De ruimingsspecie werd nergens op de oever van de sloten gedeponeed om te ontwateren zoals voorzien in BB. In de plaats werden er drie grond- en slibdepot plaatsen in gebied aangelegd (zo geen oeverbevuiling, éénmalige belasting van rijstroken langs sloten, ...)
- De hoogtes van de schotbalken voor de 2 stuwen bedragen nu 15 cm en 5 cm in plaats van de voorziene 20 cm en 5 cm.

Tabel 5-1 Overzicht van metingen aan stuurparameters.

Het overzicht is voor perceels- en kaartnummers: zie het MER.

(Stuur)parameter	Gebieds-thema	Aantal meet-locaties	Ligging meetlocaties	Meetfrequentie	Uiteindelijk uitgevoerd als volgt:
Oppervlakte om te vormen akkerland (ha)	1	1	Perceel 1223, 1222 (1 gebruik)	eenmalig T = 0	Deze akker was reeds enkele jaren omgezet in grasland op moment van t=0, dus 0 m ² .
Oppervlakte hooilandbeheer Maairegime en maaitijdstip	1	5	Binnen aangeduide zone op <i>Kaart 3 van het MER</i>	eenmalig T = 0, wijzigingen registreren	In de gebruiksovereenkomsten met enkele landbouwers, opgenomen in bijlage 12 , is de oppervlakte en beheerwijze omschreven. In totaal wordt: 20ha31a 21ca tussen 20 juli en 15 aug gemaaid 16ha45a39ca tussen 15 sept en 15 okt gemaaid 11ha90a22ca nabegraasd
Oppervlakte extensief begrazingsbeheer, intensiteit en tijdstip	1	7	Binnen aangeduide zone op <i>Kaart 3 van het MER</i>	eenmalig T = 0, wijzigingen registreren	
Oppervlakte maaien en nabeweiden Maairegime en maaitijdstip Begrazingsintensiteit en tijdstip	1	10	Binnen aangeduide zone op <i>Kaart 3 van het MER</i>	eenmalig T = 0, wijzigingen registreren	
Lengte geruimde grachten (m)	2	13	<p><i>Prioriteit 1:</i> tussen percelen 1215 en 1213 + 1232 rondom percelen 1239b en 1239c langs percelen 1241 en 1248</p> <p><i>Prioriteit 2:</i> tussen percelen 1239b en 1239c tussen percelen 1221 en 1222 tussen percelen 1222 en 1224 tussen percelen 1224 en 1225 tussen percelen 1225 en 1228</p> <p><i>Prioriteit 3:</i> tussen percelen 1232 en 1230 + 1229 tussen percelen 1228 en 1230 + 1229 tussen percelen 1221 en 1220 + 1242 tussen percelen 1245 en 1243 + 1244</p>	eenmalig T = 0	2370 m niet vervuilde waterbodems + 295 m verontreinigde waterbodems Alles werd volledig uitgevoerd volgens plan. De details per gracht en per grachtsegment zijn in het bestek te vinden.
Lengte afdamming (m)	2,3	3	Tussen percelen 1220 en 1245 Tussen percelen 1218a en 1226	eenmalig T = 0	Enkel de gracht tussen perceel 1245 en perceel 1220 werd gedempt en dit over 30 m.
Lengte te herprofilieren en aanpassen afwateringsgracht (m)	2,3	2	<p>Gracht op volgende perceelsgrenzen: tussen percelen 1213 + 1234 en 1215 + 1214 + 1233 tussen percelen 1235 en 1233 + 1232 + 1229 tussen percelen 1238 en 1229 + 1228 + 1239b + 1240</p> <p>Gracht op volgende perceelsgrenzen: tussen de zuidelijke populierendreef en percelen 1258a + 1259b + 1259a tussen percelen 1259a en 1260</p>	eenmalig T = 0	Noordelijk deel werd niet geherprofileerd. Klein stuk tussen perceel 1238 en perceel 1239b is geherprofileerd over 49 m. De zuidelijke rand van perceel 1245 werd uitgegraven over 213 m. De westrand van perceel 1257a werd uitgegraven over 127 m.
Afschuining oever (m ²)	2	7	De afgravingen zijn gesitueerd op de percelen 1229, 1228, 1225, 1224, 1222 en 1221	eenmalig T = 0	De oppervlaktes van afgravingen werden niet bepaald. Het gaat om de afschuining van hoeken,

(Stuur)parameter	Gebieds- thema	Aantal meet- locaties	Ligging meetlocaties	Meetfrequentie	Uiteindelijk uitgevoerd als volgt:
					met zijden van een kleine 10 m. Aangezien het afschuiningen in de vorm van driehoeken betreft, zal elke afschuining circa 40 m ² bedragen. Er werden 7 dergelijke driehoeken afgegraven.
Diepte poel (m) Oppervlakte (m ²)	2	2	Poel tussen percelen 1218a en 1218c/2 Poel tussen percelen 1228 en 1239b Poel tussen percelen 1224, 1222 en 1239b	eenmalig T= 0	Ook hier zijn de oppervlaktes niet gemeten. Diepte poel 1 (westrand perceel 1239b): van 5,30 m TAW tot 4,00 mTAW dus 1,30 meter uitgegraven. Diepte poel 2 (noordwesthoek perceel 1239b): van 5,18 mTAW tot 4,00 mTAW dus 1,18 m uitgegraven. Diepte poel 3 (in hooilandpercelen): van 5,90 à 5,60 mTAW tot 4,30 mTAW dus 1,30 tot 1,60 m uitgegraven.
Hoogte stuw (m+TAW)	3	2	Stuw Keuzemeersen (ten behoeve van zomerpeilverhoging) Stuw als hydrologische scheiding, hoekpunt van perceel 1248	eenmalig T = 0, wijzigingen registreren	De vier schotbalken werden geplaatst op 15 oktober 2008; met max. peil 6,28 mTAW (schommelingen van ongeveer 15 cm). Op 15 juni 2009 werden 2 schotbalkjes weggehaald zodat het water onmiddellijk daalde tot 5,93 mTAW (dit was in functie van maaien). Op de dag van het weghalen van die balkjes werd nog een waterpeil van 6,12 mTAW gemeten. Later (tijdens bouwverlof : 22 juli 2009) werden deze balkjes teruggeplaatst.

5.3 Methodiek monitoring parameters volgens monitoringsplan PUP2

5.3.1 Oppervlaktewaterpeil

Meetdoelstelling

Het meetnet voor oppervlaktewaterpeil heeft tot doel om de verhoging van de *gemiddelde oppervlaktewaterstand* in de Keuzemeersen na uitvoering van het plaatsen van een stuw op centrale afwateringsgracht op te volgen.

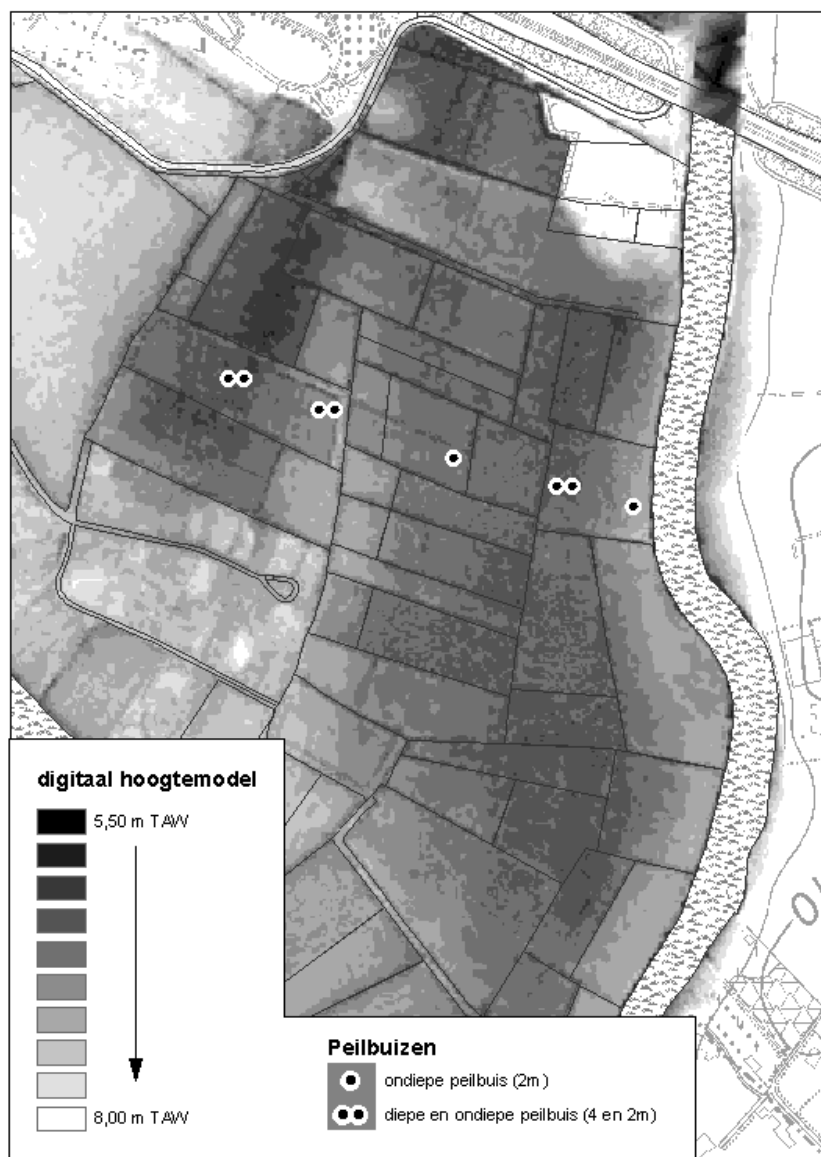
Tabel 5-2 Meetnet oppervlaktewaterpeilen

Parameter	oppervlaktewaterpeil (m TAW / m + mv)
Type parameter	tussenparameter
Gebiedsthema	3
Stratificatie	afwateringsgrachten
Aantal meetlocaties	1
Ligging meetlocaties	net stroomopwaarts de aan te leggen stuw
Monitoringsfrequentie	jaarlijks: T = -1 t/m 10
Meetfrequentie	automatisch meetnet: 365 maal per jaar
Meetmethode	automatisch met behulp van divers

5.3.2 Grondwaterwaterpeil en stijghoogteverschillen

Meetdoelstelling

Het meetnet waarin grondwaterpeilen en stijghoogteverschillen worden gemeten, heeft tot doel de effectiviteit te bepalen van de maatregel van gebiedsthema 3. Hiermee wordt getracht om de grondwaterstand te verhogen en de kwelsituatie te optimaliseren en te controleren. Door gebruik van automatische metingen kunnen ook het aantal dagen inundatie worden opgevolgd.



Figuur 5-1 Lokalisatie peilbuizen op digitaal hoogtemodel t.b.v. monitoring

Tabel 5-3 Meetnet grondwaterpeilen en stijghoogteverschillen

Parameter	Grondwaterpeilen (m+TAW/ m-mv) en stijghoogteverschillen
Type parameter	tussenparameter
Gebiedsthema	3
Stratificatie	vernattingszone binnen de Keuzemeersen
Aantal meetlocaties	5 waarvan 3 met piëzometerkasten en 2 met enkel ondiepe piëzometers (totaal 8 piëzometers)
Ligging meetlocaties	transect loodrecht op de Leie
Monitoringsfrequentie	T = -2 t/m 10
Meetfrequentie	automatisch meetnet: 365 maal per jaar
Meetmethode	automatisch met behulp van divers

5.3.3 Grond- en oppervlaktewatersamenstelling

Meetdoelstelling

Het meetnet grond- en oppervlaktewatersamenstelling heeft in aanvulling op het meetnet grondwaterpeilen en stijghoogteverschillen tot doel om te controleren of de verschillende maatregelen binnen gebiedsthema 3, waarmee wordt getracht om de grondwaterstand te verhogen en de kwelsituatie te optimaliseren, uiteindelijk een verschuiving van het watertype met zich meebrengt.

Te bepalen parameters:

- pH
- Conductiviteit ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
- Temperatuur (enkel voor oppervlaktewater)
- Biologisch zuurstofverbruik (BOD_5^{20} mg O_2/l) (enkel voor oppervlaktewater)
- Bicarbonaat (HCO_3^-)
- Orthofosfaat (H_2PO_4^-)
- Nitraat (NO_3^-)
- Nitriet (NO_2^-) (enkel voor oppervlaktewater)
- Ammonium (NH_4^+)
- Sulfaat (SO_4^{2-})
- Chloride (Cl^-)
- Natrium (Na^+)
- Kalium (K^+)
- Calcium (Ca^{2+})
- Magnesium (Mg^{2+})
- IJzer (Fe^{tot})
- Totaal-P en Kjeldahl-N (enkel bij oppervlaktewater)

Tabel 5-4 Meetnet grond- en oppervlaktewatersamenstelling

Parameter	Grond- en oppervlaktewatersamenstelling
Type parameter	Tussenparameter
Gebiedsthema	3
Stratificatie	vernattingszone binnen de Keuzemeersen
Aantal meetlocaties	5 x 3 grondwaterstalen + 1 staal oppervlaktewater
Ligging meetlocaties	raai peilbuizen
Monitoringsfrequentie	T = -1, 0, 2, 5, 10
Meetfrequentie	één meting per meetseizoen (bij GHG)
Meetmethode	bemonstering van grondwater in ondiepe piëzometer : bemonstering in monsterfles; bepaling pH en EGV ($\mu\text{S}/\text{cm}$) direct na bemonstering, laboanalyse van HCO_3^- (ppm), H_2PO_4^- (ppm), NO_3^- (ppm), NH_4^+ (ppm), SO_4^{2-} (ppm), Cl^- (ppm), Na^+ (ppm), K^+ (ppm), Ca^{2+} (ppm), Mg^{2+} (ppm), Fe^{tot} (ppm)

5.3.4 Oppervlakte en ligging doelsystemen

o *Meetdoelstelling*

Het in kaart brengen van de oppervlakte en ligging van de verschillende doelsystemen heeft voornamelijk tot doel te kunnen toetsen of uitgevoerde maatregelen de gewenste veranderingen teweegbrengen. Dit is gewenst in het kader van alle gebiedsthema's. De doelsystemen worden in het veld geïdentificeerd met behulp van de globale land- schapstypen waterlopen, stilstaand water, moeras, grasland en struweel.

Tabel 5-5 Meetnet oppervlakte en ligging van doelsystemen

Parameter	Oppervlakte en ligging van doelsystemen
	stilstaand water waterlopen moeras grasland struweel
Type parameter	doelparameter
Gebiedsthema	1, 2 en 3
Stratificatie	alle doelsystemen
Aantal meetlocaties	gebiedsdekkend Keuzemeersen
Monitoringsfrequentie	T = -1, 2, 5, 10 (15, 20, 25)
Meetfrequentie	één meting per jaar tijdens voorjaar/zomer
Meetmethode	m.b.v. GPS in kaart brengen (grenzen tussen) doelsystemen

5.3.5 Oppervlakte en ligging van natuurstreefbeelden

Meetdoelstelling

In de Keuzemeersen wordt de oppervlakte en de ligging van alle aanwezige natuur- streefbeelden (BWK-eenheden of vegetatietypen) gekarteerd. Dit heeft voornamelijk tot doel te kunnen toetsen of de gewenste natuurstreefbeelden, die in het projectrapport worden vermeld, zich inderdaad ontwikkelen en vestigen. Tevens wordt naar de oppervlakterelaties en de ligging van de natuurstreefbeelden in het gebied gekeken. Daarmee biedt deze parameter ook de mogelijkheid meetlocaties te kunnen kiezen, waar wordt bekeken of de soortensamenstelling in verschillende natuurstreefbeelden zich in de gewenste richting ontwikkelt.

Tabel 5-6 Meetnet oppervlakte en ligging natuurstreefbeelden

Parameter	Oppervlakte en ligging van natuurstreefbeelden
Type parameter	doelparameter
Gebiedsthema	1, 2 en 3

Parameter	Oppervlakte en ligging van natuurstreefbeelden
Stratificatie	alle doelsystemen alle natuurstreefbeelden
Aantal meetlocaties	gebiedsdekkend Keuzemeersen
Monitoringsfrequentie	T = -1, 2, 5, 10 (15, 20, 25)
Meetfrequentie	één meting in het voorjaar (evt. controle in het najaar voor moeras)
Meetmethode	Op basis van aanwezige indicatieve soorten de ligging van natuurstreefbeelden binnen de vlakken van doelsystemen in kaart brengen

5.3.6 Soortensamenstelling vegetatie in natuurstreefbeelden

Meetdoelstelling

Het vaststellen van de grenzen en oppervlakten van doelsystemen en natuurstreefbeelden zijn tamelijk grove bewerkingen, waarbij afgaand op de aanwezigheid van een aantal indicatorsoorten voor BWK-eenheden de aanwezigheid van een natuurstreefbeeld kan worden vastgesteld. Met die bewerkingen is het niet mogelijk de ontwikkelingen van de vegetatie meer in detail (op soortniveau) te volgen en te beoordelen in hoeverre de gekozen natuurstreefbeelden ook daadwerkelijk tot ontwikkeling komen en duurzaam gehandhaafd blijven. Hiertoe is een bepaling van de soortensamenstelling (en soortenrijkdom) binnen de oppervlakken (kaartvlakken), waarin met de uitvoering van verschillende maatregelen de verschillende natuurstreefbeelden worden gerealiseerd, wenselijk. Aan de hand van de soortensamenstelling en het verloop ervan door de jaren heen kan, mede aan de hand van het voorkomen van indicatorsoorten voor de BWK-eenheden, worden geëvalueerd of en hoe de diverse natuurstreefbeelden zich ontwikkelen.

Tabel 5-7 Meetnet soortensamenstelling vegetatie

Parameter	Soortensamenstelling vegetatie
Type parameter	doelparameter
Gebiedsthema	1, 3
Stratificatie	Alle natuurstreefbeelden Gebiedsthema 1 perceel dat wordt omgevormd van akkerland naar grasland percelen in te stellen hooilandbeheer percelen in te stellen maaibeheer en nabeweiden percelen in te stellen extensief begrazingsbeheer Gebiedsthema 3 percelen in zone voor vernatting
Aantal meetlocaties	Kaartvlakken en Permanente Quadraten (PQ) Per natuurstreefbeeld minimaal 1 kaartvlak en 2-5 PQ's (PQ = 2 m x 2 m) Afhankelijk van het aantal natuurstreefbeelden Afhankelijk van het aantal kaartvlakken waarin vergelijkbare maatregelen worden uitgevoerd (representatieve steekproef per maatregel per natuurstreefbeeld) Afhankelijk van verschillen in abiotische condities tussen kaartvlakken met hetzelfde natuurstreefbeeld

Parameter	Soortensamenstelling vegetatie
Ligging meetlocaties	Willekeurige selectie van kaartvlakken en PQ's aan de hand van de kaart van de ligging van natuurstreefbeelden, rekening houdend met globale soortenrijkdom en lokale verschillen in bodemsamenstelling PQ's mogen ook in geïnventariseerde kaartvlakken liggen
Monitoringsfrequentie	T = -1, 2, 5, 10
Meetfrequentie	Bij voorkeur twee metingen per meetseizoen, afhankelijk van het gegeven vegetatietype in het voorjaar (mei – juni) en/of in het najaar (augustus – september).
Meetmethode	Bepaling van de aanwezigheid en abundantie van plantensoorten in kaartvlakken per natuurstreefbeeld volgens Tansley. Voor de PQ's wordt de LONDO-methode gebruikt.

5.3.7 Territoriumdichtheid broedvogels

(noot: onderdeel 5.3.7 is niet uitgewerkt in deze studie)

Meetdoelstelling

Het monitoren van vogels gebeurt ten behoeve van de gebiedsthema's 1 (vershraling), 2 (verbeteren ecologisch functioneren oppervlaktewateren) en 3 (vernatting). In het projectrapport zijn ook voor vrijwel alle doelsystemen vogels als doelsoorten geformuleerd (zie ook Tabel 4-2). Dit geeft aan dat de verschillende gebiedsthema's en maatregelen voor vogels niet onafhankelijk van elkaar te beschouwen zijn. Maatregelen met een mogelijk effect op de avifauna zijn bijvoorbeeld extensivering van het graslandgebruik en verhoging van de grondwaterstand. Omdat vogels op een grotere schaal van het landschap gebruik maken, zijn deze effecten niet perceelsgewijs te meten, zoals bij overige parameters gebeurt. Daarom is de meetdoelstelling van deze parameter, net als voor zoogdieren, het vaststellen van het totale effect van de maatregelen op het voorkomen van vogels in het projectgebied.

Tabel 5-8 Meetnet territoriumdichtheid broedvogels

Parameter	Territoriumdichtheid broedvogels
Type parameter	doelparameter
Gebiedsthema	1, 2 en 3
Stratificatie	geen (hele gebied)
Aantal meetlocaties	gebiedsdekkend
Ligging meetlocaties	
Monitoringsfrequentie	doelsoorten: 12 keer: T = -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 en 10 andere soorten: 3 keer: T = -1, 5 en 10
Meetfrequentie	6 ochtendbezoeken en 1 nachtbezoek in de periode van half maart tot half juli
Meetmethode	territoriumkartering van 'jaarlijks' op te volgen soorten

Doelsoorten

De doelsoorten worden weergegeven in Tabel 4-2.

Al de soorten vermeld in deze tabel, aangevuld met Rode Lijstsoorten (Devos en Anselin, 1999) en Aandachtssoorten (BVR 29-06-1999: bijlage V van de MER), vormen een geschikte set om te monitoren. De set omvat zowel meer algemene als bijzondere soorten. Het monitoren van alle soorten kost relatief veel tijd extra en levert naar verhouding minder aanvullende informatie. Deze soortenlijst dient echter niet al te strak te worden aangehouden. Inventariseerders worden aangeraden interessante waarnemingen van soorten die hier niet zijn vermeld, mee te nemen.

5.3.8 Soortenrijkdom niet-broedvogels

(noot: onderdeel 5.3.8 is niet uitgewerkt in deze studie)

Meetdoelstelling

Met behulp van de territoriumkartering kan een goed beeld worden verkregen van de soortenrijkdom van territoriale soorten in het gebied. Omdat er maatregelen worden genomen die effecten kunnen hebben op soorten die niet in het gebied broeden, is het zinvol dit apart te monitoren. Hiermee kan men bijvoorbeeld aantonen of het gebied belangrijker is geworden als rustgebied voor allerlei soorten trekvogels, als foerageergebied of hoogwatervluchtplaats voor steltlopers of als overwinteringsgebied voor eenden en ganzen. Voor de keuze van de te onderzoeken soorten geldt hetzelfde als voor de broedvogels. Met name de keuze voor het monitoren van moeras- en watervogels ligt bij deze parameter voor de hand.

Tabel 5-9 Meetnet soortenrijkdom niet-broedvogels

Parameter	Soortenrijkdom niet-broedvogels
Type parameter	doelparameter
Gebiedsthema	1, 2 en 3
Stratificatie	hele gebied
Monitoringsfrequentie	4 keer: T = -1, 2, 5 en 10
Aantal meetlocaties	gebiedsdekkend
Ligging meetlocaties:	representatief gebiedsdeel
Meetfrequentie	Afhankelijk van gekozen soorten en het type gebied gelijktijdig met de territoriumkartering, eventueel aangevuld met (minimaal 5) tellingen in de periode van oktober tot maart (cf. internationale watervogeltellingen)
Meetmethode	integrale gebiedstelling op dezelfde manier als de territoriumkartering

6 UITVOERING MONITORING NATUURINRICHTINGS-PROJECT **LATEMSE MEERSEN, DEEL KEUZEMEERSEN, JAAR 2 EN** **MEERSBEEK, JAAR -1.**

6.1 Uitlezen van de grondwaterstanden tot 12 maanden na start van de opdracht (Keuzemeersen) en registratie van het oppervlaktewaterpeil tot 12 maanden na start van de opdracht (Keuzemeersen)

De eerste uitlezing van grondwaterstanden en van het oppervlaktewaterpeil was op 04-11-2011. Alvorens is er op de VLM een overdracht geweest van de noodzakelijke spullen (een uitleestoestel (e-control) + batterij + schroevendraaier + handleiding, sleutels voor het openen van de gegalvaniseerde behuizingen van de piëzometers, overzicht/beschrijving per piëzometer aan de hand van foto's, overzichtskaartje van het gebied en nog enkele documenten). De VLM heeft eerder in het veld alle piëzometers opnieuw opgezocht en gearceerd met verf aangezien in sommige gevallen deze tussen hoge pollen pitrus stonden en lastig waren te vinden.

Tijdens de uitlezing op 04/11/2012 bleek echter dat van de in totaal 10 divers/sensoren er slechts 3 konden worden uitgelezen (Tabel 6-1), waaronder de barodiver. Het geheugen van deze 3 divers was vol (24.000 metingen, 1 uurlijkse meting) en dus registreerden ze geen data meer. Van de 3 uitgelezen divers is een MON-bestand aangemaakt. Nog diezelfde dag, in overleg met P. Mestdagh, is besloten om de mogelijk defecte divers direct terug te brengen naar het VLMkantoor in Gent.

Op 27/01/2012 zijn door de VLM de defecte divers vervangen door nieuwe, behalve LMNP001X. Het bovenste gedeelte van piëzometer LMNP001X (vanaf november 2012: LAT_P061x) was in de tussentijd stuk gegaan en moest eerst worden gerepareerd alvorens de diver terug te kunnen plaatsen. Overdracht van (nieuwe) gegevens (m.b.t. de plaatsing) van nieuwe divers heeft per mail plaats gevonden (mail Toon Coillie gedateerd op 27-02-2012). Vervolgens is de uitlezing hervat (driemaandelijks afhankelijk van de weersomstandigheden). Zo kon bijvoorbeeld in de winter van 2013 er niet op tijd worden uitgelezen vanwege langdurige vorst. Vanaf 27/01/2012 hebben er zich geen grote problemen meer voorgedaan met de uitlezing van sensoren. LMNP001X is uiteindelijk gerepareerd in november 2012 en voorzien van een nieuwe diver met een nieuwe locatiecode LAT_P061X i.p.v. LMNP001X (Zie Tabel 6-1. De lengte van de piëzometer is exact gelijk aan de oorspronkelijke lengte (bevestiging per email door de heer T. Van Coillie op 29/03/2013). Van deze sensor zijn dus alleen de gegevens van de laatste uitleesronde meegenomen in de analyses.

Er was onduidelijkheid of er nu wel of geen e+ WATER Level 150 in de rvs koker zat. Bij nadere inspectie bleek ook deze sensor kapot. De e+ WATER Level is door de heer J.P Dijkstra van de UA eruit gehaald (op 31 mei 2012, maar exacte datum onbekend) en overgedragen aan de heer P. Mestdagh van de VLM op diezelfde dag. In overleg met P. Mestdagh is besloten om het oppervlaktewaterpeil enkel nog maar handmatig op te nemen. De exacte status van de e+ WATER Level 150 is op dit moment onduidelijk, maar is nog niet teruggeplaatst.

Aangezien de peilschaal erg los op de rvs koker zat (vastgemaakt met ijzerdraad) heeft de VLM de bovenkant van de rvs koker met een dGPS ingemeten. Hoogte bovenkant koker = 7.598m TAW (meting uit e-mail van 14/06/2012 met de heer P. Mestdagh). Vanaf die tijd zijn alle metingen gelinkt aan de bovenkant van de rvs koker. Eerdere metingen zijn omgerekend naar de bovenkant van de rvs koker.

Een volledig overzicht van de basisgegevens m.b.t. tot de piëzometers en het oppervlaktewaterpeil, inclusief alle wijzigingen is opgenomen in Tabel 6-1.

De nieuwe divers (met nieuwe serienummers) zijn van nieuwe locatiecodes voorzien, die overigens wel erg op de oude codes leken, maar net even anders waren. In retrospectief had dit beter niet kunnen gebeuren, aangezien het ten eerste verwarring oplevert (bijv. in de nationale databank), maar ten tweede ook problemen geeft bij synchronisatie van nieuwe en historische monbestanden en/of gegevens. Voor de synchronisatie is uitvoerig telefonisch contact geweest met de heer R. Wolkenveld van de firma Eijkelkamp (Nederland) die ook de oude en nieuwe mini-divers heeft geleverd. De nieuwe serienummers geven overigens geen problemen bij de synchronisatie, de locatiecodes dus wel.

De locatiecode kan worden aangepast **in** het monbestand (openen via het programma Wordpad). Alle voorkomende locatiecodes in het bestand moeten handmatig worden aangepast. Dit is een uiterst precieze klus, aangezien software als Diver-Office karaktergevoelig is en de (gewijzigde) naamcodes exact evenveel karakters moet bevatten. Indien een nieuwe locatiecode bijvoorbeeld 1 karakter tekort heeft, dan moet dit opgelost worden met 1 spatie achter die code. In het volgende voorbeeld is een spatie weergegeven als [spatie]. Bijvoorbeeld als LMM_P005X (9 karakters) moet worden gesynchroniseerd met LMNP005X (8 karakters) dan wordt LMM_P005X als volgt verandert: LMNP005X[spatie]. Indien dit niet zo wordt gedaan zal het programma Diver-Office de twee locatiecodes nog steeds als twee verschillende peilbuizen blijven herkennen. Bovendien is het in Diver-Office onmogelijk om data van twee locatiecodes te integreren in 1 grafiek of 1 databestand. Er is overigens voor geadviseerd om de nieuwe locatiecodes te gebruiken en niet de oude. Aangezien de nieuwe locatiecodes langer zijn dan de oude, hoeft er op deze manier niet rekening te worden gehouden met de spaties in de monbestanden. Ander voordeel is dat bij toekomstige analyses de data/locatiecodes meteen kunnen worden gelinked met de huidige (goed werkende) mini-divers. Helaas zijn de nieuwe locatiecodes wel minder logisch dan de oude. In Tabel 6-1 (kolommen 1 t/m 4) staat van elke mini-diver het oude en nieuwe serienummer en tevens ook de oude en nieuwe locatiecodes.

Bij de laatste uitlezing waren alle mini-divers in goed werkende staat en **niet** gestopt. De mini-divers meten dus gewoon door (1-dags-registratie). Voor betrouwbare metingen moeten de divers dus wel op geregelde tijden worden uitgelezen inclusief handmatige meting met een peilklokje.

Bij het verwerken van de data in Excel kwamen er enkele kleine onregelmatigheden naar voren. Deze onregelmatigheden kwamen voor op 31/07/2012 (om 15.00 uur), de dag van de grondwaterstaalname. In de piëzometers LMM_P004X, LMM_P102X en LMM_P105X is er op deze dag een (sterke) daling te zien in de (grond-)waterstand. Uit deze buizen zijn ook de stalen voor grondwater genomen. Het is dus zeer waarschijnlijk dat deze (tijdelijke) daling te maken heeft met het feit dat in deze buizen bijna al het grondwater is opgepompt voor staalname. Bij piëzometer LMM_P105X duurde het enkele dagen langer voordat de waterstand terug was op het oude niveau van voor de grondwaterstaalname. Er is berekend of de (sterke) daling een groot effect zou hebben op de gemiddelde berekende waterstanden in de piëzometers, maar dit bleek niet het geval. Hiervoor zijn de lage waardes vervangen door de gemiddelde waarde van de ervoor + erna liggende metingen, en

vervolgens is het verschil berekend. De gecorrigeerde metingen en de berekening staan gearceerd in rood in de digitale Excelbestanden. Het grootste effect bleek hoogstens ca. 0.4 mm (in piëzometer LMM_P105X) op het jaarlijks gemiddelde waterpeil te zijn en daarom is er besloten om niet te corrigeren voor de dalingen. Wat wel is aangepast zijn de Jaarlijks gemiddeld laagste waterpeil (GLPt) (gemiddelde van de 45 laagste peilen) en het Jaarlijks minimum waterpeil van de betreffende piëzometers aangezien het hier wel om grote afwijkingen ging, met name de laatste parameter.

Tabel 6-1 Basisgegevens van de piëzometers en peillat in Keuzemeersen. Gegevens als kabellengte en TAW sensor zijn aangepast indien er nieuwe sensoren zijn geplaatst.

Cursieve locatiecodes en serienummers betekent dat de divers niet defect waren en niet zijn vervangen. Nvt = niet van toepassing en NB = niet beschikbaar.

Locatie code oud	Locatie code (na 27-01-2012)	Serie nr. Oud	Serie nr. (na 27-01-2012)	Datum plaatsing	Diep/Ondiep	Bovenkant buis (TAW)	Lengte buis (m)	Onderkant buis TAW	Maaveld (TAW)	Kabellengte (cm)	TAW sensor	Opmerkingen
LMNP001X	LAT_P061x	B3823	L6906	4--05--2007	Ondiep	7.38	3.22	4.16	6.63	NB	NB	Dit was eerder LMNP001X. Gehele buis = 322.0 cm. Tijdens de studie is bovengedeelte van deze piëzometer afgebroken. Eerder was al de rvs beschermkoker verwijderd. De piëzometer is uiteindelijk in november 2012 gerepareerd en toen is er ook een nieuwe sensor (=LAT_P061X) geplaatst.
<i>LMNP002X</i>	<i>LMNP002X</i>	<i>B3822</i>	<i>B3822</i>	4--05--2007	Ondiep	7.02	3.81	3.21	6.30	364	3.38	Gehele buis = 381.0 cm; sensor nog werkend op 04-11-2011, batterij 81%
LMNP102X	LMM_P102X	B3824	L3695	4--05--2007	Diep	7.05	4.58	2.47	6.37	423	2.83	Gehele buis = 458.0 cm
LMNP003X	LMM_P003X	A5359	K9140	4--05--2007	Ondiep	7.28	3.925	3.36	6.53	343	3.86	Gehele buis = 392.5 cm
LMNP104X	LMM_P104X	A5319	K9160	4--05--2007	Diep	7.66	4.63	3.03	6.95	441	3.25	Gehele buis = 463.0 cm
LMNP004X	LMM_P004X	A5402	K9127	4--05--2007	Ondiep	7.63	3.88	3.75	6.95	350	4.13	Gehele buis = 388.0 cm
<i>LMNP105X</i>	<i>LMNP105X</i>	<i>A5385</i>	<i>A5385</i>	4--05--2007	Diep	7.00	4.64	2.37	6.26	442	2.58	Gehele buis = 463.5 cm; sensor nog werkend op 04--11--2011, batterij 82%
LMNP005X	LMM_P005X	A5149	M1994	4--05--2007	Ondiep	7.03	2.63	4.40	6.33	227	4.76	Gehele buis = 263.0 cm
<i>LMNBARO</i>	<i>LMNBARO</i>	<i>B9393</i>	<i>B9393</i>	4--05--2007	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Sensor nog werkend op 04-11-2011, batterij 84%

Locatie code oud	Locatie code (na 27-01-2012)	Serie nr. Oud	Serie nr. (na 27-01-2012)	Datum plaatsing	Diep/Ondiep	Bovenkant buis (TAW)	Lengte buis (m)	Onderkant buis TAW	Maaiveld (TAW)	Kabellengte (cm)	TAW sensor	Opmerkingen
LMNS001X	LMNS001X ¹			2---10--2008	nvt	7.60	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	De eerste keer is het niveau direct afgelezen van de peillat: -0.42. De peillat is vervolgens omgerekend naar de bovenkant van de koker. Verschil met bovenkant peillat en bovenkant koker bedroeg ca. 2.8 cm. Er zijn twee peillatten van 1 meter op de rvs koker bevestigd = 2 meter lengte. Dus niveau bovenkant peillat naar waterniveau bedraagt: 142cm+2.8cm= 143 cm. Hoogte bovenkant koker = 7.598m TAW (meting uit e-mail van 14--06--2012 met P. Mestdagh).

¹Huidige status is onbekend (en daarmee dus ook de locatiecodering).

6.2 Staalname en analyse van oppervlaktewater- en grondwaterstalen (Keuzemeersen + Meersbeek)

De staalname voor oppervlakte- en grondwater is uitgevoerd door de heer J.P. Dijkstra en heeft plaatsgevonden op 27 januari 2012 (= winter) en op 31 juli 2012 (=zomer) op de aangewezen punten. Grondwaterstaalname heeft alleen plaats gevonden op 31 juli 2012 (=zomer). De punten zijn bijna exact dezelfde als die in het rapport van ESHER (2009).

Er heeft zich echter een wijziging voor gedaan m.b.t. de piëzometers waaruit stalen grondwater zijn genomen. Oorspronkelijk was het de bedoeling dat staalnames afkomstig zouden zijn uit de piëzometers LMNP001X, LMNP002X en LMNP004X . Maar aangezien tijdens de studie LMNP001X defect bleek te zijn en pas in ca. november 2012 gerepareerd, is in goed overleg met de heer P. Mestdagh van de VLM besloten om een grondwaterstaal uit LMNP005X te halen i.p.v. LMNP001X . Door deze piëzometer te selecteren is er toch nog enigszins sprake van een transectbenadering (i.p.v. een puntstaalname). Het transect is nu, logischerwijs, meer naar het (noord) westen verlegd.

De parameters Na^+ , K^+ , Ca^+ en Mg^{2+} zijn door het labo van de Universiteit Antwerpen (UA) geanalyseerd, terwijl de resterende parameters door het labo van Pidpa (Hydrocontrol) zijn geanalyseerd. De analyseverslagen van Pidpa zijn aangeleverd in PDF en te zien in Bijlage 1. De gegevens van de UA zijn intern overgedragen in een Excelsheet. De analyseverslagen van Pidpa zijn vervolgens van PDF overgebracht naar Excelsheets en deze zijn samengevoegd met de resultaten van de parameters geanalyseerd door de UA. Deze totaal Excelfile bestaat uit meerder sheets waarin verdere berekeningen zijn opgenomen zoals de bepaling van het gehalte ortho-fosfaat en de betrouwbaarheid van de chemische analyses.

Hieronder staat een samenvatting van de bepaling van ortho-fosfaat voor elk staal (Tabel 6-2). Hieruit valt af te leiden dat er tijdens de eerste (standaard-) analyse geen enkel waarde onder 0.02 mg/l is gemeten. Er is dan ook geen extra analyse met lagere detectielimiet uitgevoerd.

In Tabel 6-3 zijn de ladingbalansen opgenomen van elk staal. Hieruit blijkt dat alle waarden onder de maximum toegelaten afwijking bevinden (= EN%) van maximaal 10%. Er zijn dan ook geen analyses opnieuw gedaan vanwege een te hoge maximale afwijking in de ladingsbalans.

Tabel 6-2 Bepaling van ortho-fosfaat.

	OWMB West Winter 442966	OWMB Oost Winter 442964	OWMB West Zomer 450384	OWMB Oost Zomer 450381	LMN002_450380	LMN004_450382	LMN005_450364	01KM_450385	02KM_450383
<u>Origineel:</u>	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅
o-PO4(3-)	740	1018	1152	3624	427	88	255	2961	602

Na omrekening g:									
	mg P/l	mg P/l	mg P/l	mg P/l	mg P/l	mg P/l	mg P/l	mg P/l	mg P/l
o-PO4(3-)	0.323	0.444	0.503	1.582	0.186	0.038	0.111	1.292	0.263
	mg H2PO4/l	mg H2PO4/l	mg H2PO4/l	mg H2PO4/l	mg H2PO4/l	mg H2PO4/l	mg H2PO4/l	mg H2PO4/l	mg H2PO4/l
o-PO4(3-)	1.011	1.391	1.574	4.952	0.584	0.120	0.348	4.046	0.823
Check	0.19	0.26	0.30	0.94	0.11	0.02	0.07	0.76	0.16

Tabel 6-3 Ladingbalansen per staal.

% AFWIJKING	EN%	EN%<10%
OWMB West Winter 442966	-3.4%	OK
OWMB Oost Winter 442964	0.0%	OK
OWMB West Zomer 450384	-3.3%	OK
OWMB Oost Zomer 450381	2.5%	OK
LMN002_450380	-0.6%	OK
LMN004_450382	-5.7%	OK
LMN005_450364	3.8%	OK
01KM_450385	4.9%	OK
02KM_450383	-2.5%	OK

Om de waterkwaliteit van Keuzemeersen te kunnen vergelijken met die van eerdere metingen heeft er eerst een transformatie van de data plaats gevonden. Per parameter is er gekeken of er afwijkingen bestonden. Zo was er 1 parameter die niet in het huidige bestek voorkwam (fluoride), terwijl in de historische analyses er een behoorlijk aantal parameters ontbraken die wel in het huidige bestek waren opgenomen:

- 1) Temperatuur bij Zuurtegraad;
- 2) Opgeloste Zuurstof;
- 3) Temperatuur bij Zuurstofbepaling;
- 4) M-Alkaliteit;
- 5) Totale Stikstof;
- 6) Koud Hydrolyseerbare Fosfor .

De ontbrekende parameters zijn in de historische analyse als NB (= Niet Beschikbaar) aangegeven. Vervolgens zijn de eenheden vergeleken van beide, historische en de huidige, analyses. De eenheden die niet gelijk waren, zijn omgerekend. In de digitale Excelsheet 'Omrekeningen' zijn omrekeningen met rood gearceerd en hierin kunnen dus de eenheden en parameters worden bekeken die zijn omgerekend. De laatste stap was het gelijkmaken van de volgorde van de parameters in de tabel met die van Tabel 6.7 (pag. 71) uit het rapport van Esher (2009), voordat er verder mee werd gerekend in Excel. Als allerlaatste controle, na het kopiëren en plakken van de data uit het rapport en het ordenen van de tabel, zijn alle waardes nog eens handmeting gecontroleerd.

Indien er verschillen zijn met het gebruik in de eenheden voor bepaalde parameters (2009 vs. 2012) is geopteerd voor het gebruik van de meeste recente, en dus niet voor de eenheden uit het rapport van 2009. Het huidige bestek verklaart niets over het gebruik van eenheden, maar gemakshalve wordt verondersteld dat de eenheden gebruikt door beide

labo's (PP en UA) het meest up-to-date zijn. Vervolgens zijn de eenheden vergeleken met die van de milieukwaliteitsnormen. Daaruit bleek dat alleen voor TOTALE FOSFOR de eenheden verschillend zijn ($\mu\text{g P/l}$ in de analyseverslagen) en deze is vervolgens omgezet (naar mg P/l) zodat de eenheden overeenkwamen met de eenheid van de milieukwaliteitsnorm.

De toetsing van analyseresultaten is op gelijkaardige manier gebeurd als in het rapport van Esher (2009), alhoewel het onduidelijk is hoe de basismilieunormen in dat rapport exact tot stand zijn gekomen en welke er precies zijn gebruikt. Zo is het bijvoorbeeld ook niet duidelijk hoe men tot richtwaardes (G) en absolute normen (A) komt, omdat deze niet zijn opgenomen in de bijlages vermeld hieronder of wellicht zijn losgelaten. De waterkwaliteitsnormen in dit rapport zijn afkomstig uit de bijlagen van TITEL II van het VLAREM, bijlagen bij het besluit van de Vlaamse regering van 1 juni 1995 houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne (gecoördineerde versie juni 2012). Toetsing van basismilieukwaliteitsnormen is gebaseerd op bijlage 2.3.1. Basismilieukwaliteitsnormen voor oppervlaktewater, categorie 8° 'voor de oppervlaktewateren van het type zoete polderwaterloop (Pz)' (pag. 17), terwijl de viswaterkwaliteitsnormen afkomstig zijn uit bijlage 2.3.4. milieukwaliteitsnormen voor oppervlaktewater met de bestemming viswater (pag. 45). Aangezien niet voor alle gemeten parameters normen beschikbaar zijn in bovenstaande bijlages, zijn dus, logischerwijze, alleen de normen overgenomen die beschikbaar waren. Bij de nieuwe interpretatie zijn ook nog steeds de oude kwaliteitsnormen toegevoegd in separate kolommen (maar hieraan is niet meer getoetst!), zodat gemakkelijk kan worden bekeken welke normen nieuw, aangepast en/of gelijk zijn gebleven (eventuele verschillen tussen oude en nieuwe normen zijn gearceerd). Voor de basismilieukwaliteitsnormen t.a.v. oppervlaktewater geldt dat er 3 normen zijn komen te vervallen i.v.m. 2009: Ammonium-N, IJzer (Fe) en Nitriet + nitraat.

De legenda (op basis van kleuren) van de interpretatie van de weergave van analyse is zoveel mogelijk gelijkaardig dan in het rapport van Esher (2009). Ook dit vergemakkelijkt een vergelijking met de situatie in 2007. Om tot een 'meetbare' vergelijking te komen met de huidige gegevens en met die van 2007 is het percentuele verschil voor elke parameter uitgerekend (t.o.v. de huidige gegevens). Indien het verschil meer dan 20% is (= willekeurig arbitrair niveau) wordt de parameter als 'vershoven' verklaard. Bovendien kan op deze manier snel en effectief worden bekeken of het om een negatieve of positieve verandering gaat. Indien er sprake was van detectielimieten (geen absolute waardes, maar waardes onder een bepaald limiet) is er 'handmatig' gekeken of er (waarschijnlijk) sprake is van een verandering of niet.

III.2.6 Kartering van de natuurstreefbeelden (Keuzemeersen) Hoeveelheid: 1, Eenheid: TP

Het karteren van alle aanwezige natuurstreefbeelden (BWK-eenheden) heeft tot doel te kunnen toetsen of de gewenste natuurstreefbeelden zich inderdaad ontwikkelen en vestigen. Tevens wordt naar de oppervlakteverhoudingen en de ligging van de natuurstreefbeelden in het gebied gekeken. Daarmee biedt deze parameter ook de mogelijkheid meetlocaties te kiezen, waar wordt bekeken of de soortensamenstelling in verschillende natuurstreefbeelden zich in de gewenste richting ontwikkelt.

Werkwijze:

Natuurstreefbeelden worden gedefinieerd door BWK codes van BWK versie 2. Het resultaat is een gebiedsdekkende kaart. Alle aanwezige natuurstreefbeelden worden gedigitaliseerd met een nauwkeurigheid van 10 m. Elk natuurstreefbeeld wordt tevens getypeerd met een

inventarisatie van de aanwezige plantensoorten, waarbij de bedekkingschaal van Tansley gebruikt wordt.

Indien van één type natuurstreefbeeld meerdere vormen voorkomen, dan worden er ook meerdere soortenlijsten gegeven.

De natuurstreefbeelden worden één keer opgenomen in het voorjaar.

6.3 Vegetatieopname in permanente kwadraten (Keuzemeersen)

In mei 2012 zijn met behulp van de gps en een metaaldetector alle 8 permanente kwadraten die in 2007 zijn uitgezet opnieuw opgezocht. Hierbij is ook de hulp van voormalig medewerkster van Esher, Leen Martens, ingeschakeld. Zij is effectief meegegaan in het veld bij het zoeken van de PQ's. In totaal werden er slechts twee hoekpunten (elk in een verschillende PQ) teruggevonden. De hoekpunten zijn stenen fenopalen met een 35 cm lange metalen inslagpen. Vervolgens is er op basis van die 2 teruggevonden hoekpunten elke andere optie van hoekpunten ingemeten met een meetlint (op exact 2 meter afstand), maar zelfs dan waren de andere hoekpunten/fenopalen niet te vinden! Zeer vermoedelijk zitten de fenopalen er nog wel in, maar zijn ze volledig overwoekerd door plantengroei. Zeer waarschijnlijk zijn ze ook onder het maaiveld gedrukt door vee en/of tractoren. Het zou kunnen zijn dat in het vroege voorjaar wanneer de vegetatie nog zeer kort is (ca. begin maart) de fenopalen beter zichtbaar zijn.

In overleg met Pieter Mestdagh is daarom besloten om de hoekpunten te laten voor wat het is en met een gps (nauwkeurigheid van ca. 2 m) en op basis van de foto's uit 2009 de PQ's opnieuw uit te zetten. Dit is overigens een zeer veel gebruikte methode i.t.t. het vastleggen van PQ's met fenopalen. In sommige gevallen konden de pollen pitrus op de foto goed worden gebruikt voor oriëntering.

De daadwerkelijke opnames van de PQ's (gebruikte schaal is Londo) zijn gebeurd op een aantal dagen en tegelijkertijd met de opnames van de percelen (gebruikte schaal is Tansley). Van elke PQ's is zijn foto's genomen om de vegetatie vast te leggen (zie Bijlage 10). Op de foto's dienen bamboestokjes met oranje vlaggetjes als afbakening van de hoekpunten en staan exact op 2 meter afstand van elkaar.

6.3.1 Werkwijze

Er werden in 2007 8 PQ's uitgezet van 2 x 2 meter op de locaties die aangeduid zijn op onderstaande kaart (zie kaart 3 rapport Esher (2009)).

Binnen elk proefvlak wordt van alle aanwezige plantensoorten de bedekkingsgraad genoteerd. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de Londo-schaal. De resultaten van deze vegetatieopnames zijn verwerkt in Turboveg om de vegetatietypes te bepalen en de resultaten worden ook vertaald naar de Vlaamse natuurtypes ('systematiek van natuurtypen in Vlaanderen, www.inbo.be).

De vegetatiekundige opname is uitgevoerd op het meest representatieve moment van het jaar ifv van het beheer van het perceel, het vegetatietype, en de weersomstandigheden (nat/droog voorjaar). Er wordt een opname gedaan in het voorjaar (mei-juni) en op het einde van de zomer (eind augustus-september) voor alle PQ's.

Met de soortenlijsten wordt een aantal bewerkingen uitgevoerd. Deze worden in het onderstaande beschreven:

- bepaling van de soortenrijkdom en evaluatie van het voorkomen van karakteristieke, zeldzame en/of bedreigde soorten, rode lijstsoorten en doelsoorten;
- beoordeling van de mate van ontwikkeling van ecotooptypen aan de hand van volledigheid van het voorkomen van ecologische soortengroepen volgens Witte (1998).

- beoordeling van de mate van ontwikkeling en verdeling van plantensoorten binnen kaartvlakken aan de hand van een berekening van de volledigheid van ecologische soortengroepen, waarbij ook de abundantie van soorten wordt meegewogen.
- vertaling naar de Vlaamse natuurtypen

6.4 Bepaling slibdikte Meersbeek volgens III-5

Op donderdag 19 januari 2012 is er slibdikte gemeten in de twee toegewezen meetpunten te Meersbeek (zie Foto 6-1 en 6-2 **Error! Reference source not found.**). Deze punten zijn tijdens het eerste veldbezoek op 21-10-2011 bezichtigd en in overleg vervolgens vastgelegd. Voor de slibdiktemetingen is er een boot gebruikt. Op beide plaatsen zijn de buitenste palen gebruikt van een bestaand hekwerk (afrastering van houten palen met prikkeldraad). Voor meetpunt west stond het hek aan de zuidoever; voor meetpunt oost stond het hek aan de noordoever. Aangezien het hekwerk in goede staat verkeerde en er vermoedelijk nog wel enige jaren zal blijven staan, kunnen deze palen de komende jaren opnieuw worden gebruikt of voor herkenning dienen. Aan één beekzijde hebben we zelf een paal in de bodem geslagen. Dit is mede gedaan om als (tweede) referentiepunt of gemakkelijke herkenning te dienen voor andere metingen in deze studie (bijv. water kwaliteit), maar ook voor het vergemakkelijken van opvolging in toekomstige studies. Op dit moment staan de twee palen er nog steeds. Het gebruik van het hekwerk en de ingeslagen palen dient voor het spannen van een touw.

Door een touw over de beek te spannen, inclusief meetlint, kon de afstand en interval van slibdiktemetingen nauwkeurig worden bepaald. Bij de eerste meting (westelijk) is er een interval van 1 meter gebruikt en zijn er in totaal 10 metingen gedaan. Aangezien de beek bij punt oost veel smaller is, is er een interval van 50 cm gebruikt. Hier zijn 11 metingen uitgevoerd.

Beide metingen verliepen vlot (zeker het oostelijk punt). De metingen van het westelijk punt duurde iets langer, omdat dit lastiger te bereiken was. Bij dit punt hebben we de boot al in het begin van de brug te water gelaten, maar het eerste stuk was zeer lastig te bevaren vanwege de vele plantengroei. Bovendien is de beek bij meetpunt west tamelijk breed en waren er dus meer meetpunten vereist over langere afstand.

Verder is het hier van belang om op te merken dat het niet even duidelijk was waar de beek precies begint of ophoudt, c.q. wat precies oever is en wat (stromend) water. In principe zijn we begonnen te meten zodra er open water is.



Foto 6-1 Overzicht meetopstelling meetpunt west Meersbeek.



Foto 6-2 Overzicht meetopstelling meetpunt oost, Meersbeek

6.5 Bepaling algemene biotoopkwaliteit Meersbeek

Op 31/07/2012 zijn de parameters (doorzicht, stroomsnelheid en de watervegetatiestructuur) gemeten voor algemene biotoopkwaliteit in de toegewezen meetpunten te Meersbeek. De eerste twee punten (West en Oost) zijn exact dezelfde meetpunten voor slibdikte die op het eerste veldbezoek van 21-10-2011 zijn bezichtigd en in overleg vervolgens zijn vastgelegd. Verder is door de heer P. Van Herp, Dienst Grondgebiedzaken van de gemeente Sint-Martens-Latem per e-mail op 08/11/2011 het derde punt nabij Kwakstraat nr. 21 medegedeeld. Alle drie meetpunten zijn opgenomen in **Error! Reference source not found.**

Op 31 juli was de vegetatie maximaal uitgegroeid; de geschatte bedekkingen en dus ook de gemeten hoogte van planten zijn dus maximaal te noemen.



Afbeelding 6-1 Locatie meetpunten voor algemene biotoopkwaliteit.

Het gele punt is het meetpunt nabij Kwakstraat nr. 21. Coördinaten punt 1 west: 51°1'39.60"N 3°37'35.46"E; Coördinaten punt 2 oost: 51°1'38.55"N 3°37'14.35"E; Coördinaten punt 3 Kwakstraat, nr. 21: 51°1'33.93"N 3°37'52.87"E.

6.6 Bepaling soortensamenstelling aquatische macrofauna (Meersbeek)

Op 8 juni 2012 zijn op de drie aangewezen locaties (1 ten westen en 2 ten oosten van de Baarle-Frankrijkstraat; zie Afb. 6-1) in de Meersbeek een staal aquatische macro-invertebraten genomen. Per locatie is er op een 15-tal meter (plus minus 5 minuten) van de waterloop al scheppend met een schepnet bemonsterd zoals beschreven in De Pauw & Vannevel 1990. Tijdens de bemonstering is het net enkele malen visueel gecontroleerd of er macro-invertebraten inzaten en vervolgens gelegegd in een emmer.

Verder is met behulp van een sponsje macro-invertebraten van takken, stenen en hout 'afgeschraapt'. Dit was met name van toepassing op staalnamepunt nabij Kwakstraat nr. 21, aangezien hier zeer veel dode takken en stukken hout in het water lag (wat scheppen met het net lastig maakte af en toe). Ook is het sponsje gebruikt op de muren van het stenen gemetselde bruggetje. Van elk van de drie staalnames is een BBI staalnameverslag opgemaakt wat te vinden is in **Error! Reference source not found.** In deze verslagen staan o.a. wat de weersomstandigheden waren, het landgebruik, bemonsterde habitats (waterbodem, planten, stenen, takken), maar ook fysische parameters, etc. Soortgroepen die in het veld ter plekke werden herkend zijn op de staalnameformulieren geschreven. Een deel van de stalen is direct uitgewerkt na de staalname en een deel van de stalen is op 4% formol gezet en later verder uitgesorteerd. Eenmaal uitgesorteerd zijn de organismen gedetermineerd onder binoculair en de aantallen geregistreerd.

7 RESULTATEN EN CONCLUSIES

7.1 Uitlezen van de grondwaterstanden en registratie van het oppervlaktewaterpeil (Keuzemeersen)

In Tabel 7-1 staan alle handmatige metingen van de waterstanden per piëzometer en ook de handmatige metingen van de peillat LMNS001X. De ondiepe piëzometer LAT_P061X had eerst de code LMNP001X, maar is later dus vervangen door LAT_P061X. Doordat deze piëzometer defect was tijdens een groot deel van de studie waren er maar 2 handmatige metingen mogelijk (meting nr. 1 en 5). Bij de eerste ronde (zie ook § 6.1) bleken veel sensoren defect te zijn en deze zijn op 27-01-2012 vervangen door de VLM (voor de precieze toedoen zie Hoofdstuk 6, §6.1).

Tabel 7-1 Overzicht van het aantal uitlezingen tijdens de studieperiode en de handmatige referentiemetingen per piëzometer en tevens ook voor peillat LMNS001X.

Piëzometer LAT_P061X (ondiep) was defect tijdens het grootste deel van de studie en is later gehercodeerd (was LMNP001X).

Meting	Datum meting	Buis	Diep/Ondiep	Stand in cm (bovenkant buis - waterpeil)	Stand in meters	Berekening grondwaterstand (TAW)	Uitlezer ¹
1	04--11--2011	LMNP005X	Ondiep	117	1.170	5.86	JPD
1	04--11--2011	LMNP105X	Diep	110	1.100	5.90	JPD
1	04--11--2011	LMNBARO					JPD
1	04--11--2011	LMNP004X	Ondiep	176	1.760	5.87	JPD
1	04--11--2011	LMNP104X	Diep	463	4.630	3.03	JPD
1	04--11--2011	LMNP003X	Ondiep	134	1.340	5.94	JPD
1	04--11--2011	LMNP102X	Diep	106	1.060	5.99	JPD
1	04--11--2011	LMNP002X	Ondiep	106	1.060	5.96	JPD
1	04--11--2011	LAT_P061X	Ondiep	140	1.400	5.98	JPD
1	04--11--2011	LMNS001X		143	1.430	6.17	JPD
2	27--01--2012	LMNP005X	Ondiep	67	0.670	6.36	TVC/PM
2	27--01--2012	LMNP105X	Diep	62	0.620	6.38	TVC/PM
2	27--01--2012	LMNBARO			0.000		TVC/PM
2	27--01--2012	LMNP004X	Ondiep	114	1.140	6.49	TVC/PM
2	27--01--2012	LMNP104X	Diep	116	1.160	6.50	TVC/PM
2	27--01--2012	LMNP003X	Ondiep	77	0.770	6.51	TVC/PM
2	27--01--2012	LMNP102X	Diep	54	0.540	6.51	TVC/PM
2	27--01--2012	LMNP002X	Ondiep	57	0.570	6.45	TVC/PM
2	27--01--2012	LAT_P061X	Ondiep	NB	NB		TVC/PM
2	27--01--2012	LMNS001X		NB	NB		TVC/PM
3	31--05--2012	LMNP005X	Ondiep	111	1.110	5.92	JPD

Meting	Datum meting	Buis	Diep/Ondiep	Stand in cm (bovenkant buis - waterpeil)	Stand in meters	Berekening grondwaterstand (TAW)	Uitlezer ¹
3	31--05--2012	LMNP105X	Diep	94	0.940	6.06	JPD
3	31--05--2012	LMNBARO			0.000		JPD
3	31--05--2012	LMNP004X	Ondiep	168	1.680	5.95	JPD
3	31--05--2012	LMNP104X	Diep	174	1.740	5.92	JPD
3	31--05--2012	LMNP003X	Ondiep	131	1.310	5.97	JPD
3	31--05--2012	LMNP102X	Diep	105	1.050	6.00	JPD
3	31--05--2012	LMNP002X	Ondiep	107	1.070	5.95	JPD
3	31--05--2012	LAT_P061X	Ondiep	NB	NB		JPD
3	31--05--2012	LMNS001X		145.5	1.455	6.14	JPD
3a	31--07--2012	LMNS001X		142.7	1.427	6.17	JPD
4	03--10--2012	LMNP005X	Ondiep	112	1.120	5.91	JPD
4	03--10--2012	LMNP105X	Diep	109	1.090	5.91	JPD
4	03--10--2012	LMNBARO			0.000		JPD
4	03--10--2012	LMNP004X	Ondiep	178	1.780	5.85	JPD
4	03--10--2012	LMNP104X	Diep	179	1.790	5.87	JPD
4	03--10--2012	LMNP003X	Ondiep	139	1.390	5.89	JPD
4	03--10--2012	LMNP102X	Diep	109	1.090	5.96	JPD
4	03--10--2012	LMNP002X	Ondiep	105	1.050	5.97	JPD
4	03--10--2012	LAT_P061X	Ondiep	NB	NB		JPD
4	03--10--2012	LMNS001X		169	1.688	5.91	JPD
5	22--02--2013	LMNP005X	Ondiep	71	0.710	6.32	JPD
5	22--02--2013	LMNP105X	Diep	67	0.670	6.33	JPD
5	22--02--2013	LMNBARO			0.000		JPD
5	22--02--2013	LMNP004X	Ondiep	127	1.270	6.36	JPD
5	22--02--2013	LMNP104X	Diep	130	1.300	6.36	JPD
5	22--02--2013	LMNP003X	Ondiep	93	0.930	6.35	JPD
5	22--02--2013	LMNP102X	Diep	70	0.700	6.35	JPD
5	22--02--2013	LMNP002X	Ondiep	76	0.760	6.26	JPD
5	22--02--2013	LAT_P061X	Ondiep	96	0.960	6.42	JPD
5	22--02--2013	LMNS001X		168	1.680	5.92	JPD

¹Uitlezer:

JPD = Jelte Pieter Dijkstra, UA

TV = Toon van Coillie, VLM

PM = Pieter Van Mestdagh, VLM

Tabel 7-2 Overzicht van de jaarlijks gemiddelden (cmTAW) per piëzometer voor a) het tweede meetjaar en b) het zesde meetjaar en c) voor de vergelijking tussen het tweede en zesde meetjaar.

Piëzometer LAT_P061X (ondiep) was defect tijdens het grootste deel van de studie en is later hernoemd (was LMNP001X). Let op: de gemiddelden LAT_P061X voor het 6^{de} meetjaar zijn dus op basis van een kortere periode (27/11/2012 tot en met 21/02/2013.)

	LMNP001X	LMNP002X	LMNP003X	LMNP004X	LMNP005X	LMNP102X	LMNP104X	LMNP105X
a)								
Berekening 2de meetjaar 27 januari 2008 - 27 januari 2009								
Jaarlijks gemiddeld waterpeil (GPt)	629.6	623.1	626.7	625.3	622.1	626.1	626.6	623.8
Jaarlijks gemiddeld hoogste waterpeil (GHPt): (gemiddelde van de 45 hoogste peilen)	666.4	664.6	663.5	669.5	662.1	660.1	668.2	661.1
Jaarlijks gemiddeld laagste waterpeil (GLPt): (gemiddelde van de 45 laagste peilen)	572.3	585.4	585.0	578.0	569.7	586.7	580.4	576.0
Jaarlijks gemiddeld voorjaarswaterpeil (GVPt): (18/03/2008 t/m 15/04/2008)	652.2	632.6	638.1	642.4	629.1	646.4	642.4	634.1
Jaarlijks maximum waterpeil	668.8	671.2	670.1	675.4	665.0	666.0	673.7	664.9
Jaarlijks minimum waterpeil	570.6	582.2	583.5	575.4	565.7	585.7	577.6	573.2
Jaarlijkse gemiddelde fluctuatie of amplitude (GFt):	98.2	89.0	86.6	100.0	99.3	80.3	96.1	91.7
b)								
Berekening gemiddelden 6de meetjaar 27 januari 2012 - 27 januari 2013								
Jaarlijks gemiddeld waterpeil (GPt)	660.3	622.2	633.0	631.7	630.8	629.9	626.4	628.0
Jaarlijks gemiddeld hoogste waterpeil (GHPt): (gemiddelde van de 45 hoogste peilen)	668.2	646.9	657.4	663.4	654.7	655.5	663.0	654.2
Jaarlijks gemiddeld laagste waterpeil (GLPt): (gemiddelde van de 45 laagste peilen)	649.8	583.8	588.5	582.9	582.8	593.0	567.3	581.9
Jaarlijks gemiddeld voorjaarswaterpeil (GVPt): 18/03/2012 - 15/04/2012	NA	627.0	633.5	629.2	635.3	633.6	628.7	630.9
Jaarlijks maximum waterpeil	677.6	655.7	666.7	674.1	668.7	667.6	675.1	662.7
Jaarlijks minimum waterpeil	634.8	571.9	577.3	571.2	571.3	581.5	556.0	568.6

	LMNP001X	LMNP002X	LMNP003X	LMNP004X	LMNP005X	LMNP102X	LMNP104X	LMNP105X
Jaarlijkse gemiddelde fluctuatie of amplitude (GFt):	42.8	83.8	89.4	102.9	97.4	86.1	119.1	94.1
c)								
Afwijking 2de en 6de meetjaar 27 januari 2008/2012- 27 januari 2009/2013								
Jaarlijks gemiddeld waterpeil (GPt)	30.6	-0.9	6.3	6.4	8.7	3.8	-0.3	4.2
Jaarlijks gemiddeld hoogste waterpeil (GHPt):	1.8	-17.7	-6.1	-6.1	-7.4	-4.6	-5.2	-6.9
Jaarlijks gemiddeld laagste waterpeil (GLPt):	77.5	-1.6	3.5	4.9	13.1	6.3	-13.1	5.9
Jaarlijks gemiddeld voorjaarswaterpeil (GVPt):	NA	-5.6	-4.6	-13.2	6.2	-12.8	-13.8	-3.2
Jaarlijks maximum waterpeil	8.8	-15.5	-3.4	-1.3	3.7	1.6	1.4	-2.2
Jaarlijks minimum waterpeil	64.2	-10.3	-6.2	-4.2	5.6	-4.2	-21.6	-4.6
Jaarlijkse gemiddelde fluctuatie of amplitude (GFt):	-55.4	-5.2	2.8	2.9	-1.9	5.8	23	2.4

In Tabel 7-2 staat het overzicht van de jaarlijks gemiddelden (cmTAW) per piëzometer voor a) het tweede meetjaar en b) het zesde meetjaar en c) voor de vergelijking tussen het tweede en zesde meetjaar. In Tabel 7-2c kan dus per specifieke parameter het verschil met het tweede en zesde meetjaar worden bekeken. De gemiddelde stijging in het jaarlijks gemiddeld waterpeil varieert van -0.9 cm in LMNP002X tot en met 8.7cm in LMM_P005X. De andere piëzometers variëren tussen deze waardes. LAT_P061X kent een zeer hoge stijging, maar aangezien dit over een zeer korte periode is, is deze stijging allerminst representatief. Uiteindelijk is er dus **NIET** sprake van een stijging van het waterpeil in alle gemeten percelen, maar deze lijkt eerder selectief te zijn. Natuurlijk moet hierbij opgemerkt worden (en ook bij de interpretatie van de resterende parameters) dat het hier gaat om een vergelijking tussen twee jaren inclusief de (meteorologische) variatie van die twee jaren. Ook het specifieke hydrologische beheer in die twee jaren kan verschillend zijn geweest en hier bestaan geen gegevens van. Dat juist LMNP002X een verlaging laat zien in het waterpeil heeft er wellicht toch mee te maken dat dit perceel het meest ligt omsloten door de hoofdwatergracht en de waterstand in dit perceel wellicht het meest onder invloed staat indien er water wordt uitgelaten via de stuw. Toekomstige metingen zullen moeten uitwijzen of dit ook zo is.

7.1.1 Stijghoogteverschillen piëzometerkoppels

In Tabel 7-3 staan alle resultaten m.b.t. de stijghoogtes in de beschikbare piëzometerkoppels in Keuzemeersen berekend voor de jaren T2 en T6 (gehele jaar) en tevens ook voor het voorjaar wat loopt van 18 maart tot en met 15 april.

De resultaten voor T2 wijken af van met die van Esher (2009) aangezien T2 in deze studie is herberekend vanwege een verschuiving in de meetreeksen en dan met name als het gaat om LMNP002X en LMNP102X: die was in de studie van Esher (2009) negatief (-1.9 cm) en is in de huidige berekening positief (3.0). Bij de overige twee koppels zijn de verschillen relatief klein. Ter volledigheid: de periode was 11 mei 2008 - 11 mei 2009 en is nu 27 januari 2008 - 27 januari 2009.

In het tweede jaar zijn over het gehele jaar genomen alle stijghoogtes positief, echter alleen voor het koppel LMNP002X en LMNP102X wijzen de waarden op relevante kweldruk, terwijl de waardes in de andere koppels op niet of een zeer zwakke indicatie van kwel wijzen .

In het jaar T6 laten de cijfers een verder versterking zien van de cijfers uit T2: de stijghoogte in piëzometerkoppel LMNP002X en LMNP102X is verder toegenomen, terwijl stijghoogtes in de ander twee koppels (zeer) sterk zijn afgenomen. Hieruit kan worden geconcludeerd dat alleen in het eerste piëzometerkoppel relevante kweldruk aanwezig is en meer westelijk in het gebied (totaal) niet. De huidige natte omstandigheden in het perceel met LMNP005X en LMNP105X, wijzen dan ook eerder op vernatting door aanvoer van (lokaal) water in plaats van opkwellend grondwater.

Als er alleen gekeken wordt naar de stijghoogtes in het voorjaar valt op dat de stijghoogtes in LMNP002X en LMNP102X en LMNP005X en LMNP105X sterk zijn afgenomen, terwijl die van LMNP004X en LMNP104X maar zeer licht is afgenomen. Met name de stijghoogte in het voorjaar in T6 voor LMNP005X en LMNP105X t.o.v. de stijghoogte in T2 is sterk afgenomen. Het is onduidelijk waardoor dit verlies in stijghoogtes exact wordt veroorzaakt. Toekomstige monitoring van de waterpeilen moet uitwijzen of deze afname door jaarlijkse variatie wordt verklaard of dat er toch een structureel verlies is van relevante kweldruk sinds jaar T2, wat

zou duiden op een verschuiving in het hydrologische systeem de laatste paar jaar in het westelijk deel van het gebied

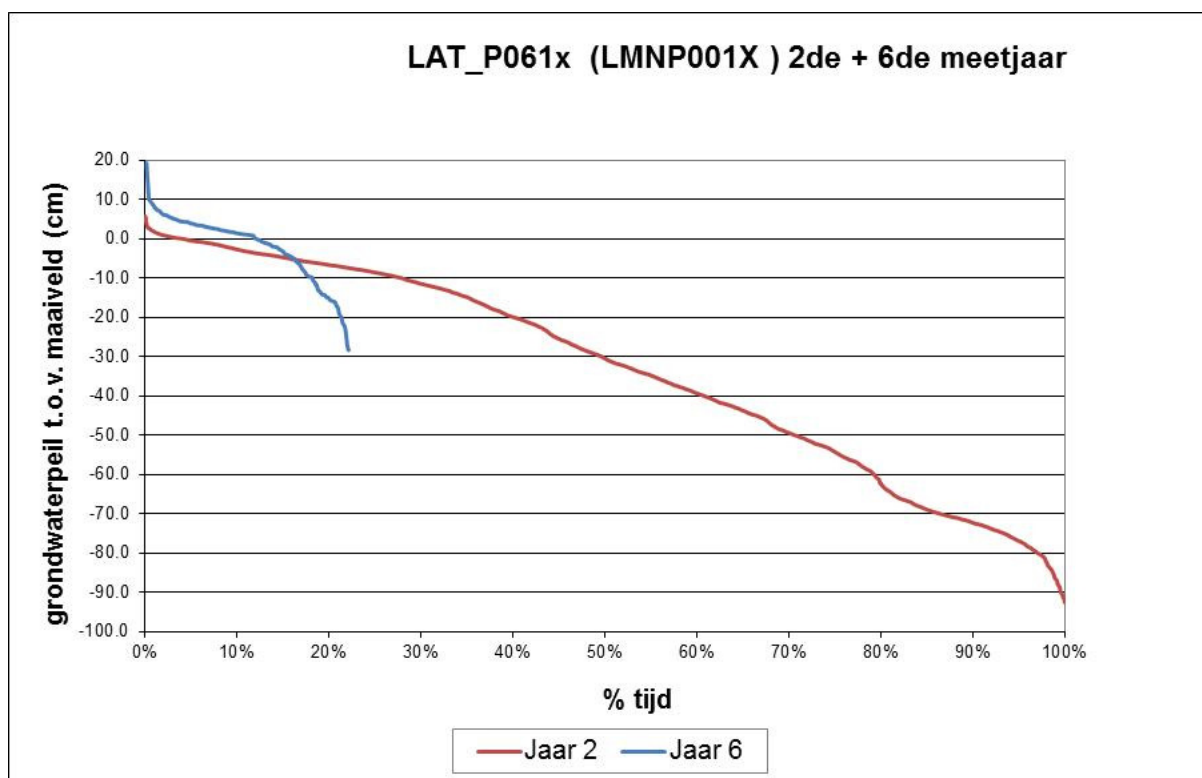
Tabel 7-3 Resultaten van de gemiddelde stijghoogte per jaar en per voorjaar voor de piëzometerkoppels in Keuzemeersen inclusief het verschil tussen T2 en T6

Stijghoogte heel jaar	102-002	104-004	105-005
Tweede meetjaar, T2	3.0	1.3	1.7
Zesde meetjaar, T6	7.7	-5.3	-2.8
Verschil	4.7	-6.7	-4.5
Stijghoogteverschil voorjaar	102-002	104-004	105-005
Tweede meetjaar, T2	13.8	0.0	5.1
Zesde meetjaar, T6	6.6	-0.6	-4.3
Verschil	-7.2	-0.6	-9.4

7.1.2 Duurlijnen en berekende gemiddelden

In onderstaande grafieken zijn de duurlijnen opgenomen voor elke piëzometer in Keuzemeersen. De duurlijnen zijn samengesteld aan de hand van de relatieve tijd (in percentages) van een bepaalde periode (en dus niet aan de hand van de absolute tijd). Grafieken van waterstanden met de absolute tijd (datums van bepaalde periode) zijn ook gemaakt en staan in Bijlage . Ter volledigheid, de duurlijnen zijn gebaseerd op dezelfde periode dan de grafieken in de Bijlage : van 27/01/2008 tot en met 27/01/2009 (=T2) en 27/01/20012 tot en met 27/01/2013 (T6).

De duurlijnen in onderstaande grafieken (Figuur 7-1 tot en met Figuur 7-5) zullen per piëzometer worden besproken inclusief mogelijke verschillen voor de verschillende jaren. Net zoals in het rapport van Esher (2009) worden de duurlijnen (hier voor het tweede en zesde jaar) gerelateerd aan de karakteristieke duurlijn bundel van bepaalde vegetatietypes om op die manier de huidige en eventuele potentiële vegetatietypes te kunnen detecteren. Voor de (hernieuwde) beschrijving van de duurlijnen van T2 is (ten dele) gebruikt gemaakt van de beschrijvingen uit het rapport van Esher (2009).

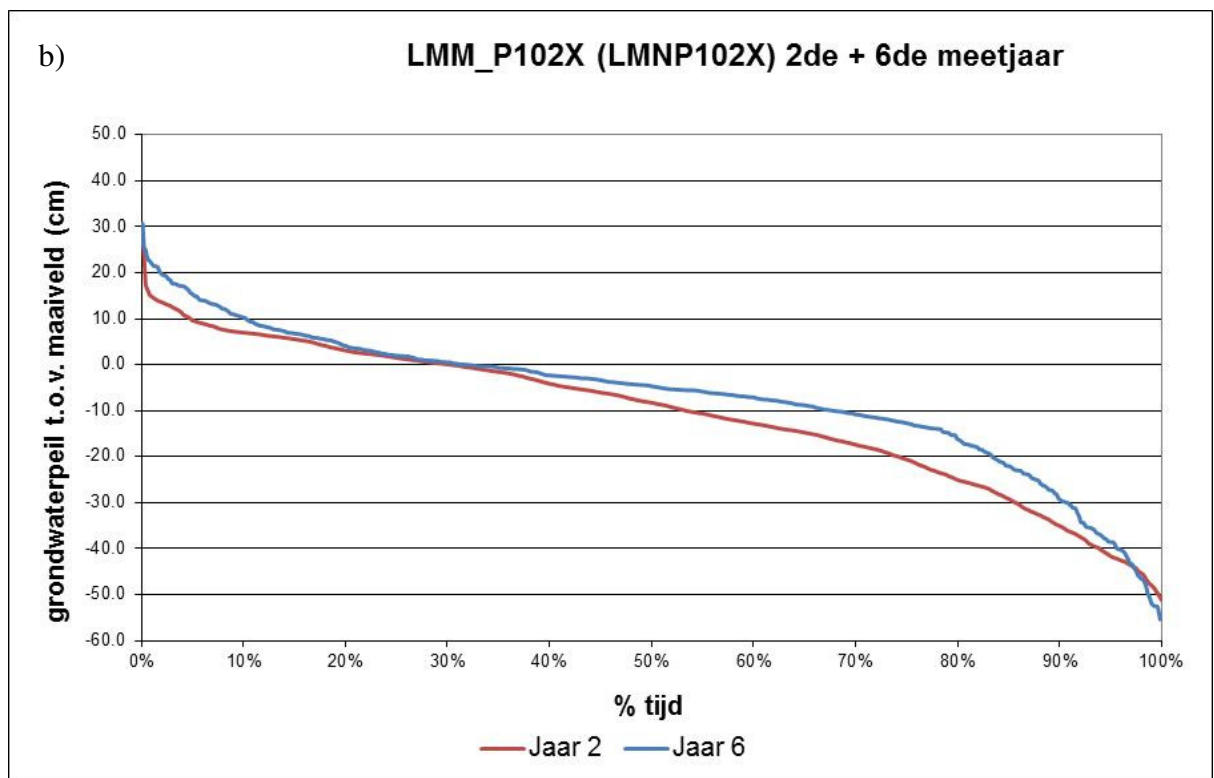
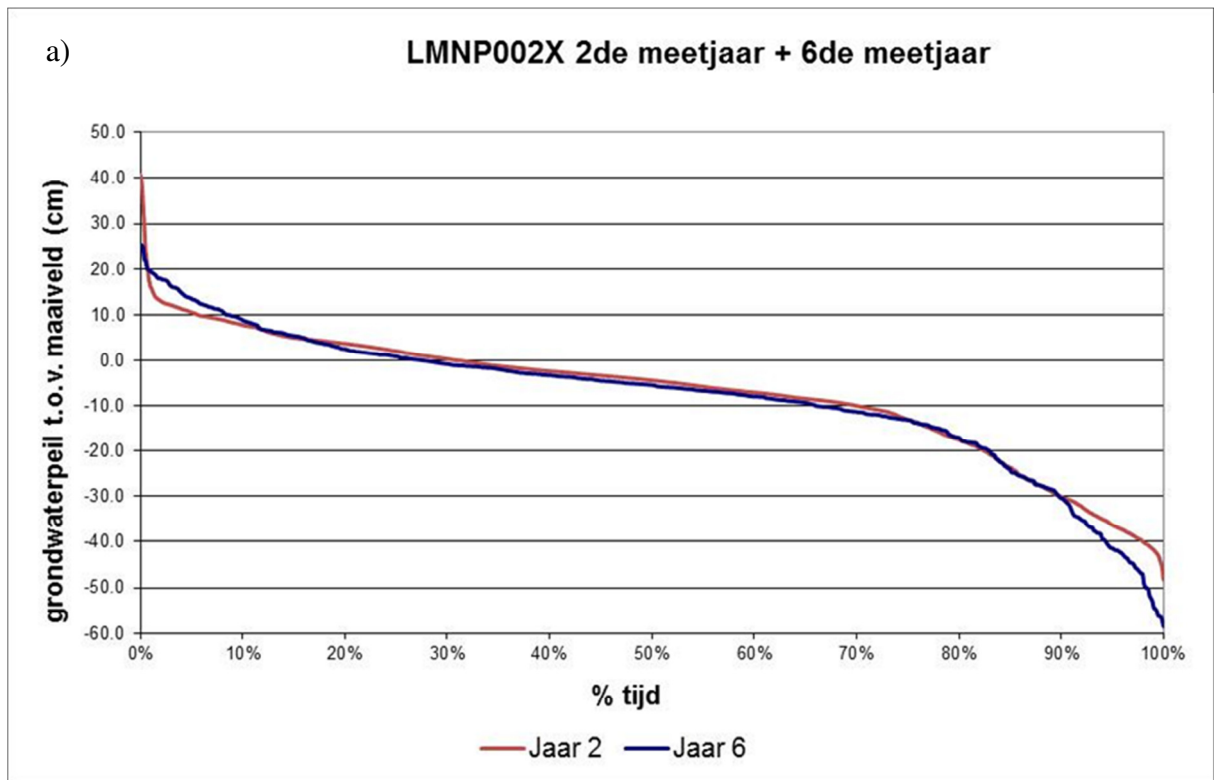


Figuur 7-1 Duurlijngrafiek grondwaterregime in piëzometer LAT_PO61x (was LMNP001X) gedurende het tweede en zesde meetjaar

Voor jaar 2 geldt dat voor ca. 40% van het jaar de grondwatertafel t.h.v. LAT_PO61x zich dichtbij het maaiveld bevindt (uitzakking tot ca. 20 cm onder maaiveld = de wortelzone van planten), terwijl voor ca. 70% van de tijd de grondwatertafel zich niet dieper bevindt dan een halve meter onder het maaiveld. Het grondwaterniveau ter hoogte van piëzometer LAT_PO61x kent wel een grote amplitude of grondwatertafelschommeling (98.2 cm) tot hoge grondwaterdieptes (tot 93 cm onder maaiveld).

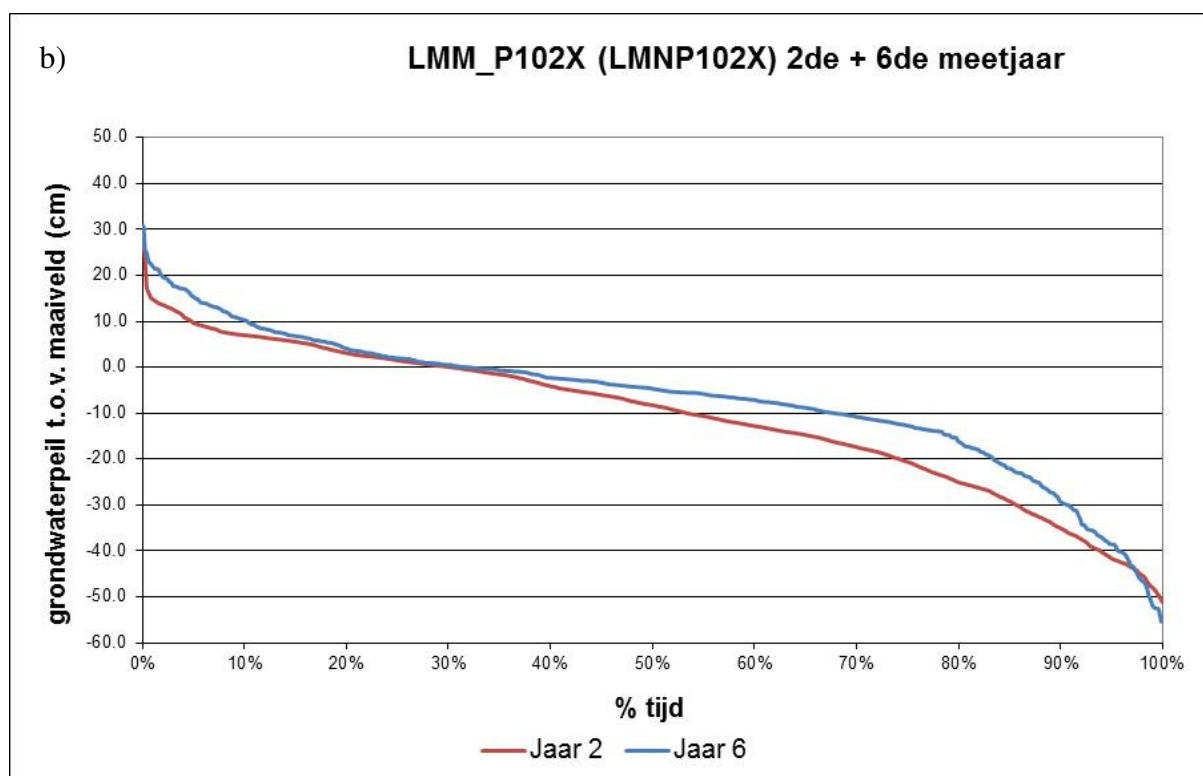
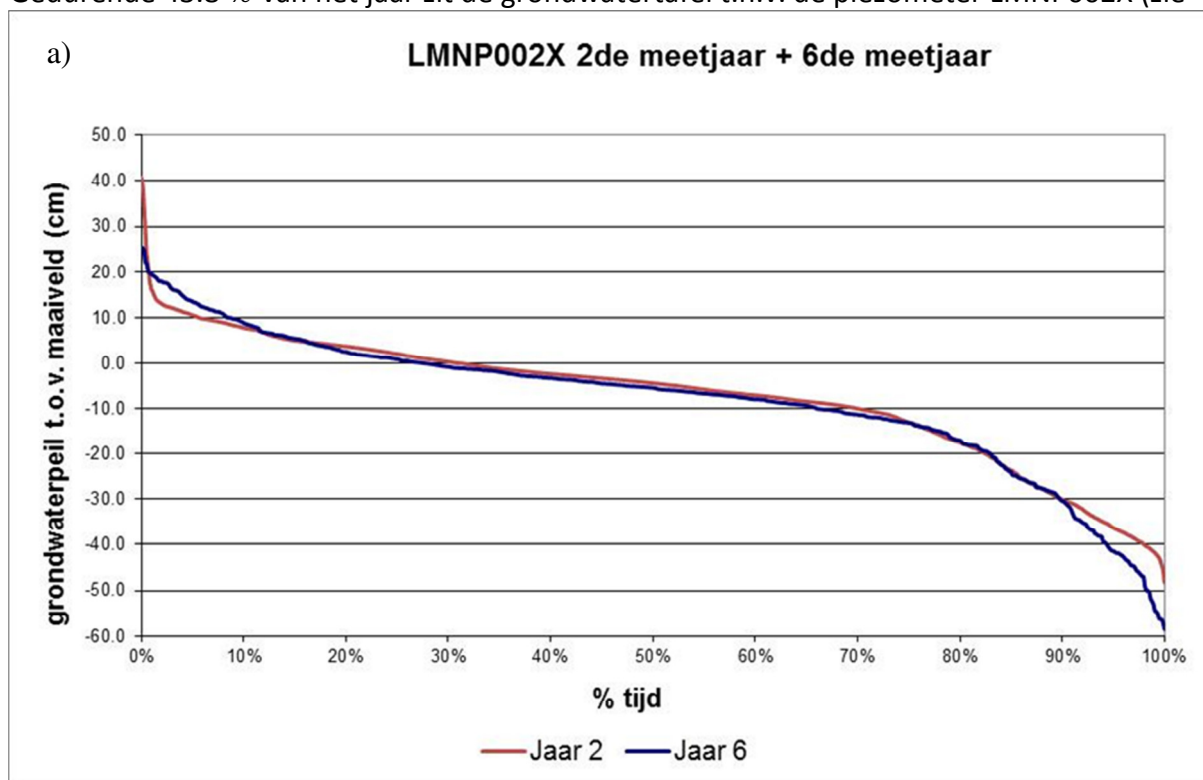
Aangezien in de huidige studie piëzometer LAT_PO61x maar voor een korte periode (van 27-11-2012 tot en met 27-01-2013) gefunctioneerd heeft, kan er geen goede vergelijking gemaakt worden met T2. Wel lijkt het erop dat de hoogste (winter) waterstanden (zie eerst 10% van de grafiek) iets hoger zullen uitkomen dan in jaar T2 en daarmee zijn omstandigheden in het perceel, althans in de winter, wellicht iets vochtiger. Evenzeer belangrijk is natuurlijk de uitzakking in de zomer, waar op basis van de huidige duurlijn weinig van kan worden gezegd.

- ⇒ Bovenstaande elementen (met name de wegzakking naar een meter diepte t.o.v. maaiveld) wijzen op het ontbreken van opwaartse grondwaterstroming. De overeenkomstige duurlijnenbundel is deze van de vochtige Kamgraslanden. Door het diep wegzakken van de grondwatertafel voornamelijk in het voorjaar zijn de potenties voor Dotterbloemgraslanden of andere nattere vegetatietypes uitgesloten.
- ⇒ Observatie veld 2012: (vochtig)soortenrijk grasland. Zeer weinig opslag van pitrus (alleen een beetje in meest westelijk reep van perceel) of voorkomen van nattere soorten.



Figuur 7-2 Duurlijngrafiek grondwaterregime in piëzometerkoppel a) LMNP002X en LMM_P002X (was LMNP002X) gedurende het tweede en zesde meetjaar

Gedurende 43.8 % van het jaar zit de grondwatertafel t.h.v. de piëzometer LMNP002X (zie

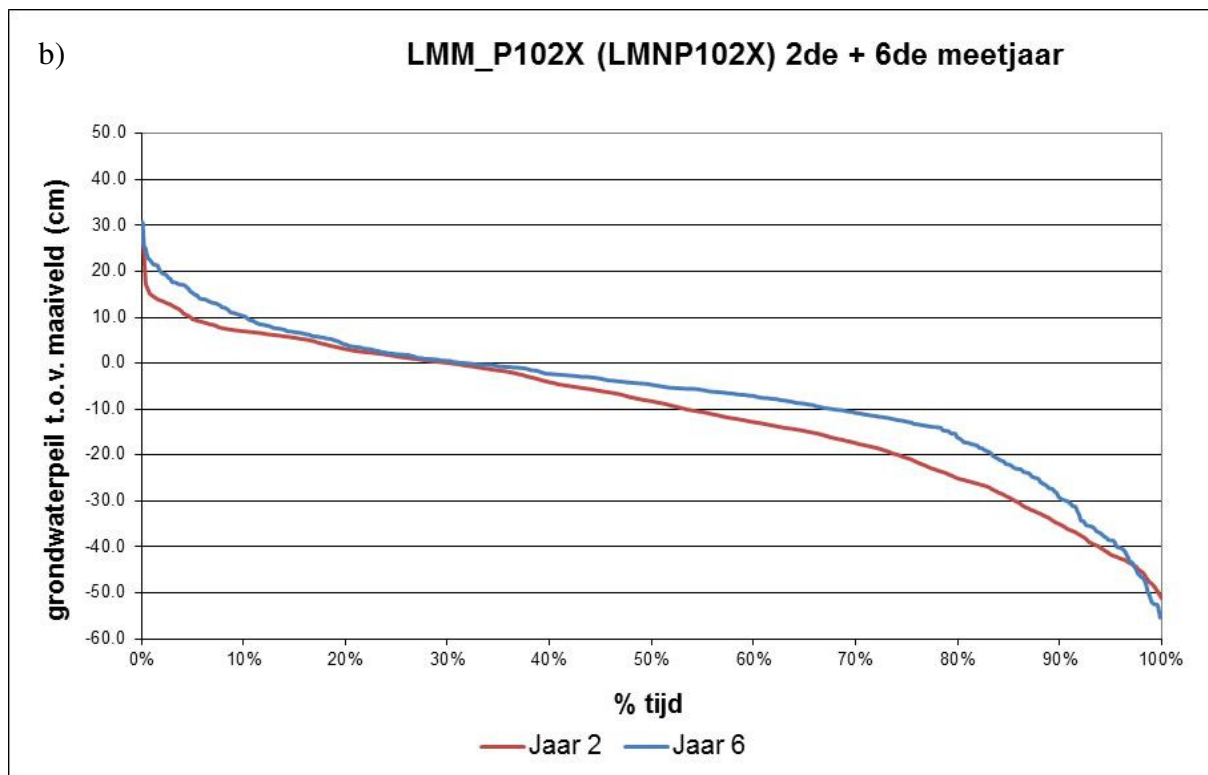
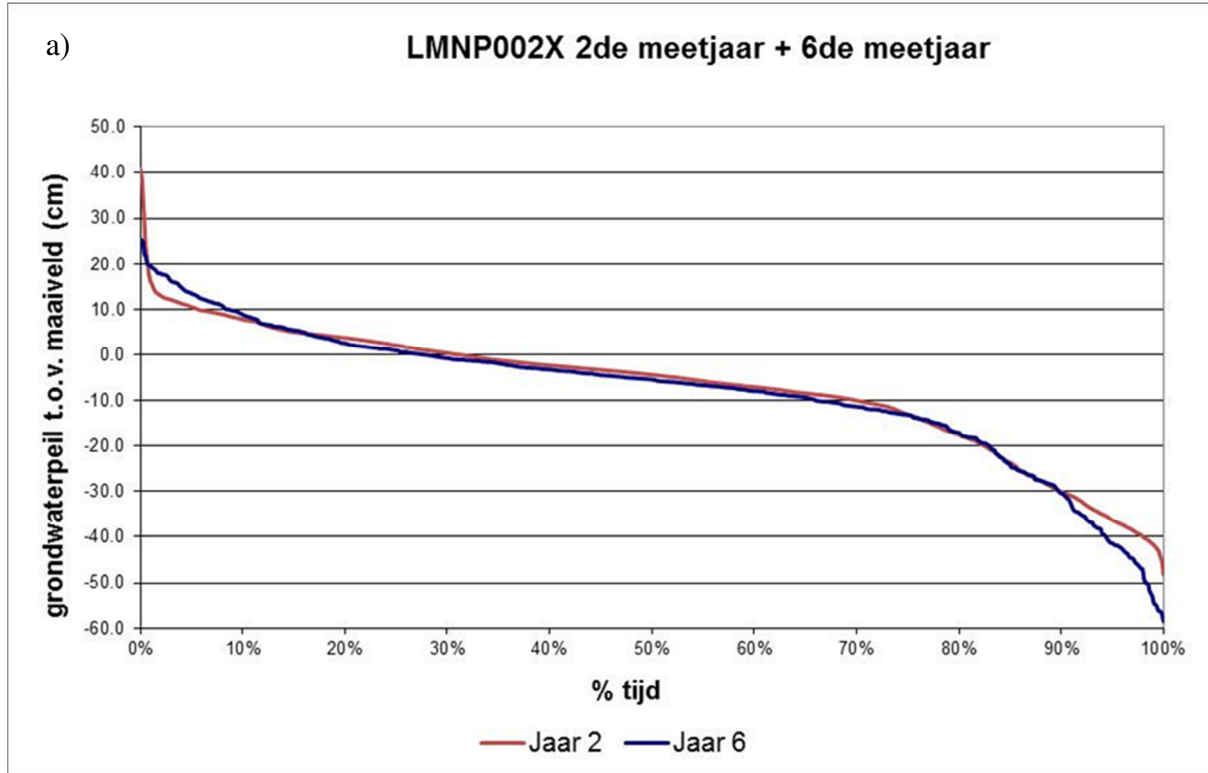


Figuur 7-2a) in het tweede meetjaar gelijk of boven het maaiveld met als maximum waterpeil 40,8 cm boven maaiveld (let op: uitschieters boven de 20 cm boven het maaiveld vormen maar slechts ca. 1.2% van alle metingen). Gedurende 81,6 % (of dus ruim ¼) van het jaar daalt de grondwatertafel niet onder 20 cm onder maaiveld. De grondwatertafel zakt zelfs niet dieper weg dan 48,2 cm onder maaiveld. Het grondwaterniveau ter hoogte van piëzometer LMNP002X vertoont een amplitude of grondwatertafelschommeling van 0,89 m.

De duurlijn van piëzometer LMNP002X in het 6^{de} meetjaar lijkt zeer veel op die van jaar T2. Het maximum waterpeil is echter afgenomen en het komt nu uit op 25.3 cm. Metingen boven de 20 cm boven maaiveld hebben slechts een aandeel van 0.55% van de tijd. Ook in het jaar 6 daalt de grondwatertafel niet onder 20 cm onder maaiveld gedurende ca. 83% (dus wederom ruim 1/4) van het jaar. Echter de maximale uitzakking is in T6 wel wat groter dan in T2: 48,2 cm onder maaiveld versus ca. 58.5 cm in T6. De amplitude of grondwaterschommeling in T6 is afgenomen met ca. 5 cm t.o.v. T2: van 89 cm naar 84 cm.

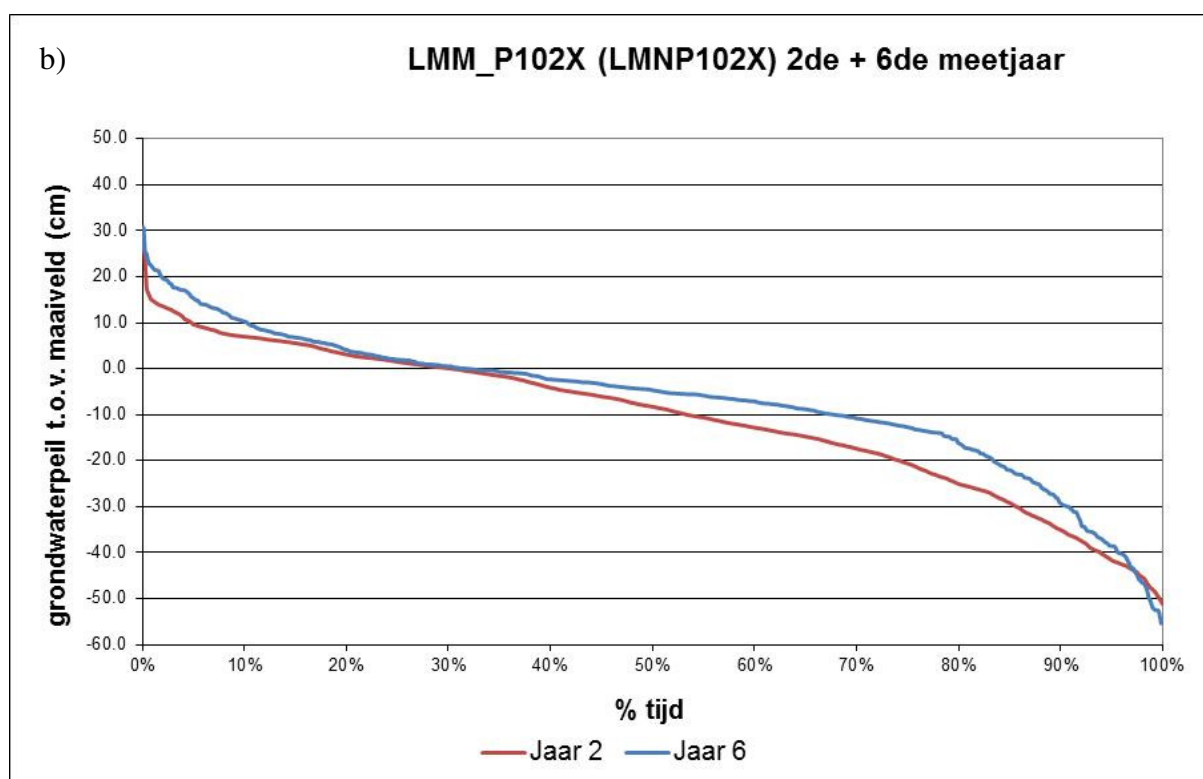
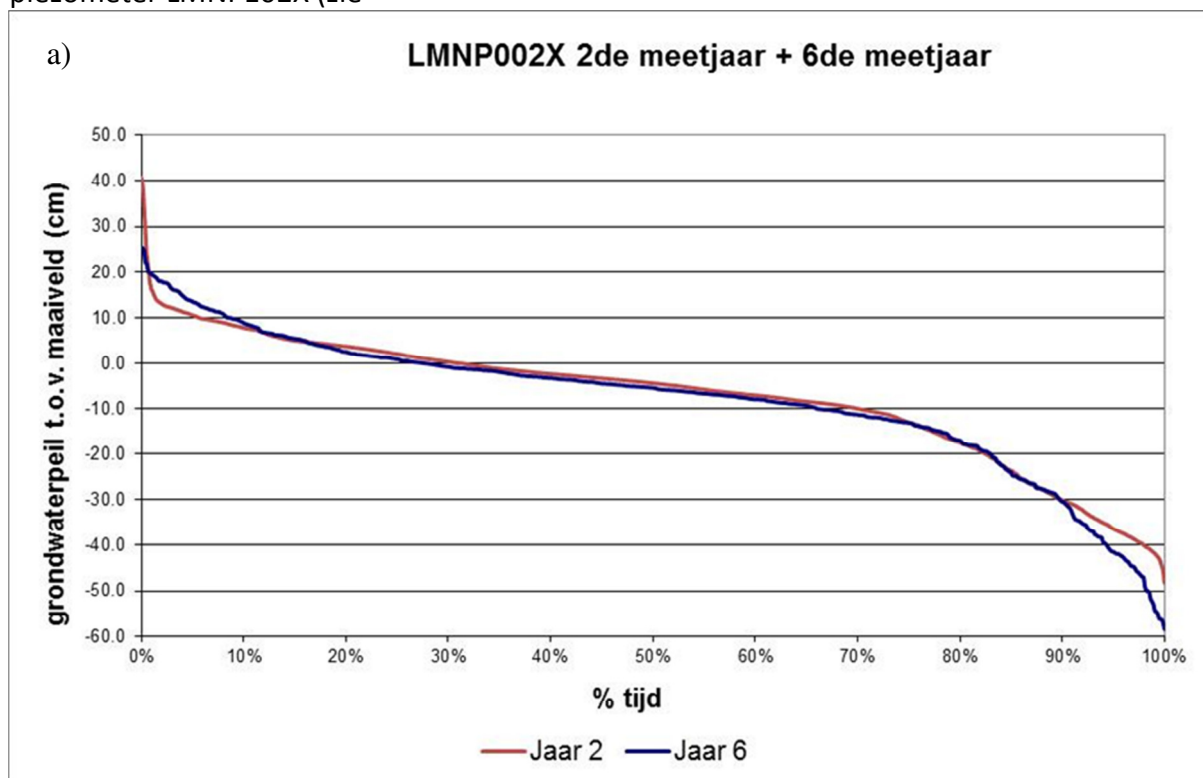
⇒ Net zoals in T2 wijzen de elementen in T6 op de aanwezigheid van opwaartse grondwaterstroming. Deze grondwaterstroming (met als bijgevolg de betreffende waterpeilen) heeft zich dan ook weten te consolideren, zei het dat de pieken in hoogste waterpeil zijn afgenomen en de maximum uitzakking (licht) is toegenomen. Aangezien de sterke pieken in de curve van waterpeilen zijn afgenomen, ligt de overeenkomstige duurlijnenbundel tussen die van Dotterbloemgraslanden en Grote zeggenvegetaties in. Een toename in maximale uitzakking is niet per se ongunstig voor Dotterbloemheden, maar deze moet niet te groot worden.

Gedurende ca. 30% van het jaar zit de grondwatertafel t.h.v. de piëzometer LMNP102X (zie



Figuur 7-2b) in het tweede meetjaar gelijk of boven het maaiveld met als maximum waterpeil 29.1 cm boven maaiveld. Gedurende ca. 75 % (dus bijna 3/4) van het jaar daalt de grondwatertafel niet onder 20 cm onder maaiveld. De grondwatertafel zakt zelfs niet dieper weg dan 51,2 cm onder maaiveld. Het grondwaterniveau ter hoogte van piëzometer LMNP102X vertoont een amplitude of grondwatertafelschommeling van ca. 0.80 m.

Net zoals bij piëzometer LMNP002X, lijkt de duurlijn van LMNP102X in T6 erg veel op die van T2. De piek in hoogste waterpeil is nagenoeg hetzelfde gebleven: 29.1 cm boven maaiveld in T2 vs 30.7 cm in T6. Gedurende ca. 30% van het jaar zit de grondwatertafel t.h.v. de piëzometer LMNP102X (zie

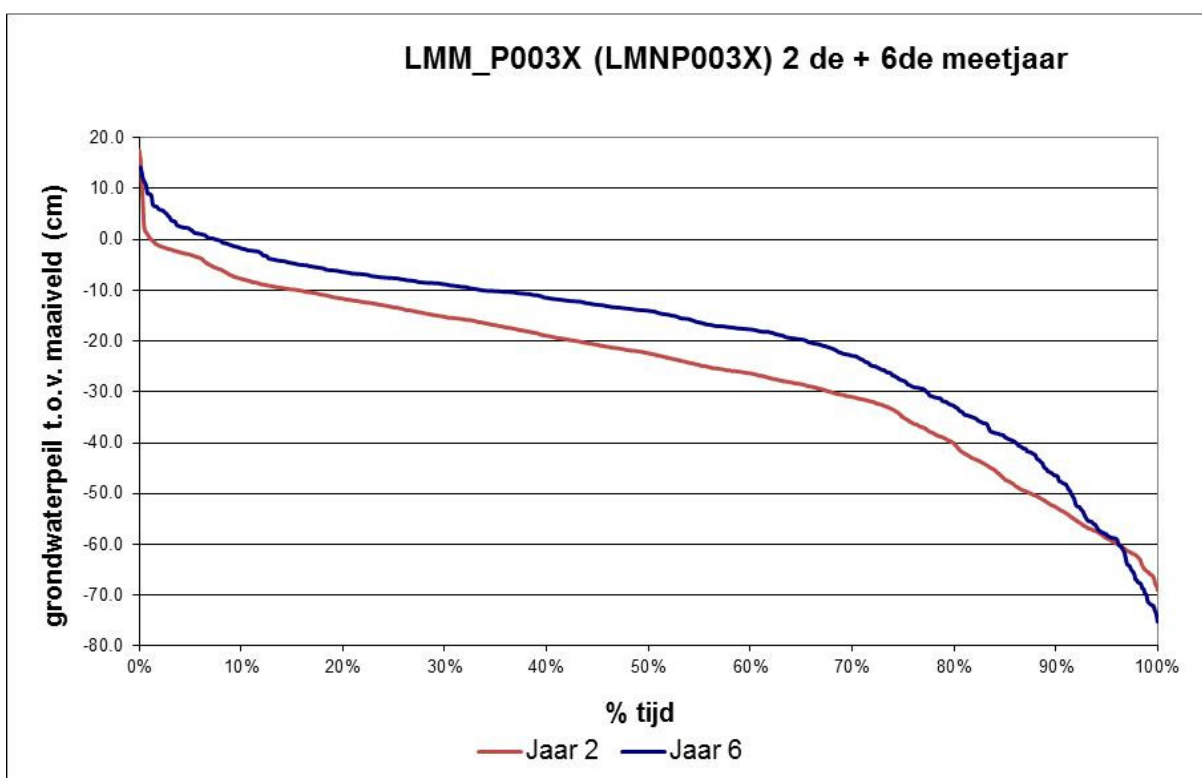


Figuur 7-2b) in het zesde meetjaar gelijk of boven het maaiveld, maar uit de curve blijkt dat de duurlijn toch vaker hogere waterpeilen laat zien in deze eerste 30%. Ook is er een (lichte) stijging te zien in de tijd voor de grondwatertafel **boven** 20 cm onder maaiveld in T6 t.o.v. T2: ca. 83% vs ca. 74%. Het grondwaterniveau ter hoogte van piëzometer LMNP102X in T6

vertoont een amplitude of grondwatertafelschommeling van ca. 0.86 cm wat een stijging is van 6cm t.o.v. T2.

⇒ Deze elementen wijzen op (een lichte toename) van de aanwezigheid van opwaartse grondwaterstroming wat in principe positief is. De overeenkomstige duurlijnenbundel is deze van de Grote zeggenvegetaties. Er is een lichte stijging te zien in opwaartse druk, wat in principe gunstig is voor de ontwikkeling voor dergelijk vegetatietype. De toename in amplitude is ongunstig voor het verkrijgen van goed ontwikkelde Dotterbloemgraslanden.

⇒ Observatie veld 2012: (zeer vochtig) soortenrijk grasland. In het zuiden zeer veel opslag van pitrus en in mindere mate ook liesgras wat geleidelijk overgaat in een meer dotterbloemachtig vochtig grasland meer noordwaarts met soorten als *Trifolium repens*, *Lychnis-flos-cuculi*, *Cirsium palustre* en *Galium palustre*. Tussen de vlakken met pitrus zijn er hier en daar ook nog wel stukken grasland met daarin bijvoorbeeld *Galium palustre*. Het is de vraag tot hoever de verruiging met pitrus opschuift naar het noorden toe.



Figuur 7-3 Duurlijngrafiek grondwaterregime in piëzometer LMM_P003X (was LMNP003X) gedurende het tweede en zesde meetjaar

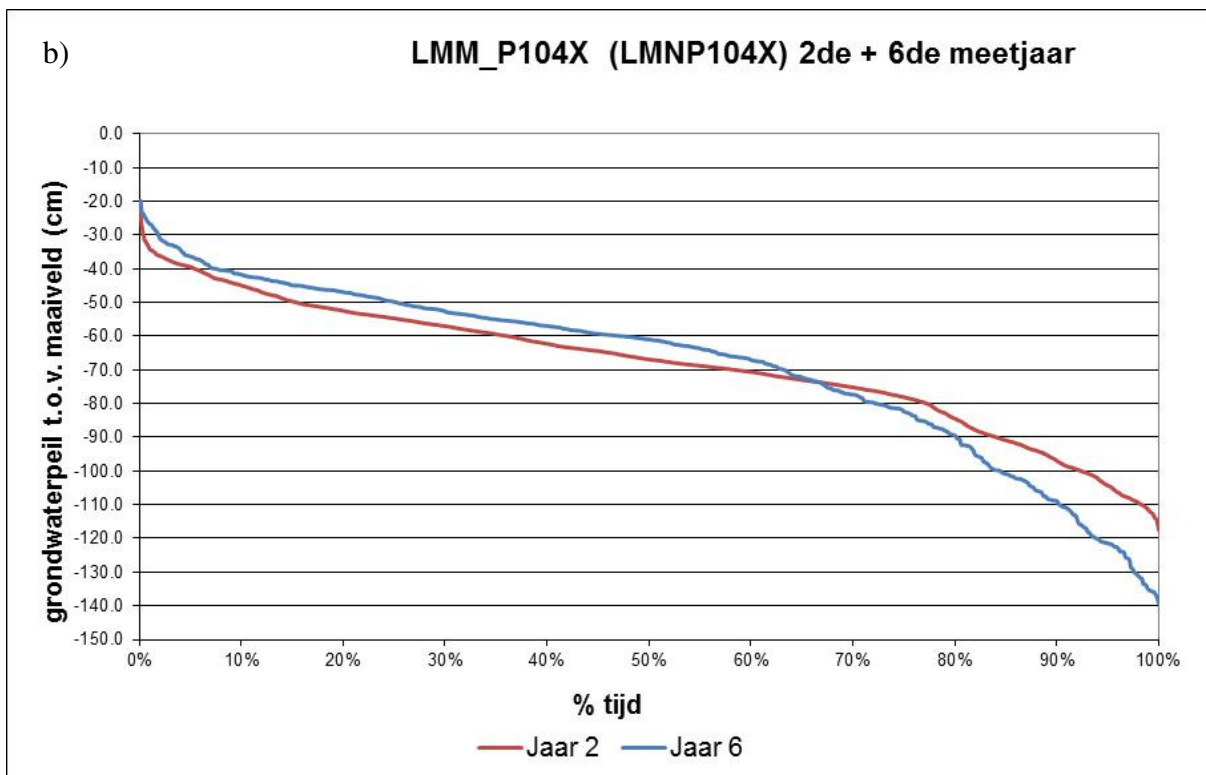
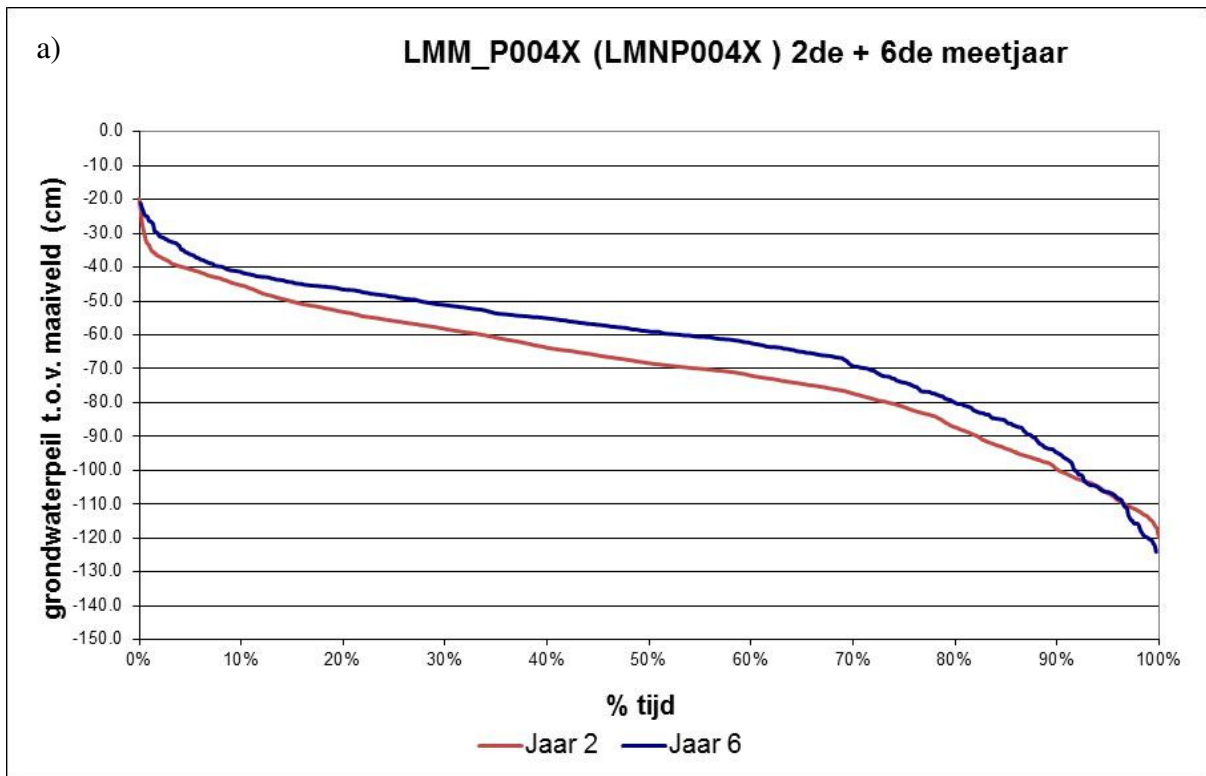
De grondwatertafel staat in piëzometer LMNP003X in het tweede meetjaar (zie Figuur 7-3) wel boven het maaiveld, al is het slechts iets meer dan 1% van het jaar, dus heel kortstondig. Het maximum grondwaterpeil is 17.6 cm boven maaiveld. Het maaiveld t.h.v. deze piëzometer staat in die uren ondiep onder water na hevige regenbuien (zie grafiek van de grond-

waterstanden van LMNP003X samen met de tijdstijghoogtelijn van het oppervlaktewater LMNS001X van het tweede meetjaar in Bijlage 4).

Gedurende 43% of dus min of meer de helft van het jaar bevindt de grondwatertafel t.h.v. de piëzometer LMNP003X zich dichtbij het maaiveld waarmee wordt bedoeld dat deze niet daalt onder de 20 cm onder maaiveld. 88 % van de tijd situeert de grondwatertafel zich niet dieper dan een halve meter onder maaiveld. Het grondwaterniveau ter hoogte van piëzometer LMNP003X vertoont een amplitude van ca. 87 cm (door de hogere peilen na hevige regenbuien) met een maximum diepte van 69 cm onder maaiveld.

De grondwatertafel in piëzometer LMNP003X in het zesde meetjaar laat een afwijkend (positief) beeld zien t.o.v. tweede meetjaar. Bijna voor de gehele duurlijn geldt dat T6 een verhoging laat zien. Het gemiddelde waterpeil is dan ook toegenomen met ca. 6 cm in T6 tov van T2. De tijd dat de grondwatertafel t.h.v. de piëzometer LMNP003X zich dichtbij het maaiveld bevindt, (i.e. niet daalt onder de 20 cm onder maaiveld) is in T6 t.o.v T2 toegenomen van 43% naar ca. 66%. In T6 vertoont LMNP003X een amplitude van ca. 89 cm wat een lichte stijging betekent t.o.v. 87 cm met een maximum diepte van 75.2 cm onder maaiveld. In T6 heeft er dus een iets grotere uitzakking plaats gevonden dan in T2.

- ⇒ Uit deze elementen (met name dat in T6 2/3 van de tijd het waterpeil zich bevindt boven de 20 cm onder maaiveld) kan afgeleid worden dat er zich opwaartse grondwaterstroming voordoet maar dat deze (nog steeds) zwak te noemen is. Uit de algehele stijging van het waterpeil kan worden opgemaakt dat het perceel natter is geworden en de opwaartse druk waarschijnlijk dan ook iets is toegenomen. De duurlijn valt door de hogere grondwaterstanden (bij en boven maaiveld) nu wel beter samen met de duurlijnenbundel van de Dotterbloemgraslanden, maar nog steeds is het grondwaterpeil in het late voorjaar en in de zomer te laag om ideaal te zijn voor dit natuurtype.
- ⇒ Observatie veld 2012: (vochtig) verruigd soortenrijk grasland. In het uiterst oostelijk deel is het grasland zeer verruigd (ook waarschijnlijk omdat het grasland niet gemaaid of beheerd is geweest te zien aan de hoge opslag). Opvallend in dit deel is de opkomst van moerasspirea (*Filipendula ulmaria*), *Cirsium palustre* en *Eupatorium cannabinum* afgewisseld met een steeds meer toenemende begroeiing van *Equisetum fluviatile*. Al met al lijkt het erop dat de hydrologische omstandigheden in het oostelijk deel te extreem zijn voor de ontwikkeling van een goed Calthion. Meer westelijk in het perceel is er sprake van een glanshaver verbond of hoog productief soortenrijk grasland aangezien de hoogteligging van het perceel hier geen ontwikkeling van een Calthion toelaat.

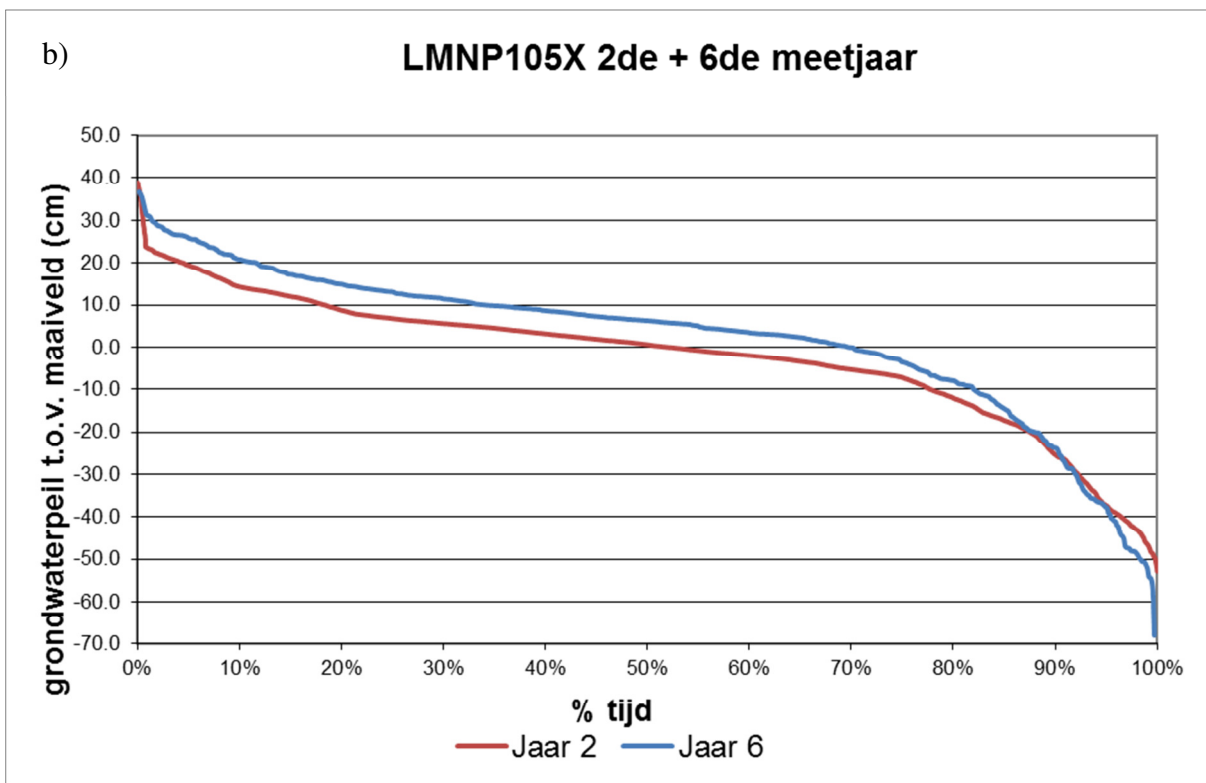
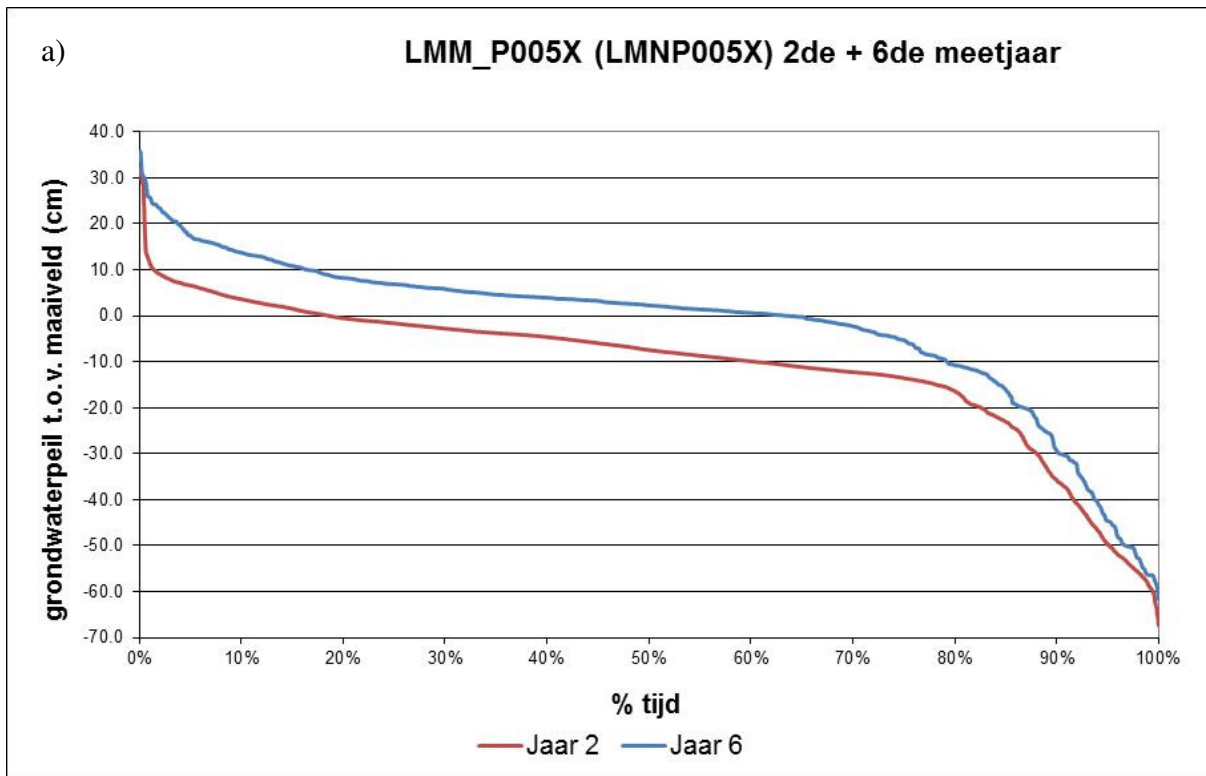


Figuur 7-4 Duurlijngrafiek grondwaterregime in piëzometerkoppel a) LMM_P004X (was LMNP004X) en b) LMM_P104X (was LMNP104X) gedurende het tweede en zesde meetjaar

Het grondwaterregime situeert zich in beide piëzometers LMNP004X en LMNP104X (zie Figuur 7-4) respectievelijk 19.8 en 21.3 cm onder maaiveld en daalt tot respectievelijk 120 cm en 117 cm onder maaiveld. De overeenkomstige amplitude is -100 cm en -96.1 cm. Gedurende slechts 19.7%, resp. 18% van het jaar staat de grondwatertafel gelijk of boven een halve meter onder maaiveld. Dus meer dan 4/5 van het jaar is deze dieper.

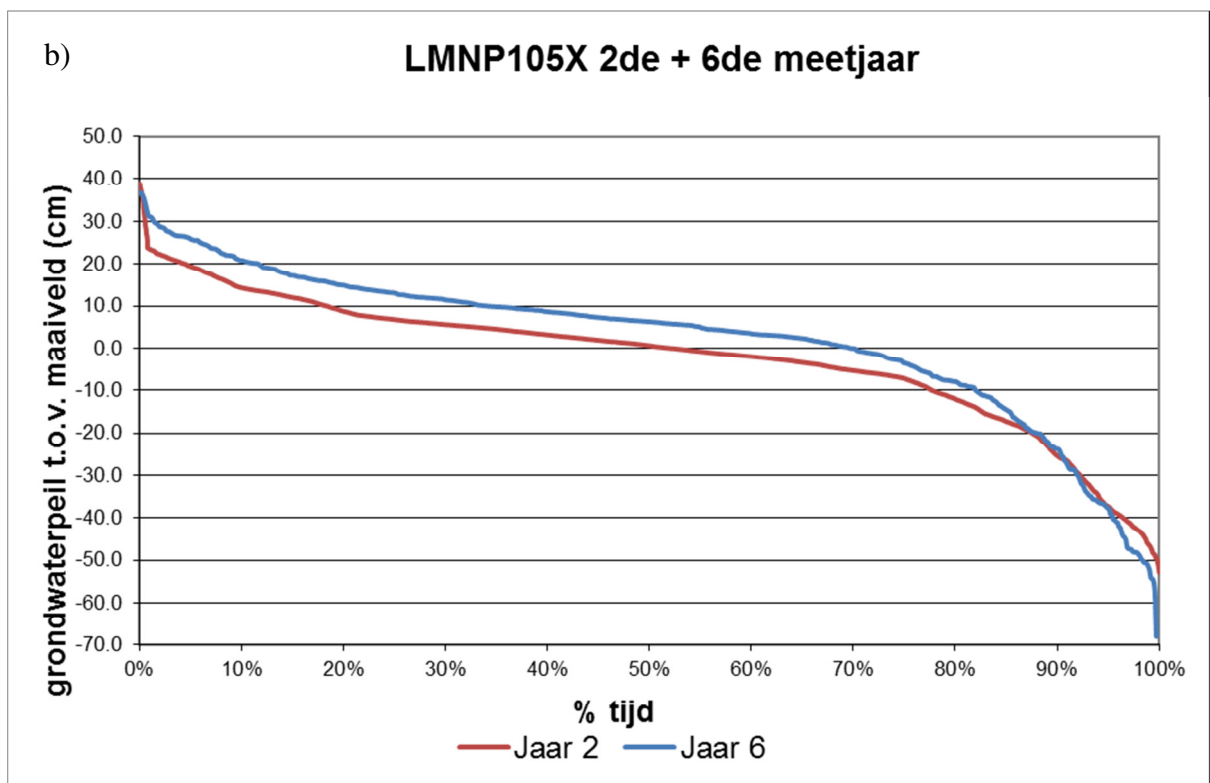
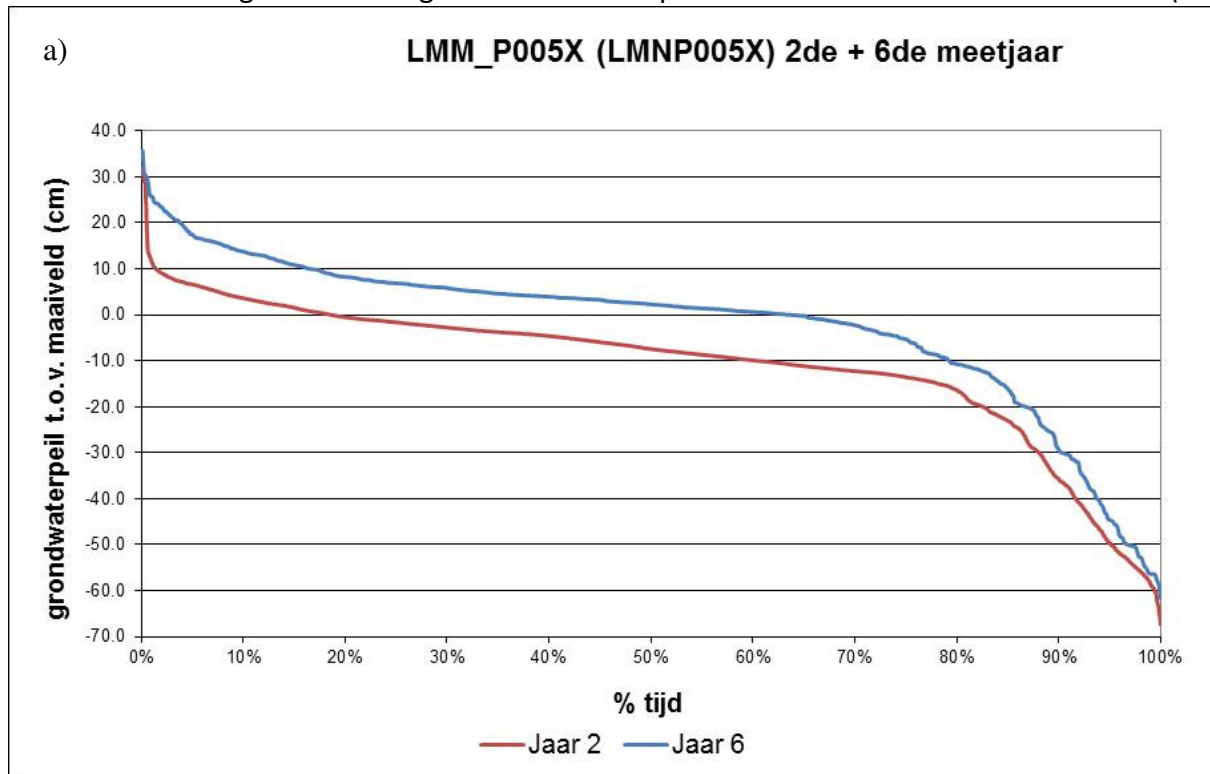
In het zesde meetjaar zijn de hoogste waterpeilen min of meer gelijk gebleven aan die van T2: respectievelijk 21.1 cm en 19.9 cm voor LMNP004X en LMNP104X. De maximale daling in T6 is wel afgenomen t.o.v. T2: -124.0 cm en -117.4 cm. Ook in T6 stond de grondwatertafel slechts 27.6% en 25.4% resp. van het jaar gelijk of boven een halve meter onder maaiveld. Alhoewel dit betekent dat nog steeds grofweg 75% van de tijd van het jaar de grondwatertafel dieper staat dan -50 cm onder het maaiveld, is dit wel een stijging t.o.v T2. De toename in de uitzakking van de diepe piëzometer in T6 t.o.v. T2 duidt erop dat de opwaartse druk t.h.v. LMNP104X is verminderd.

- ⇒ Deze elementen wijzen duidelijk op het ontbreken van opwaartse grondwaterstroming. Ook uit het stijghoogteverschil tussen de ondiepe en diepe piëzometer in zowel het tweede en het zesde meetjaar valt evenmin duidelijk kwel af te leiden. De duurlijnen van zowel T2 als T6 vallen buiten de duurlijnenbundel van de Dotterbloemgraslanden door de te lage grondwaterstanden maar behoren wel duidelijk tot deze van de vochtige Kamgraslanden.
- ⇒ Observatie veld 2012: soortenrijk grasland. Geen opslag van pitrus. De nattere soorten zijn afwezig in dit perceel.



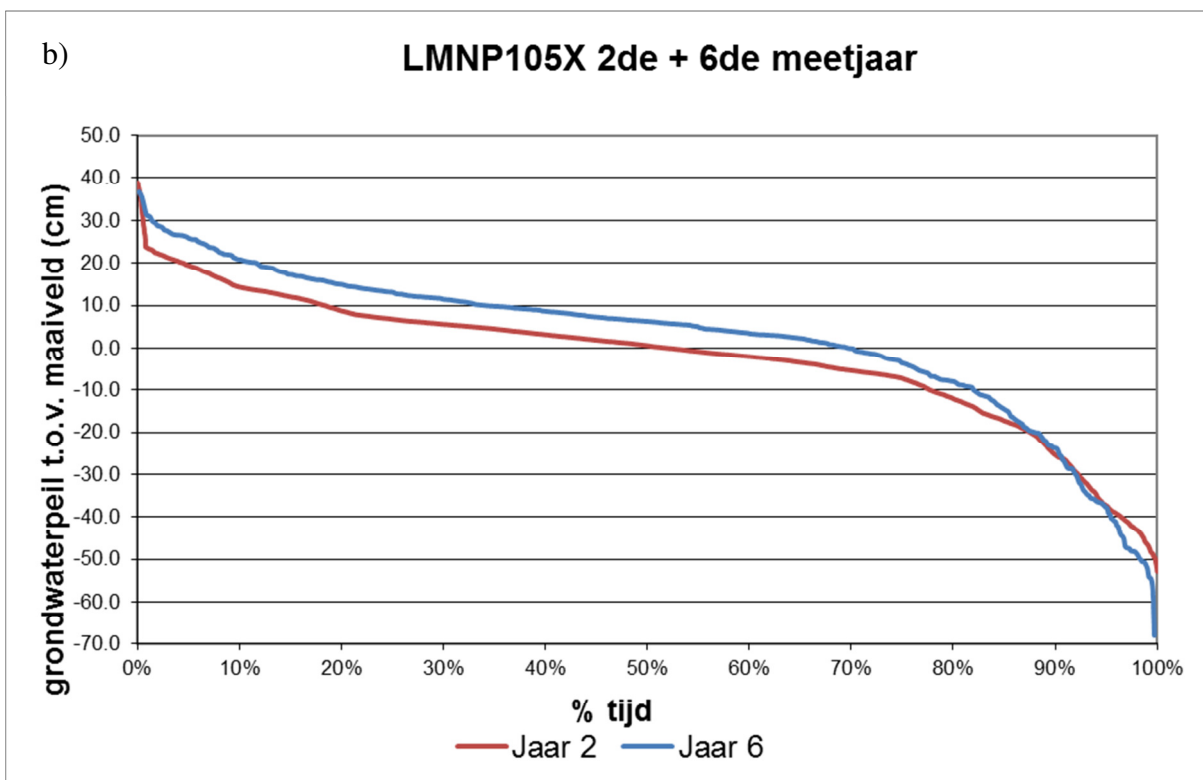
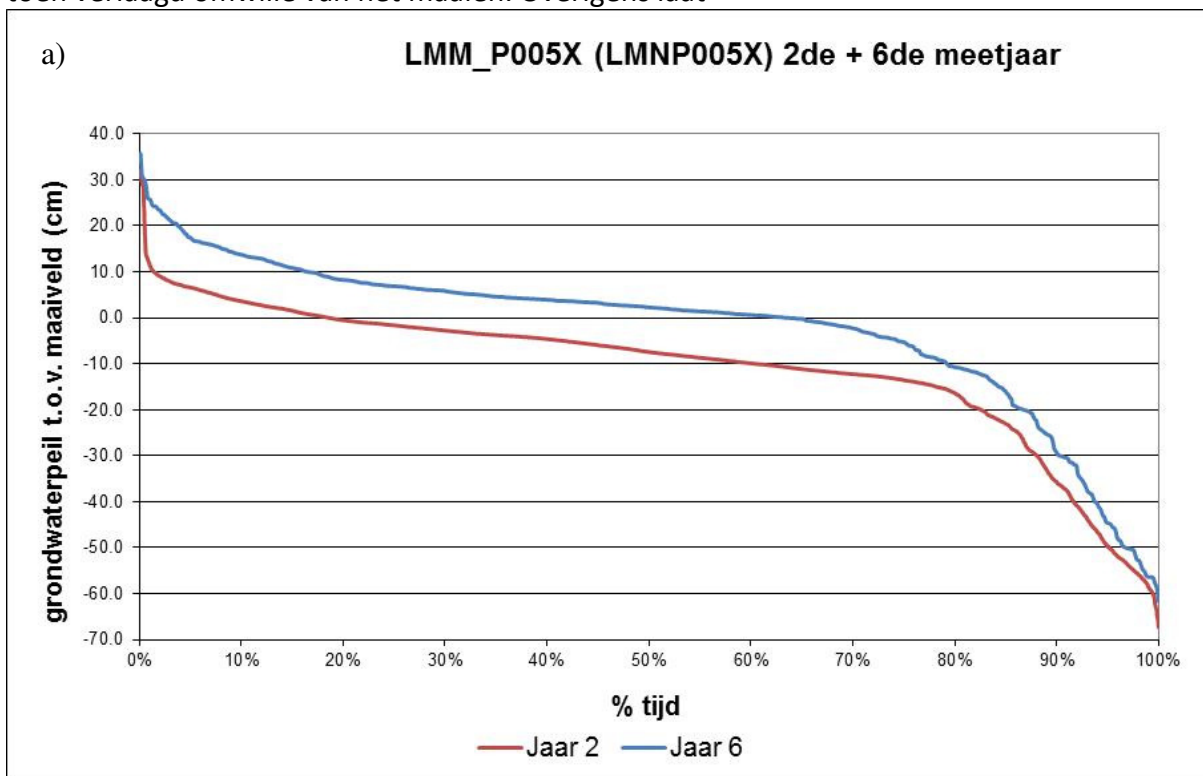
Figuur 7-5 Duurlijngrafiek grondwaterregime in piëzometerkoppel a) LMM_P005X (was LMNP005X) en b) LMNP105X) gedurende het tweede en zesde meetjaar

In T2 situeert het grondwaterregime zich in beide piëzometers LMNP005X en LMNP105X (zie



Figuur 7-5) respectievelijk ca. 32 cm en 38.9 cm boven het maaiveld en daalt maximaal tot respectievelijk 67.3 cm en 61.7 cm onder maaiveld. De overeenkomstige amplitude is 99.3 en 91.7 cm. Gedurende 32,1 % en resp. 60,5 % van de tijd staat het maaiveld onder water. Voor T6 geldt dat de meest hoge waterstanden in LMNP005X en LMNP105X t.o.v. T2 door de bank genomen gelijk zijn gebleven, respectievelijk 35.7 cm en 36.7 cm boven maaiveld. Dit verschil bedraagt dus maximaal ca. 4 cm. Voor de minimum waterstanden geldt dat

LMNP005X een lichte stijging liet zien in T6 t.o.v. T2 (-61.7 cm), terwijl LMNP105X juist een lichte daling liet zien (-57.4 = uitzakking). Deze daling wordt met name veroorzaakt door lagere grondwaterstanden in het einde van september 2012. Wellicht zijn de waterstanden toen verlaagd omwille van het maaien. Overigens laat



Figuur 7-5 een grotere daling zien (tot -94 cm, maar dit wordt veroorzaakt door de staalname van grondwater en deze waarde is hier dan ook niet opgenomen. De amplitude in

T6 is voor LMNP005X licht gedaald (met 1.9 cm) en voor LMNP105X licht gestegen (met 2.4 cm).

Gedurende 18.5 % en resp. 51.0 % (respectievelijk LMNP005X en LMNP105X) van de tijd in T2 staat het maaiveld onder water. In T6 is dit flink toegenomen naar 63% en 69% respectievelijk. Gedurende 82,5 %, resp. 87,5 % van het jaar T2 stond de grondwatertafel gelijk of boven 20 cm onder het maaiveld. In T6 was dit respectievelijk 86.9 cm en 88.0 cm. In T2 staat gedurende 95,1 %, resp. 99,8 % van het jaar de grondwatertafel gelijk of boven een halve meter onder het maaiveld. In T6 is dit 96.9% en 98.4% respectievelijk.

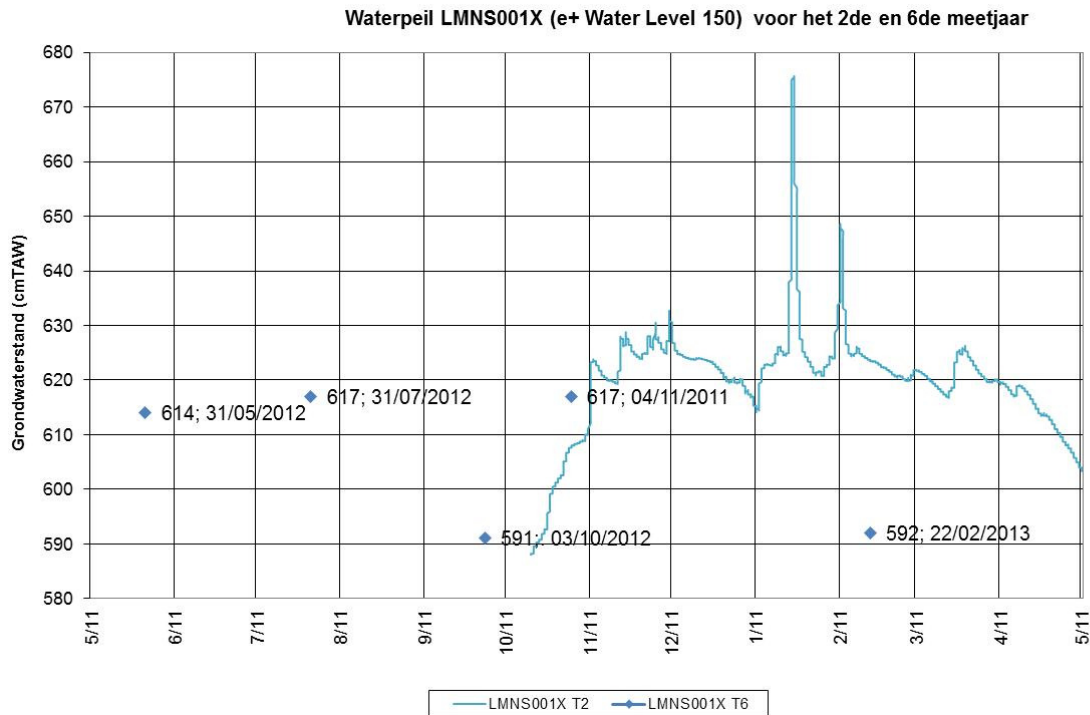
⇒ Bovenstaande elementen wijzen duidelijk op de aanwezigheid van opwaartse grondwaterstroming. Dit wordt tevens bevestigd door een klein stijghoogteverschil van het grondwaterpeil tussen de diepe en de ondiepe piëzometer, zowel in T2 als in T6. De duurlijnen liggen binnen de duurlijnenbundel van de Grote zeggenvegetaties. Wel is het zo dat, indien de pieken in de tijd/stijghoogte grafiek van de waterpeilen (zie **Bijlage x**) - telkens na hevige regenbuien - er niet zouden geweest zijn, zouden beide duurlijnen eerder horen bij de duurlijnbundels van de Dotterbloemgraslanden.

⇒ Observatie veld 2012: zeer nat, relatief soortenarm grasland. Het grasland rondom de peilbuizen loopt vol met een zeer dichte en hoge begroeiing van pitrus. Sporadisch is er kleine kloon te vinden van *Carex acuta* wat suggereert dat de voorspelling van Grote zeggenvegetatie hier haalbaar is. Tussen de pitrus zijn dichte graszodes te vinden met hoofdzakelijk *Agrostis stolonifera*.

7.1.3 Resultaten oppervlaktewaterpeilmetingen m.b.v. e+ WATER Level 150 op locatie LMNS001X

Helaas zijn er geen digitale gegevens beschikbaar van de e+ WATER Level 150 op locatie LMNS001X voor de meetperiode in deze studie. De meetreeks in het rapport van Esher (2009) liep van 20 oktober 2008 tot en met 11 mei 2009, terwijl de gerecupereerde data van de defecte e+ WATER Level 150 maar slechts tot 29 mei 2009 gingen (verkregen van de heer T Collie en de VLM Oost-Vlaanderen).

Wel zijn de digitale metingen uit T2 en de handmetingen uit T6 verwerkt in de grafieken van de piëzometers (zie Bijlage 5). In Figuur 7-6 zijn alle data die beschikbaar waren voor T2 en T6 (zie ook Tabel 7-1 voor T6) opgenomen.



Figuur 7-6 Grafiek grondwaterregime voor de e+ Water Level 150 met locatiecode LMNS001X gedurende het tweede en zesde meetjaar. Let op!: in meetjaar T6 zijn er slechts handmatig metingen uitgevoerd. Deze staan als losse meetpunten in de grafiek, maar niet op chronologische volgorde! Dit is gedaan om toch te kijken of de meetwaarden afwijken van de meetreeks die bekend is (T2). In de labels van de losse punten staat de waardes plus de datum van de meting. De meetreeks T2 loopt in principe van 20 oktober 2008 tot en met 11 mei 2009.

Alhoewel deze grafiek verre van compleet is, is deze toch hier opgenomen om grofweg een beeld te krijgen van de werking van de stuw en het bijbehorende peil. Het ziet er naar uit dat de metingen op 03 oktober 2012 en 04 november 2011 in de trend passen van de meetreeks T2 (= seizoen 2008/2009). Het peil in oktober is waarschijnlijk zo laag omdat in augustus en september er nog gemaaid wordt en daarvoor de percelen niet te nat mogen zijn. Alleen het punt gemeten op 22-02-2013 is afwijkend t.o.v. de meetreeks in T2. Zie hiervoor ook de opmerking hieronder. Over de punten gemeten in juli en mei 2012 kan weinig gezegd worden aangezien de meetreeks T2 deze datums niet bevat.

Het is de auteurs niet bekend in hoeverre waterpeilen van de stuw door de beheerder zijn opgenomen en in hoeverre er houten balken wel of niet (tijdelijk) zijn aangebracht voor en tijdens deze studie. Het is raadzaam om dit in de toekomst wel te doen en nog beter is het om hier simpele richtlijnen voor te bedenken, die algemeen toepasbaar zijn (voor de beheerder) uitgezonderd extreme weersomstandigheden, c.q. droogte en hevige neerslag. Dan is het wellicht gewenst dat de beheerder acuut aanpassing kan doen in het waterpeil. In ieder geval is door J.P. Dijkstra van de Universiteit Antwerpen nooit waargenomen dat er veel water uit of in de stuw liep, maar instroom van Leiewater kan wel plaatsvinden tijdens piekmomenten (zie rapport Esher (2009)). Wel stond het peil tijdens de laatste twee uitleesrondes erg laag (591 en 592 cm TAW op 03/10/2012 en 22/02/2013 respectievelijk t.o.v. 617 TAW op 31/07/2012. In het bijzonder het peil van 22/02/2013 lijkt wel erg laag, terwijl juist (tijdelijke) winterinundatie gewenst is gezien de gemeenschappen die ten doel

worden gesteld in Keuzemeersen. Hierover is ter plaatse gecommuniceerd met de beheerder G. Spanhove van Natuurpunt. Het peil was tijdelijk verlaagd vanwege kapwerkzaamheden (van wilg) in het centrale gedeelte van het gebied.

7.2 Analyse van oppervlakte- en grondwaterstalen (Keuzemeersen + Meersbeek)

7.2.1 Bespreking kwaliteit oppervlaktewater Keuzemeersen

In Tabel 7-5 staan de analyseresultaten voor de oppervlaktewaterstalen '01 en 02 Keuzemeersen 2012'. Deze zijn afgezet tegen die uit 2007, zodat de tijdspanne 5 jaar is. Hieronder wordt eerst de resultaten besproken per staal (o.a. n.a.v. de normen en trofieniveaus) en vervolgens worden de stalen uit 2012 in relatie gebracht met de resultaten uit 2007. De bespreking is grotendeels in een logische volgorde, i.e. hoe de parameters staan opgesomd in de tabel.

Voor punt 1 (KM01) geldt dat de gemeten waarden voor zuurtegraad, pH en temperatuur voldoen aan de normeringen. Ammonium is echter te hoog voor de viswaterkwaliteitsnorm. Opgeloste zuurstof is veel te laag, terwijl het biologisch zuurstofverbruik (21 mg/l O₂) veel te hoog is voor beide normeringen, de basismilieu- en viswaterkwaliteitsnorm. Ook totale fosfor is veel te hoog voor beide normeringen. Ortho-fosfaat wordt alleen getoetst aan de hand van de basismilieukwaliteitsnorm, maar is maar liefst een factor 40 keer te hoog! De normeringen van opgelost ijzer en ammonium zijn komen te vervallen in de basismilieukwaliteitsnormering, maar zouden beide te hoog zijn wanneer de oude normering van < 0.2 mg/l (na filtratie) en <1 mg N/l respectievelijk nog steeds van toepassing waren. Als het om stikstof gaat, is de kwaliteit beter te noemen: zowel bij Kjeldahlstikstof, nitriet en nitraat, alsook de som van deze beide zijn de waardes onder de toegestane maximum waardes van de normeringen. Chloriden en sulfaat voldoen tevens aan de norm.

Voor punt 2 geldt dat (KM02) dat de gemeten waarden voor zuurtegraad, pH en temperatuur voldoen aan de normeringen. Ook ammonium is voldoende laag voor de viswaterkwaliteitsnorm. Opgeloste zuurstof is echter veel te laag, terwijl het biologisch zuurstofverbruik (21 mg/l O₂) wel weer onder de norm zit van de basismilieu- en viswaterkwaliteitsnorm. Dit is een belangrijke parameter! De totale fosfor is (net) hoog voor basismilieukwaliteitsnormering, maar voldoende voor de viswaterkwaliteitsnorm. Ortho-fosfaat wordt alleen getoetst aan de hand van de basismilieukwaliteitsnorm, maar is bij dit punt een factor 6 keer te hoog! De normeringen van opgelost ijzer en ammonium zijn komen te vervallen in de basismilieukwaliteitsnormering. IJzer zo nog net te hoog zijn, maar ammonium zou voldoende zijn wanneer de oude normering van < 0.2 mg/l (na filtratie) en <1 mg N/l respectievelijk nog steeds van toepassing waren.

Ook bij dit punt, als het om stikstof gaat, is de kwaliteit beter te noemen: zowel bij Kjeldahlstikstof, nitriet en nitraat, alsook de som van deze beide zijn de waardes onder de toegestane maximum waardes van de normeringen. Chloriden en sulfaat voldoen tevens aan de norm.

Indien meetpunt 1 uit 2012 (KM01 2012) vergeleken wordt met dat uit 2007 kan worden geconstateerd dat de geleidbaarheid is toegenomen. Verder was het BOD in 2007 al veel te hoog en is nu nog verder toegenomen. Opmerkelijk is dat BOD van meetpunt 2 (KM02) in

2012 juist drastisch is afgenomen en nu (net) onder de maximum norm van de kwaliteitsnormeringen is geraakt.

Verder is bij KM01 de totale fosfor in 2012 toegenomen met bijna 80% t.o.v. 2007 wat enorm lijkt, terwijl totale fosfor bij KM01 sterk daalde. Ortho-fosfaat geeft een vergelijkbaar beeld: sterke stijging in KM01, terwijl er een afname is over tijd in KM02.

Het moet natuurlijk worden gezegd dat er hier sprake is van maar twee momentopnames in de tijd en conclusies moeten daarom zeer voorzichtig worden getrokken. Niettemin lijkt het erop dat de sloot bij KM01 (grenzend aan de percelen 22 en 24) in contact staat met een fosfaatbron. Het zou kunnen zijn dat fosfaatrijk water van elders komt (van percelen meer noordelijk naast de snelweg), maar aannemelijker lijkt dat fosfaat vrijkomt uit de geplagde oevers van de percelen 22 en 24. In 200x? zijn deze oevers geplagd en hier is nu een zeer productieve en natte vegetatie ontstaan van *Glyceria maxima*, *Juncus effusus* en met name ook *Glyceria fluitans*. Wat ook opvalt is dat de solot en de geplagde oever zeer graag worden bezocht door watervogels (met name eenden, persoonlijke waarneming). Deze watervogels zouden bovendien kunnen hebben bijdragen tot een hoger fosfaatrijkdom door in het water te ontlasten en fosfaat uit de (geplagde) bodem op te woelen.

Opgelost ijzer is gedaald met een bijna 25% in KM01 en in KM02 is dit zelfs gedaald met 1377%. Maar aangezien in 2007 de stalen voor ijzer niet zijn gefilterd zou filtering hier een grote rol kunnen spelen en kan moeilijk conclusies worden getrokken uit de afname.

Voor stikstof geldt dat veel van de getallen zijn gegeven onder bepaalde limieten en hiervoor dus geen procentuele waardes kon worden uitgerekend. Ook is de totale stikstof niet gegeven in 2007 en is er dus geen vergelijking mogelijk met 2012. Voor anionen nitriet en nitraat geldt ook dat de cijfers in verschillende klassen zijn gegeven en ook hier is het dus moeilijk te vergelijken.

Voor Kjeldahlstikstof in KM 01 2012 een kleine toename geconstateerd in stikstof, terwijl in KM02 een zeer grote afname is gemeten. Het is lastig te zeggen wat hier precies de reden van is. Het kan zijn dat de hoge stikstofwaarde in 2007 een gevolg was van het weinige beschikbare water in op het punt van staalname.

Als laatste valt het op dat de chloriden zijn toegenomen in dezelfde verhouding op punten 1 en 2, en dit geldt ook voor calcium. Voor natrium is er ook een toename in beide punten te zien, zei het verschillend van relatieve grootte. Magnesium is enkel toegenomen in KM01 en liet geen verandering zien in KM02. Kalium liet een opmerkelijk verschil zien: een behoorlijke toename in KM01 2012 t.o.v. 2007 en een enorme afname in KM02 2012 t.o.v. 2007.

In Tabel 7-4 staan de trofieniveaus van de gemeten punten naar (a) Leentvaar, en voor P naar (b) Stuijzand (1993) en voor N naar Vollenweider (1968). De laatste twee indelingen van trofieniveaus komt men geregeld tegen in de literatuur. Zowel voor P als N valt KM01 en KM02 in de categorie *polytroof*. In beide punten is er dus sprake van zeer voedselrijke omstandigheden, ondanks dat voor stikstof de kwaliteitsnormeringen niet worden overschreden.

In 2007 is er geen totale stikstof gemeten en dus kon voor N het trofieniveau niet worden bepaald. Het is het aannemelijk dat in 2007 het trofieniveau niet lager was dan het huidige. In ieder geval kan met zekerheid worden gezegd dat voor P er geen verandering is opgetreden in trofie over de 5 jaar.

Als we voor de andere twee indelingen de trofieniveaus bekijken dan is op basis van nitraat de niveaus gelijk gebleven in 2012 t.o.v. 2007. Echter op basis van ortho-fosfaat is KM01 juist hypertroof geworden, terwijl KM02 van hypertroof naar eutroof is gedaald.

☞ **Evaluatie oppervlaktewaterkwaliteit t.h.v. staalnameplaatsen 'keuzemeersen 1 en 2':**

Het water in beide stalen is organisch verontreinigd en (nog steeds) polytroof. Op basis van nitraat is de trofie gelijk gebleven (=b-mesotroof), terwijl de trofie op basis van orthofosfaat in punt 1 is toegenomen naar hypertroof en in punt 2 daarentegen juist gedaald is naar eutroof.

In tegenstelling tot 2007 is staal 'keuzemeersen 02' duidelijk minder verontreinigd dan staal 'keuzemeersen 01'. Beide kwaliteitsdoelstellingen (basismilieukwaliteit en viswaterkwaliteit) worden op dit moment (uitgangssituatie) niet gehaald en dan vooral op het vlak van fosfaat en niet of minder voor stikstof.

Tabel 7-4 a) Trofieniveaus voor oppervlaktewaterstalen van Keuzemeersen naar Leentvaar (1979) en b) Trofieniveaus voor P naar Stuijtzand (1993) en voor N naar Vollenweider (1968).

			Staal:	KM01		KM02		KM01		KM02	
			Jaar:	2007		2007		2012		2012	
Trofieniveau	Totaal fosfaat (mg/l)	Totaal stikstof (mg/l)		P	N	P	N	P	N	P	N
Ultra tot oligotroof	<0,005	< 0,2									
Oligo- tot mesotroof	0,005-0,01	0,2-0,4									
Meso- tot eutroof	0,01-0,03	0,3-0,6									
Eu- tot polytroof	0,03-0,1	0,5-1,5									
Polytroof	>0,1	>1,5		*	?	*	?	*	*	*	*
b											
Trofieniveau P	PO4-P (mg/l)	Trofieniveau N	Nitraat (mg/l)								
Oligotroof	0,005-0,01	Oligotroof	0								
Mesotroof	0,01-0,02	b-mesotroof	0-1		*		*		*		*
Licht eutroof	0,02-0,082	a-mesotroof	1-1,5								
Eutroof	0,082-0,33	Eutroof	1,5-2							*	
Sterk eutroof	0,33-1,31	Hypertroof	>2	*							
Hypertroof	1,31-5,23					*		*			

Tabel 7-5 Analyseresultaten voor de oppervlaktewaterstalen '01 en 02 Keuzemeersen, inclusief toetsing aan kwaliteitsnormen voor oppervlaktewater.

Parameter	Eenheid 2012	01KM 27/08/2007 ¹	02KM 27/08/2007 ¹	01KM_450385 ² 31/07/2012	02KM_450383 ² 31/07/2012	2007 vs 2012 01KM 20% afwijking ³	2007 vs 2012 02KM 20% afwijking ³	Basismilieu kwaliteitsnormen ⁴	Viswater kwaliteitsnormen ⁴	Basismilieu kwaliteitsnormen rapport Esher (2009) ⁴	Viswater kwaliteitsnormen rapport Esher (2009) ⁴
ZUURTEGRAAD		6.5	7.0	7.0	7.0	7.1	0.0	6,5 – 8,5; minimum – maximum	6 ≤ pH < 9	6,5 ≤ A < 8,5	6 ≤ pH < 9
GELEIDBAARHEID	μS/cm	382	351	502	334	23.9	-5.1	1000 μS/cm; 90-percentiel		A < 1000 μS/cm	
TEMPERATUUR	°C	15.1	14.8	17	18.4	11.2	19.6	maximum 25 °C	≤ 28 °C	A ≤ 25 °C	
TEMPERATUUR BIJ ZUURTEGRAAD	°C	NB	NB	24.7	24.5	NB	NB				
AMMONIUM	mg/l NH4	< 2.00	< 2.00	1.2	<0.05	WGV	WGV		≤ 1 ⁽⁴⁾	G < 1 mgN/l; A < 1 mgN/l	
OPGELOSTE ZUURSTOF	mg/l O2	NB	NB	<0.3	2.2	NB	NB	6 mg O ₂ /l; 10- percentiel	50 % ≥ 7		
TEMPERATUUR BIJ ZUURSTOFBEPALING	°C	NB	NB	17	18.4	NB	NB				
BIOLOGISCH ZUURSTOFVERBRUIK	mg/l O2	16	33	21	5	23.8	-560.0	6 mg O ₂ /l; 90- percentiel	≤ 6 mg/l	A ≤ 6 mg/l	≤ 6 mg/l
m-ALKALITEIT	mmol/l	NB	NB	4.27	3.18	NB	NB		-		-
TOTALE FOSFOR via PQE	mg/l P	0.398	1.59	1.917	0.419	79.2	-279.5	0.14 mg P/l; zomerhalfjaarg emiddelde	< 1mg/l	G < 0,3 mgP/l, A < 1 mgP/l	< 1mg/l
OPGELOST IJZER	mg/l Fe	2.375	5.879	1.915	0.398	-24.0	-1377.1			A < 200 μg/l (opgeloste na filtratie)	
KJELDAHLSTIKSTOF	mg/l N	< 2.0	26	3.6	1.8	VV	-1344.4	6 mg N/l; 90- percentiel		A < 6 mgN/l	

Parameter	Eenheid 2012	01KM 27/08/2007 ¹	02KM 27/08/2007 ¹	01KM_450385 ² 31/07/2012	02KM_450383 ² 31/07/2012	2007 vs 2012 01KM 20% afwijking ³	2007 vs 2012 02KM 20% afwijking ³	Basismilieu kwaliteitsnormen ⁴	Viswater kwaliteitsnormen ⁴	Basismilieu kwaliteitsnormen rapport Esher (2009) ⁴	Viswater kwaliteitsnormen rapport Esher (2009) ⁴
TOTALE STIKSTOF	mg/l N	NB	NB	3.6	1.8	NB	NB	4 mg N/l; zomerhalfjaarg emiddelde			
BICARBONATEN BEREKEND (EVENWICHT)	mg/l HCO3	195	166	261	194	25.3	14.4				
<i>Anionen:</i>											
NA		< 0.50	< 0.50	NA	NA					A < 1,5 mg/l	
CHLORIDEN	mg/l Cl	10.308	6.537	46.7	17.7	77.9	63.1	200 mg/l; 90- percentiel		A < 200 mg Cl-/l	
NITRIET	mg/l NO2	<0.10	< 0.10	<0.01	<0.01	WGV	WGV		0,03 mg NO2/l		0,03 mg NO2/l
NITRAAT	mg/l NO3	< 1.000	< 1.000	<0.5	<0.5	WGV	WGV	5,65 mg N/l; 90-percentiel			
NITRIET + NITRAAT	mg N/l	<1	<1	<0.5	<0.5	WGV	WGV			A ≤ 10 mg/l	
KOUD HYDROLYSEERBARE FOSFOR	µg/l P2O5	NB	NB	2961	602	NB	NB				
ORTHO-FOSFAAT	mg H2PO4/l	< 0.50	1.327	4.046	0.823	VV	-61.3	0.10 mg P/l; zomerhalfjaarg emiddelde		A < 0,30 mg/l (*); A < 0,05 mg/l (**)	
SULFAAT	mg/l SO4	1.537	1.342	<20	<10.0	WGV	WGV	150 mg/l; gemiddelde		A < 250 mg/l	
<i>Kationen:</i>											
NATRIUM	mg/l Na	8.08	8.264	28.3	10.6	71.4	22.2				
KALIUM	mg/l K	<0.3	1.99	3.4	0.3	VV	-580.6				
CALCIUM	mg/l Ca	56.42	47.14	75.5	61.2	25.3	23.0				
MAGNESIUM	mg/l Mg	5.29	5.003	6.3	5.22	16.6	4.1				

Legenda interpretatie van de weergave analyse resultaten:

¹ 01KM 27/08/2007 en 02KM 27/08/2007

zwart	Erg geldt geen norm.
schuin	De detectielimiet van de analyse is hoger dan de laagste norm.
blauw	Voldoet aan alle normen.
roze	Overschrijding van de richtwaarde, niet van de absolute norm.
rood	Overschrijding van alle normen.

² 01KM_4503852 31/07/2012 en 02KM_4503832 31/07/2012

zwart	Erg geldt geen norm.
blauw	Voldoet aan alle normen.
groen	Voldoet niet aan Basismilieu kwaliteitsnormen, maar wel aan Viswater kwaliteitsnormen.
rood	Overschrijding van alle normen.

³ 2007 vs 2012 01KM 20% afwijking en 2007 vs 2012 02KM 20% afwijking

Rode arcering	Verschil > 20%
NB	Niet Beschikbaar
WGV	Waarschijnlijk Geen Verschil
VV	Vermoedelijk Verschil

⁴ Basismilieu kwaliteitsnormen, Viswater kwaliteitsnormen, Basismilieu kwaliteitsnormen rapport Esher (2009) en Viswater kwaliteitsnormen rapport Esher (2009)

gele arcering	nieuwe norm
groene arcering	norm veranderd
blauwe arcering	norm vervallen

7.2.2 Bespreking kwaliteit grondwater Keuzemeersen

Tabel 7-6 Resultaten van de veld- en labometingen van de drie grondwaterstalen in de Keuzemeersen in 2009 en 2012. Temperatuur en zuurstof zijn steeds gemeten in veld. NB = niet beschikbaar.

Staalnamepunt	Datum staalname	Tijdstip staalname	pH veld	pH labo	Geleidbaarheid veld ($\mu\text{S/cm}$)	Geleidbaarheid labo ($\mu\text{S/cm}$)	Temperatuur °C	Zuurstof mg/l O ₂	Zuurstof %
LMNP001X	09/06/2009	13u45	5.09	6.75	420	220	13	NB	NB
LMNP002X	09/06/2009	14u15	5.65	7.5	660	590	14	NB	NB
LMNP004X	09/06/2009	13u06	4.14	6.85	280	240	15	NB	NB
LMNP002X	31/07/2012	17u00	7.5	7.5	708	708	12.7	1.96	18
LMNP004X	09/07/2012	12u45	6.7	6.7	236	236	13.9	5.17	51
LMNP005X	09/07/2012	12u14	7.1	7.1	564	564	13.4	3.15	26.6
LMNP002X verschil			1.9	0.0	48.0	118.0	-1.3		
LMNP004X verschil			2.6	-0.1	-44.0	-4.0	-1.1		

In Tabel 7-6 staan de resultaten voor pH, geleidbaarheid, temperatuur en zuurstof voor de metingen van grondwaterkwaliteit in 2009 en 2012. Aangezien in 2009 de pH metingen (en tevens ook die van geleidbaarheid) in het veld nogal afwijken van de metingen in het labo, zijn naast de veldmetingen ook de labometingen in de tabel opgenomen. Zeker voor pH verschillen labo- en veldmetingen steeds bijna 2 pH-eenheden wat zeer veel is. Daarom is er voor gekozen om hier uitsluitend met de labometingen uit 2009 verder te werken. Voor de metingen in 2012 geldt dat er uitsluitend labometingen zijn en is er dus geen verschil is tussen veld- en labo metingen. Op de dag van de staalname bleek dat de pH-meter kapot was en daarom zijn de stalen meegenomen naar de universiteit en is daar direct dezelfde dag nog pH en geleidbaarheid gemeten door een geaccrediteerde pH-meter.

7.2.2.1 (Verandering in) Grondwatertype

In 2009 hadden de drie stalen een gemiddelde pH van 7.1, terwijl dat in 2012 0.1 hoger was met 7.2. De gemiddelde pH van het grondwater is in de tussentijd daarom nauwelijks veranderd. Hierbij moet natuurlijk worden opgemerkt dat in 2012 de piëzometer LMNP001X niet kon worden bemonsterd en i.p.v. deze er een staal genomen is uit piëzometer LMNP005X, aan de ander kant van het gebied. Helaas is er dus geen 1 op 1 vergelijking mogelijk voor alle drie piëzometers en de gemiddelde waardes dienen dan ook voorzichtig te worden geïnterpreteerd. Dit geldt natuurlijk ook voor al de andere metingen (geleidbaarheid, temperatuur en zuurstof). De laatste, zuurstof, is overigens niet gemeten in 2009.

Op basis van het totaal gemiddelde voor pH (=7.1) kan het grondwater getypeerd worden als neutraal. Net zoals in 2009 heeft LMNP002X nu ook weer de hoogste pH wat dus zeer dicht tegen basisch grondwater (pH >7.5) zit. Grondwater met een pH < 6.5 wordt beschouwt als zuur grondwater (Vlarem II, Bijlage 2.4.1.) maar is hier niet aan de orde.

De gemiddelde geleidbaarheid ($\mu\text{S}/\text{cm}$) is wel flink toegenomen, van 350 in 2009 tot 503 in 2012 en wijst dus op een toename van nutriënten in het grondwater. Piëzometer LMNP004x is over de jaren heen constant gebleven, maar vooral de geleidbaarheid van LMNP002x is sterk toegenomen van 590 naar 708 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Over een toe- of afname in LMNP001x of LMNP005x kan logischerwijze geen uitspraak worden gedaan. Wat verder opvalt is de zeer lage zuurstofconcentratie in staal LMNP002x vergeleken met de ander twee stalen.

In Tabel 7-7 staan de analyseresultaten voor de grondwaterstalen in Keuzemeersen. Ook wederom in 2012 is er een hoge concentratie aan sulfaten gevonden in LMNP002X. Volgens Esher (2009) is dit te wijten aan een mogelijk laagstaande grondwatertafel die dan oxidatie veroorzaakt van pyriet waarbij sulfaat vrijkomt. Deze verklaring lijkt plausibel en het fenomeen lijkt constant op te treden.

Tevens is voor LMNP002X en voor LMNP004X aangegeven met rode arcering of stalen in 2009 verschillen (>20%) met die van 2012 (zie Tabel 7-7). Het eerste wat opvalt is het grote verschil in ortho-fosfaat. In 2009 waren alle concentraties < 0.02 mg/l, terwijl in 2012 de laagste concentratie op 0.120 mg/l H₂PO₄ zit. Aangezien in 2012 er in geen staal minder dan 0.02 mg/l ortho-fosfaat is gemeten, is er niet gewerkt met een lagere detectielimiet. Helaas is er geen totale fosfor meting van 2009 en dus kan er ook geen berekening worden gemaakt van ortho-fosfaat.

De sulfaten in het staal LMNP004X zijn bijna met de helft afgenomen. Indien de theorie hierboven klopt, zou het kunnen zijn dat er juist minder oxidatie in dit punt is opgetreden door een hogere grondwatertafel. Voor staal LMNP002X is er eigenlijk alleen voor ammonium een positieve afwijking gevonden groter dan 20%. Niettemin is de waarde nog beperkt en net boven de norm voor grondwaterkwaliteit. Verder is er voor zowel calcium als magnesium een sterke afname te zien in 2012 t.o.v. 2007 in het staal LMNP004X wat duidt op minder kalkrijk, maar juist iets zuurder grondwater. Dit komt ook overeen met een zeer lichte daling in pH in dit meetpunt.

☞ **Evaluatie grondwaterkwaliteit t.h.v. staalnameplaatsen in 3 piezometers:**

Doordat er een piëzometer defect was, is er helaas geen 1 op 1 vergelijking mogelijk van 2012 met 2009. Niettemin lijkt het erop dat het grondwater rijker aan nutriënten is geworden in de tussenliggende tijd vanwege de hogere geleidbaarheid. De pH van het grondwater is nauwelijks veranderd. Het grondwater getypeerd worden als neutraal.

Opvallend is het grote verschil in ortho-fosfaat tussen 2009 en 2012. In 2009 waren alle concentraties < 0.02 mg/l, terwijl in 2012 de laagste concentratie op 0.120 mg/l H₂PO₄ zit. De hoge concentratie aan sulfaten lijkt een terugkerend fenomeen in LMNP002X, maar niet in LMNP004X. Voor zowel calcium als magnesium een sterke afname te zien in 2012 t.o.v. 2007 in het staal LMNP004X. Voor staal LMNP002X geldt er voor ammonium een positieve afwijking gevonden groter dan 20%.

Tabel 7-7 Analyseresultaten voor de grondwaterstalen Keuzemeersen.

Parameter 2009	Eenheid 2009	Parameter 2012	Eenheid 2012	LMNP001X 09/06/2009	LMNP002X 09/06/2009	LMNP004X 09/06/2009	PP LMN002_450380 31/07/2012	PP LMN004_450382 31/07/2012	PP LMN005_450364 31/07/2012	LMN002X 2009 vs 2012 20% afwijking ¹	LMN004X 2009 vs 2012 20% afwijking ¹
pH	/	ZUURTEGRAAD		6.75	7.5	6.85	7.5	6.7	7.1	0.0	-2.2
Geleidbaarheid (bij 20°C)	µS/cm	GELEIDBAARHEID	µS/cm	220	590	240	708	236	564	16.7	-1.7
		TEMPERATUUR	°C	NB	NB	NB	12.7	13.9	13.4		
		TEMPERATUUR BIJ ZUURTEGRAAD	°C	NB	NB	NB	24.8	24.8	24.6		
Ammonium (NH ₄ ⁺)	mg/l	AMMONIUM	mg/l NH ₄	0.49	0.4	< 0.10	0.56	<0.05	0.06	28.6	WGV
		OPGELOSTE ZUURSTOF	mg/l O ₂	NB	NB	NB	2	5.2	3.1		
		TEMPERATUUR BIJ ZUURSTOFBEPALING	°C	NB	NB	NB	12.7	13.9	13.4		
		BIOLOGISCH ZUURSTOFVERBRUIK	mg/l O ₂	NB	NB	NB	< 3	<3	< 3		
		m-ALKALITEIT	mmol/l	NB	NB	NB	2.29	1.78	4.51		
		TOTALE FOSFOR via PQE	µg/l P	NB	NB	NB	0.251	0.085	0.272		
IJzer (Fe)	mg/l	OPGELOST IJZER	mg/l Fe	23	0.97	< 0.020	0.995	0.058	2.921	2.5	WGV
Fe ²⁺	mg/l	Fe ²⁺		25	0.53	0.026	NB	NB			
Fe ³⁺	mg/l	Fe ³⁺		< 0.020	0.44		NB	NB			
		KJELDAHLSTIKSTOF	mg/l N				0.5	<0.3	<0.3		
		TOTALE STIKSTOF	mg/l N				0.6	3.2	<0.4		
Waterstofcarbonaat	mg/l	BICARBONATEN BEREKEND (EVENWICHT)	mg/l HCO ₃	260	150	140	139	108	275	-7.9	-29.6
Carbonaten	mg/l			< 5.0	< 5.0	< 5.0	NB	NB			

Parameter 2009	Eenheid 2009	Parameter 2012	Eenheid 2012	LMNP001X 09/06/2009	LMNP002X 09/06/2009	LMNP004X 09/06/2009	PP LMN002_450380 31/07/2012	PP LMN004_450382 31/07/2012	PP LMN005_450364 31/07/2012	LMN002X 2009 vs 2012 20% afwijking ¹	LMN004X 2009 vs 2012 20% afwijking ¹
Anionen:											
Chloriden	mg/l	CHLORIDEN	mg/l Cl	20	51	< 10	52.3	6.3	48.4	2.5	WGV
		NITRIET	mg/l NO2				0.02	<0.01	<0.01		
Nitraat (NO ₃ ⁻)	mg/l	NITRAAT	mg/l NO3	< 1.0	< 1.0	15	<0.5	14.3	<0.5	WGV	-4.9
		NITRIET + NITRAAT	mg N/l				<0.5	14.3	<0.5		
		KOUD HYDROLYSEERBARE FOSFOR	µg/l P2O5				427	88	255		
Ortho-fosfaat	mg P/l	ORTHO-FOSFAAT	mg H2PO4/l	< 0.020	< 0.020	< 0.020	0.584	0.120	0.348	VV	VV
Sulfaten	mg/l	SULFAAT	mg/l SO4	48	200	28	204.4	19.4	30.1	2.2	-44.3
Kationen:											
Natrium (Na)	mg/l	NATRIUM	mg/l Na	5.79	17.9	6.34	18.4	5.7	17.1	2.6	-10.6
Kalium (K)	mg/l	KALIUM	mg/l K	0.235	1.37	0.355	1.5	0.3	1.0	8.1	-8.0
Calcium (Ca)	mg/l	CALCIUM	mg/l Ca	82	128	51.3	129.8	40.8	101.7	1.4	-25.9
Magnesium (Mg)	mg/l	MAGNESIUM	mg/l Mg	3.62	8.07	3.06	8.34	2.4	5.66	3.2	-28.0

¹ LMN002X 2009 vs 2012 20% afwijking en LMN004X 2009 vs 2012 20% afwijking

Rode arcering	Verskil > 20%	
NB	Niet Beschikbaar	
WGV	Waarschijnlijk Geen Verskil	
VV	Vermoedelijk verschil	

7.2.3 IR/EGV-diagram (Van Wirdum, 1980)

Principe:

De IR/EGV-methode (Ionic Ratio en Elektrisch Geleidbaarheidsvermogen) probeert met een beperkt aantal basisgegevens een ordening te maken tegen de achtergrond van verschillen in waterkwaliteit die in de hydrologische kringloop optreden.

De IR wordt als volgt gedefinieerd: $IR = \text{ionenratio} = \frac{[(0,5 \times Ca^{2+})]}{[(0,5 \times Ca^{2+}) + (Cl^-)]}$ of dus de verhouding tussen de calciumionen t.o.v. de calcium- en chloride-ionen samen, uitgedrukt in meq/l.

Het EGV of het elektrisch geleidingsvermogen geeft aan in welke mate de oplossing elektrische stroom geleidt en is dus een maat voor de totale hoeveelheid opgeloste ionen. In het IR/EGV-diagram worden drie referentiepunten aangegeven als de hoekpunten van een driehoek. Het toppunt van de driehoek is een referentiepunt voor lithoclien water, het punt uiterst rechts voor thalassoclien water en het linkerhoekpunt voor atmoclien water (Van Wirdum, 1991).

Interpretatie:

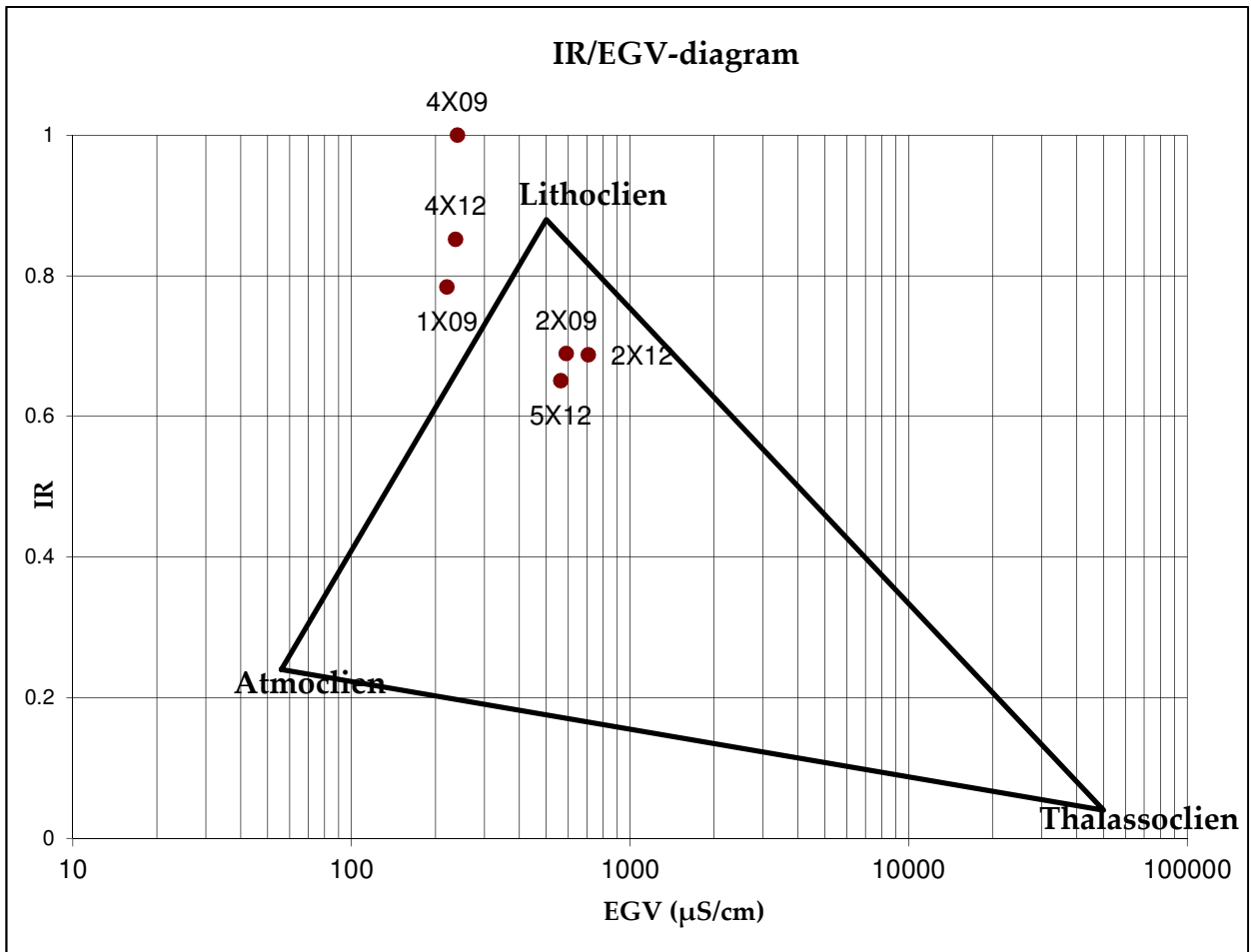
In de Figuur 7-7 is het IR/EGV-diagram te zien van de 3 grondwaterstalen genomen in de piëzometers LMNP001X (2009), LMNP002X (2009 en 2012) en LMNP004X (2009 en 2012) en LMNP005X (2012). Van de meetpunten in 2009 zijn er zowel veld- als labo EGV metingen beschikbaar, maar er is hier gekozen om verder te werken met de labo-EGV's, aangezien in 2012 de EGV metingen ook in het labo zijn uitgevoerd.

De labels zijn in onderstaande grafiek afgekort met de laatste twee tekens van de locatiecode van de piëzometer + laatste twee tekens van het jaartal waarin de stalen zijn genomen: dus LMNP001X (2009) wordt 1X09. Ook zijn de labels verschillend gepositioneerd. Zo zijn 4X09, 4X12, 2X09 boven het punt gepositioneerd, 1X09 en 5X12 onder het punt en 2X12 rechts van het punt. Op deze manier zijn de labels beter leesbaar en vallen ze niet over elkaar heen.

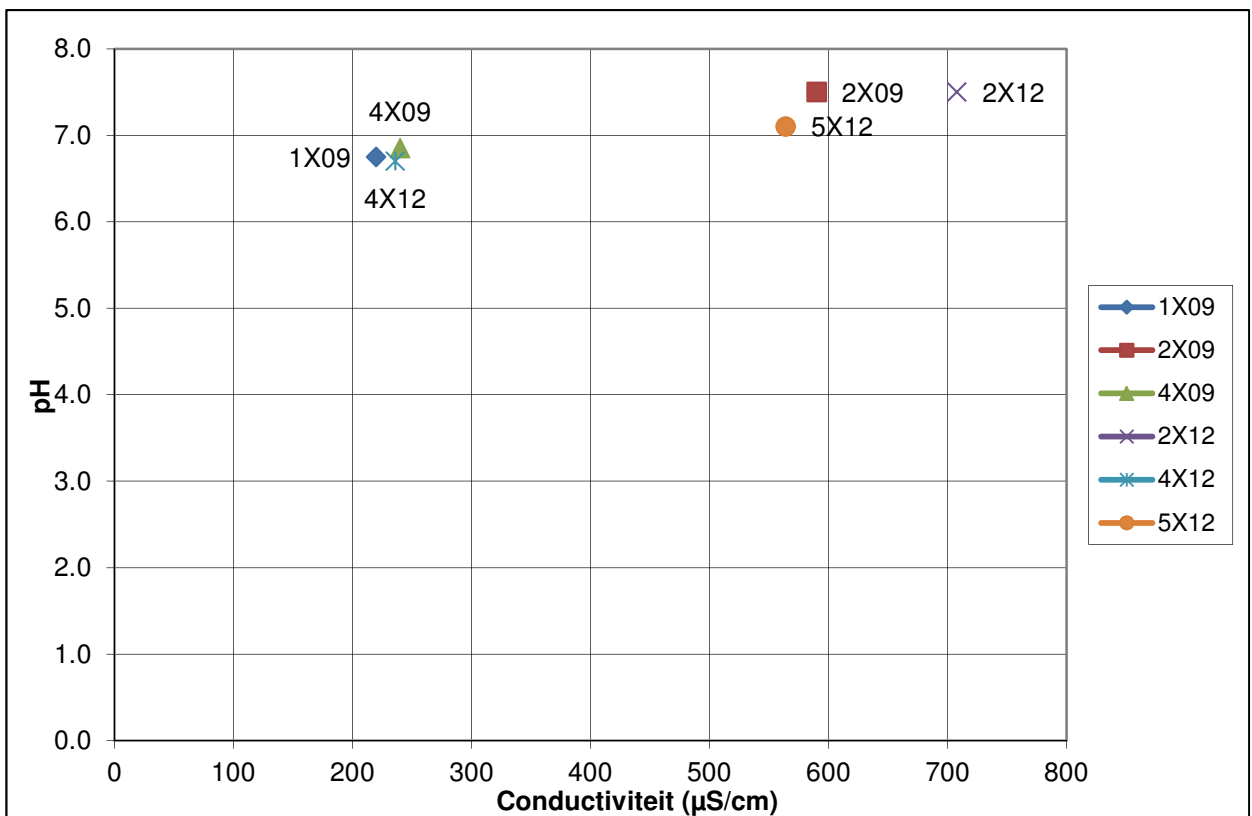
In de grafiek uit 2009 uit het rapport van Esher (2009) zijn twee piëzometers omgewisseld bleek bij de huidige analyse: LMNP002X stond op de plaats van LMNP001X en andersom. De tekst is handmatig in de labels gezet, wat waarschijnlijk de oorzaak is van de verwisseling. In Figuur 7-7 is deze fout gecorrigeerd en staan de piëzometers op de juiste plaats in het IR/EGV diagram.

Net zoals in 2009 situeren ook in 2012 de drie grondwaterstalen zich nabij het referentiepunt van Lithoclien, dus dichtbij het grondwaterachtig type. In 2009 vallen de stalen LMNP001X en LMNP004X buiten de driehoek. Ook in 2012 valt LMNP004X nog steeds buiten het driehoek, maar is door een lagere IR wel dichterbij het Lithocliene hoekpunt gemigreerd.

De meting van LMNP002X in 2012 is door een iets hogere EGV ietwat meer rechts van de meting in 2009 terecht gekomen. Het grondwater in LMNP005X gemeten in 2012 lijkt het meeste op dat van LMNP002X.



Figuur 7-7 IR/EGV-diagram van de 3 grondwaterstalen o.b.v. de labometingen van de EGV



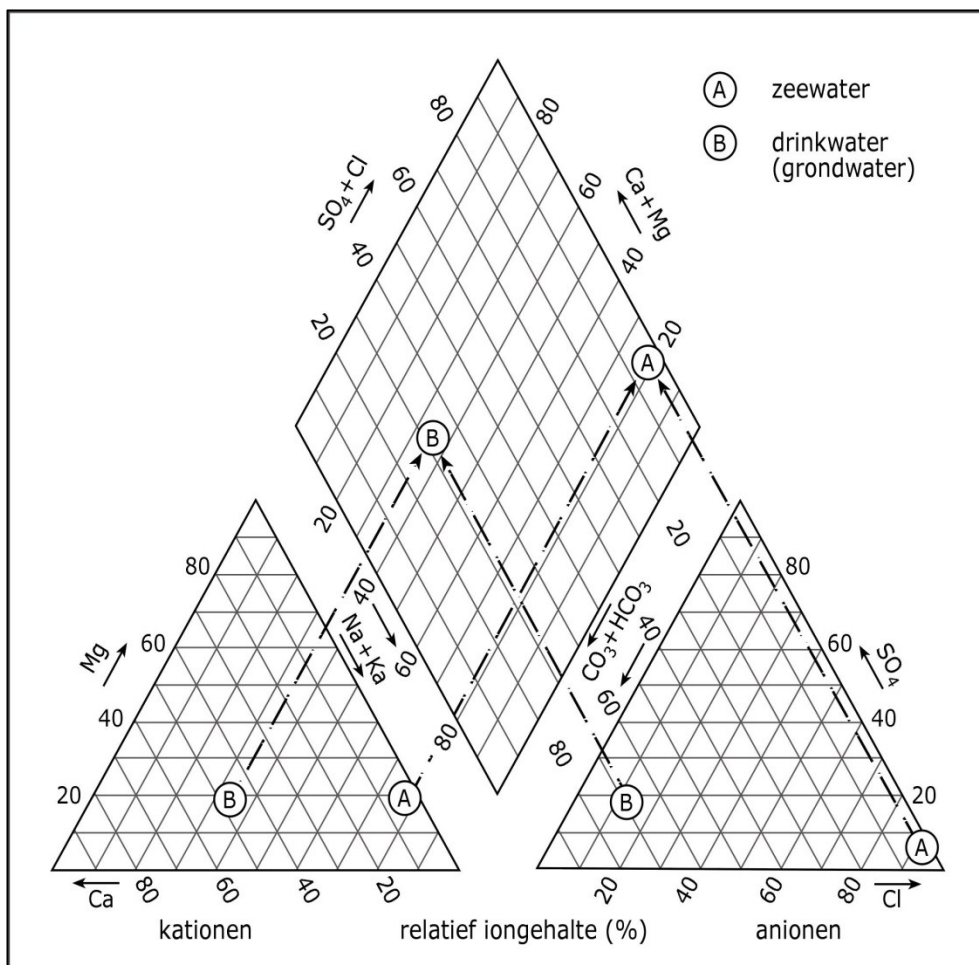
Figuur 7-8 pH/EGV-diagram van de 3 grondwaterstalen o.b.v. de labometingen van de EGV

In Figuur 7-8 is voor elke piëzometer de pH van de stalen uitgezet tegen de EGV (gemeten in het labo) voor de jaren 2009 (09) en 2012 (12). Uit de grafiek wordt duidelijk dat er twee groepen stalen zijn: groep 1 met een lage conductiviteit en een pH < 7 (piëzometers 1X + 4X) en groep 2 met een hoge conductiviteit (2X + 5X) en met een iets hogere pH (>7) dan groep 1. Het lijkt er dis op dat een lagere EGV ook een lagere pH geeft, maar er zijn te weinig stalen om hier echt harde conclusies aan te kunnen verbinden. Verder zijn de waardes in EGV en pH per staal tussen 2009 en 2012 niet erg afwijkend en laten eenzelfde soort trend zien.

7.2.3.1 Piper-diagrammen (Piper, 1944)

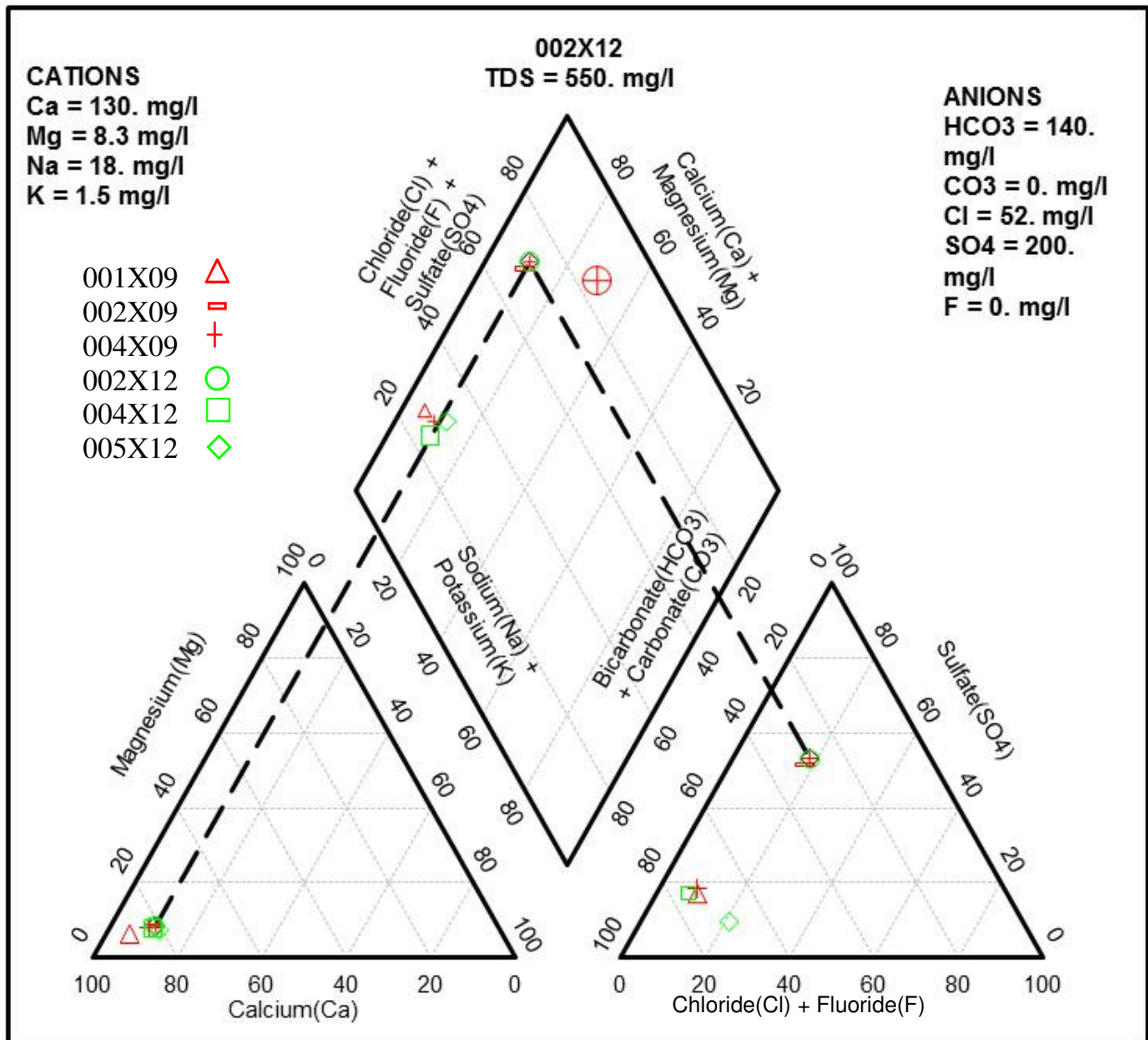
Principe:

Het Piper-diagram (zie Figuur 7-9) bestaat uit drie delen: een driehoek voor de kationen, een driehoek voor de anionen en een ruit voor beide iontypes samen. Op de zijden van de driehoeken en de ruit staan de procentuele aandelen (gebaseerd op concentraties in meq/l) van de ionen weergegeven. Overeenkomsten en verschillen worden in één oogopslag duidelijk.



Figuur 7-9 Het Piper-diagram (1944)

De projectie van de concentraties van de betreffende ionen in de drie grondwaterstalen in de Keuzemeersen in het Piper-diagram geeft (zie Figuur 7-10):



Figuur 7-10 Het Piper-diagram (1944) van de drie grondwaterstalen

Interpretatie:

De resultaten van de Stuyfzandclassificatie worden in het Piperdiagram wederom bevestigd: net zoals in 2009 zijn ook in 2012 in de kationendriehoek de drie stalen gepositioneerd dichtbij het hoekpunt van calcium.

In de anionendriehoek blijkt dat (bi)carbonaat het belangrijkste anion is in het grondwater van de piëzometers LMNP004X (ook al in 2009) en LMNP005X. In het grondwater van LMNP001X in 2009 was (bi)carbonaat ook het belangrijkste anion.

Zowel in 2009 als in 2012 is sulfaat in LMNP002X het belangrijkste anion. Aangezien de stalen in 2009 niet veel variëren in Chloride (Fluoride is niet gemeten) zijn de posities op de Chloride + Fluoride as weinig verschoven.

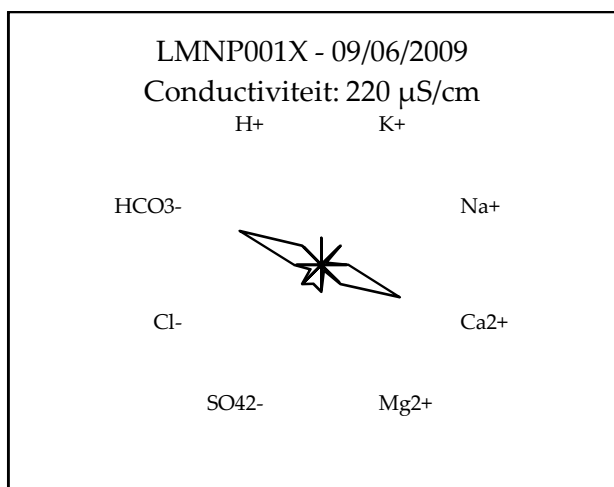
Het verschil in concentratie aan bicarbonaat en sulfaat zorgt bij de projectie in de ruit voor een spreiding langs de as $SO_4^{2-} + Cl^-$ of de as $CO_3^{2-} + HCO_3^-$ van enerzijds LMNP002X (hoger

gehalte aan sulfaat) en anderzijds LMNP005X/LMNP004X (resp. lager en laagst gehalte aan sulfaat). Dit was ook al zo in 2009 maar dan met staal LMNP001X i.p.v. LMNP005X. De drie grondwaterstalen worden alle drie gekenmerkt door een hoge concentratie aan de som van calcium- en magnesium ionen, lage concentratie aan de som van natrium- en kaliumionen.

7.2.3.2 Maucha-diagrammen (Maucha, 1932)

Principe: Een Maucha-diagram is een radiaal diagram waarop elk ion wordt voorgesteld als een pijl vertrekkend vanuit het middelpunt van een cirkel. De lengte van de pijl is een maat van het relatieve aandeel van het ion in de totale ionenconcentratie.

In Figuur 7-11 tot en met Figuur 7-14 zijn de Maucha-diagrammen van de drie grondwaterstalen, genomen in de Keuzemeersen, weergegeven.

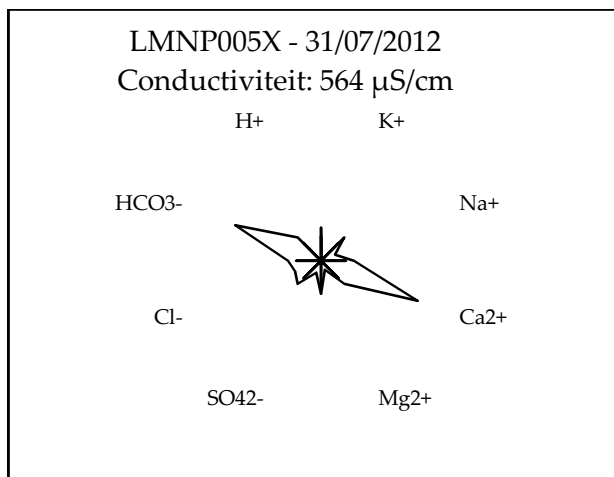


Figuur 7-11 Het Maucha-diagram (1932) van het grondwaterstaal in piëzometer LMNP001X in 2009

Interpretatie 2009:

Langere pijlen naar Ca^{2+} en HCO_3^- dan naar de andere ionen.

De bekomen vorm is typisch voor lithoclien grondwater doch niet sterk uitgesproken (de lengte van de pijlen is niet zo lang).

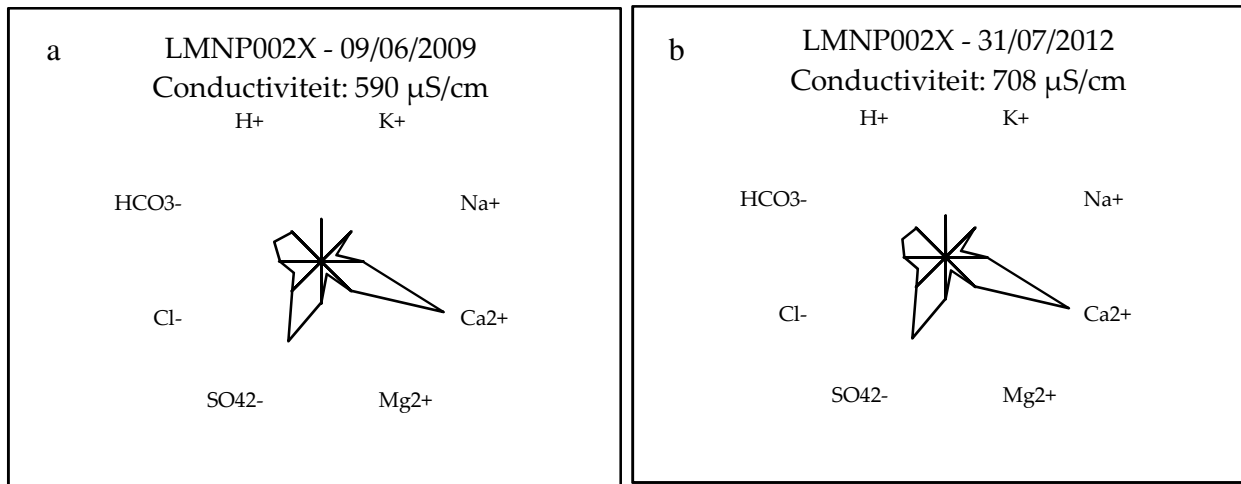


Figuur 7-12 Het Maucha-diagram (1932) van het grondwaterstaal in piëzometer LMNP005X in 2012

Interpretatie 2012:

Langere pijlen naar Ca^{2+} en HCO_3^- dan naar de andere ionen.

De bekomen vorm is typisch voor lithoclien grondwater doch niet sterk uitgesproken (de lengte van de pijlen is niet zo lang).



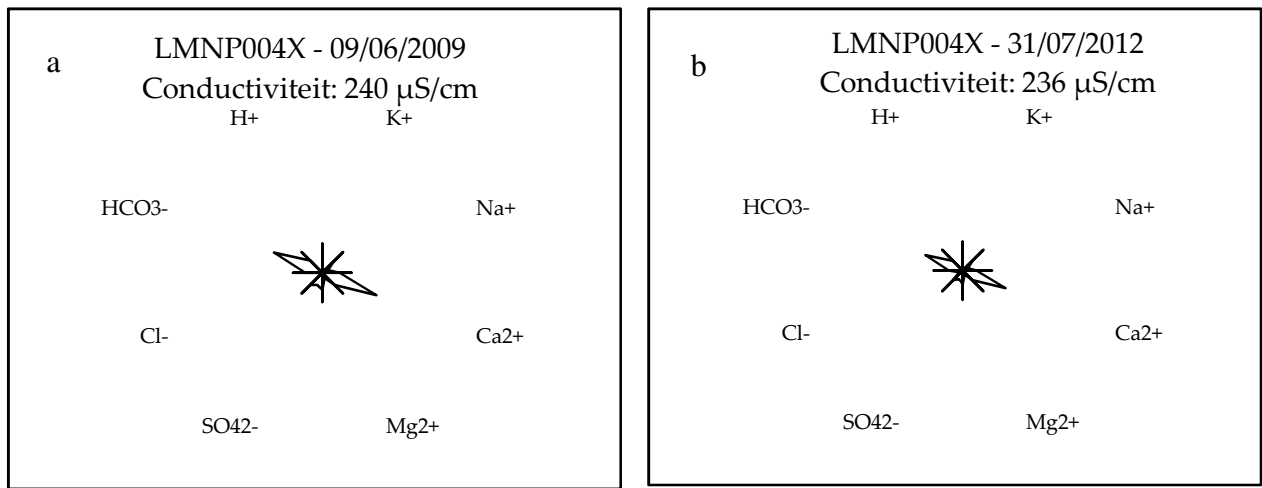
Figuur 7-13 Het Maucha-diagram (1932) van het grondwaterstaal in piëzometer LMNP002X in a) 2009 en b) 2012.

Interpretatie 2009:

Lange pijlen naar Ca^{2+} (langer dan in de andere twee stalen) en sulfaat, kortere uitvlagging naar HCO_3^- en korte pijlen naar de andere ionen. De bekomen vorm wijkt wat af van de referentiefiguur voor lithoclien grondwater maar dan met een lage alkaliniteit (laag bicarbonaatgehalte) en een hoge sulfaatconcentratie.

Interpretatie 2012 en verschillen met 2009:

De figuur b laat eigenlijk geen verschillen zien met die van a uit 2009. Ook hier weer lange pijlen naar Ca^{2+} en sulfaat, en kortere pijlen naar de ander ionen. Ook in 2012 is er sprake van een iets afwijkende vorm voor lithoclien grondwater; een vorm met een lage alkaliniteit (laag bicarbonaatgehalte) en een hoge sulfaatconcentratie.



Figuur 7-14 Het Maucha-diagram (1932) van het grondwaterstaal in piëzometer LMNP004X in a) 2009 en b) 2012.

Interpretatie 2009:

Korte pijlen naar HCO_3^- en Ca^{2+} en heel korte pijlen naar de andere ionen.

De bekomen vorm is wel een minivorm van de referentiefiguur voor lithoclien grondwater, maar zeker niet uitgesproken (lengte pijlen is heel beperkt).

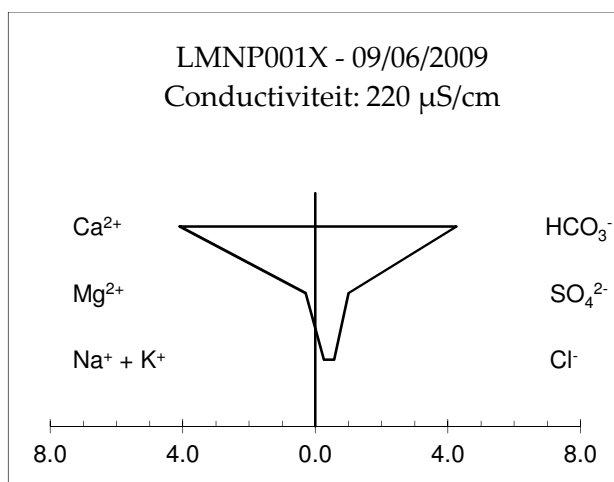
Interpretatie 2012 en verschillen met 2009:

Korte pijlen naar HCO_3^- en Ca^{2+} en heel korte pijlen naar de andere ionen. Er kan worden geconstateerd dat er in 2012 (figuur b) een zelfde soort minivorm tot stand is gekomen dan in 2009 (figuur). De pijlen zijn zelfs nog een fractie korter dan in 2009. De bekomen vorm is dus wederom een minivorm van de referentiefiguur voor lithoclien grondwater, maar zeker niet uitgesproken (lengte pijlen is heel beperkt).

7.2.3.3 *Stiff-diagrammen (Stiff, 1951)*

Principe: Per ion wordt het procentueel aandeel weergegeven t.o.v. de middellijn.

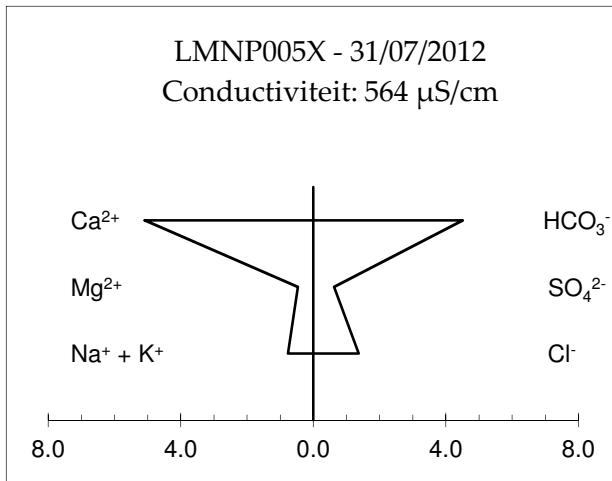
In Figuur 7-15 tot en met Figuur 7-18 zijn de Stiff-diagrammen van de drie grondwaterstalen, genomen in de Keuzemeersen, weergegeven.



Figuur 7-15 Het Stiff-diagram (1951) van het grondwaterstaal in piëzometer LMNP001X

Interpretatie 2009:

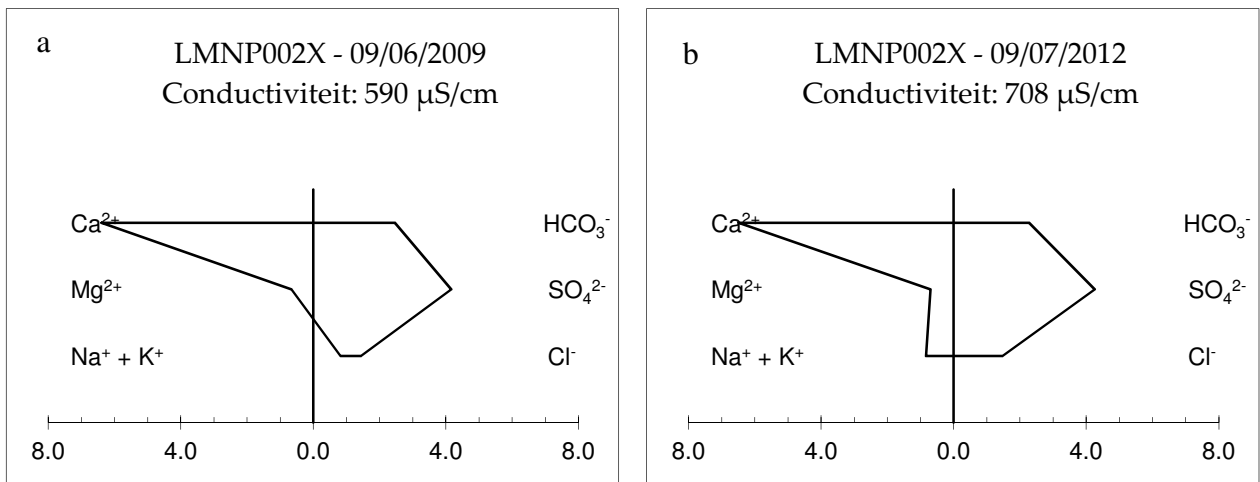
Duidelijke uitvlagging naar calcium en bicarbonaat en heel beperkt naar de andere ionen waardoor de paddenstoelvorm (of ook vogelvorm) ontstaat die typisch is voor het lithoclien (of grondwaterachtig) grondwatertype.



Figuur 7-16 Het Stiff-diagram (1951) van het grondwaterstaal in piëzometer LMNP005X

Interpretatie 2012:

Duidelijke uitvlagging naar calcium en bicarbonaat en een beperktere uitvlagging naar de andere ionen waardoor er een typische paddenstoelvorm (of ook vogelvorm) ontstaat die typisch is voor het lithoclien (of grondwaterachtig) grondwatertype.



Figuur 7-17 Het Stiff-diagram (1951) van het grondwaterstaal in piëzometer LMNP002X in a) 2009 en b) 2012.

Interpretatie 2009:

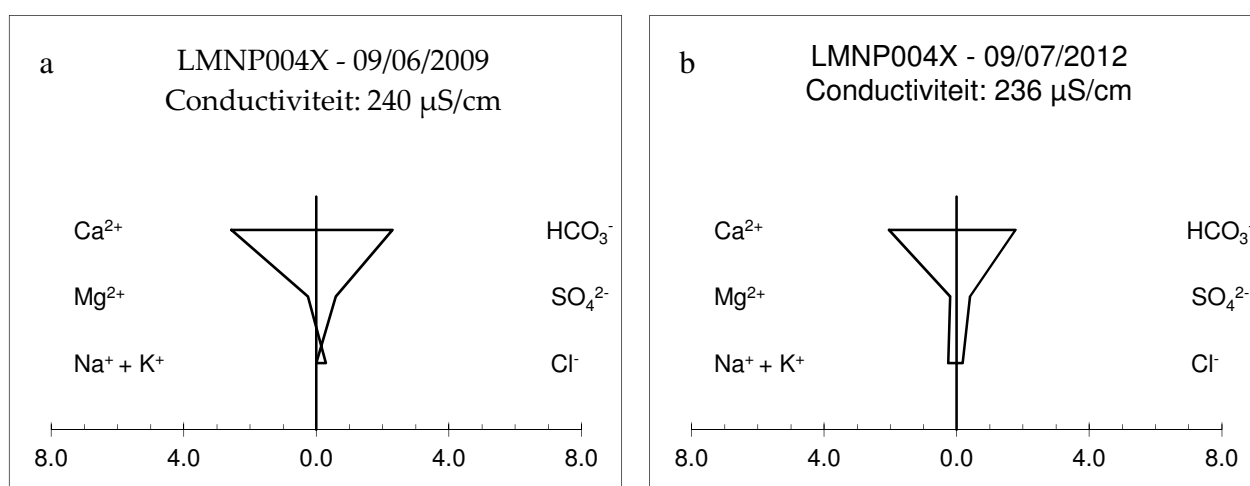
Nog een sterkere uitvlagging naar calcium, beperktere uitvlagging naar sulfaat, bicarbonaat en chloride. Voor de overige ionen weinig uitvlagging.

Dus de paddenstoel is wat vervormd maar het wijst nog steeds naar lithoclien (of grondwaterachtig) grondwatertype.

Interpretatie 2012 en verschillen met 2009:

Ook in 2012 een sterkere uitvlagging naar calcium, een redelijke uitvlagging naar sulfaat, en een beperkte uitvlagging naar bicarbonaat en chloride. Voor de overige ionen weinig uitvlagging, alhoewel de uitvlagging naar natrium en kalium wel iets is toegenomen t.o.v. 2009.

Ook in 2012 is de paddenstoel vervormd maar het wijst nog steeds naar lithoclien (of grondwaterachtig) grondwatertype.



Figuur 7-18 Het Stiff-diagram (1951) van het grondwaterstaal in piëzometer LMNP004X in a) 2009 en b) 2012.

Interpretatie 2009:

De uitvlagging naar calcium en bicarbonaat is groter dan naar de andere ionen waardoor een slanke paddestoelvorm (of ook vogelvorm) verschijnt, dus ook hier een eerder 'zwak' lithoclien (of grondwaterachtig) grondwatertype.

Interpretatie 2012 en verschillen met 2009:

De uitvlagging naar calcium en bicarbonaat is in 2012 ook groter dan naar de andere ionen, maar deze is wel iets beperkter (zei het miniem) dan in 2009. Ook in 2012 is er sprake van een slanke paddestoelvorm (of ook vogelvorm), dus ook hier een eerder 'zwak' lithoclien (of grondwaterachtig) grondwatertype.

In de literatuur (Van der Hoek & Witte, 1994) worden 2 niet-verontreinigde grondwatertypen beschreven op basis van de Stiff-diagrammen:

Watertype 1 wordt bepaald door calcium en bicarbonaat. Dit is typisch voor lithoclien grondwater waarbij het Stiff-diagram een karakteristieke paddestoelvorm heeft. In de literatuur wordt bij dit watertype minstens 50 % van de kationensom ingenomen door calcium en minstens 50 % van de anionensom door bicarbonaat.

Watertype 2 wordt bepaald door calcium en sulfaat waarbij calcium minstens 50 % van de kationen inneemt en het percentage sulfaat in de anionensom groter is dan het percentage van chloride en bicarbonaat en in essentie dus ook minstens 50 % van de anionensom inneemt.

Op basis van de procentuele verhoudingen in de concentraties aan ionen (in meq/l) weergegeven in Tabel 7-8, kan geconcludeerd worden dat het grondwater in LMNP001X (dus uit 2009), LMNP004X (2009 en 2012) en LMNP005X (2012) behoort tot watertype 1 en het grondwater in LMNP002X (2009 en 2012) tot watertype 2.

Tabel 7-8 Procentuele verhoudingen ionenconcentraties in de 3 grondwaterstalen

Procentueel:	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ + K ⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Water type
LMNP001X 09	88%	6%	6%	10%	17%	73%	1
LMNP002X 09	81%	8%	10%	18%	52%	30%	2
LMNP004X 09	83%	8%	9%	0%	20%	80%	1
LMNP005X 12	80%	7%	12%	21%	10%	69%	1
LMNP002X 12	81%	9%	10%	18%	53%	28%	2
LMNP004X 12	82%	8%	10%	8%	17%	75%	1

Evaluatie grondwaterkwaliteit aan de hand van diagrammen

Net zoals in 2009 situeren ook in 2012 de drie grondwaterstalen zich nabij het referentiepunt van Lithoclien, dus dichtbij het grondwaterachtig type.

Uit de pH/EGV grafiek wordt duidelijk dat er twee groepen stalen zijn: groep 1 met een lage conductiviteit en een pH < 7 (piëzometers 1X + 4X) en groep 2 met een hoge conductiviteit (2X + 5X) en met een iets hogere pH (>7) dan groep 1.

Uit de resultaten van het Piperdiagram kan geconcludeerd worden dat de drie grondwaterstalen alle drie gekenmerkt worden door een hoge concentratie aan de som van calcium- en magnesium ionen en een lage concentratie aan de som van natrium- en kaliumionen. (Bi)carbonaat blijkt het belangrijkste anion in het grondwater van de piëzometers LMNP004X (ook al in 2009) en LMNP005X. In het grondwater van LMNP001X in 2009 was (bi)carbonaat ook het belangrijkste anion. Zowel in 2009 als in 2012 is sulfaat in LMNP002X het belangrijkste anion.

Op basis van de procentuele verhoudingen in de concentraties aan ionen (in meq/l) kan geconcludeerd worden dat het grondwater in LMNP001X (dus uit 2009), LMNP004X (2009 en 2012) en LMNP005X (2012) behoort tot watertype 1 en het grondwater in LMNP002X (2009 en 2012) tot watertype 2.

7.2.4 Meersbeek

In Tabel 7-9 staan de trofieniveau's opgesomd voor de oppervlaktewaterstalen van Meersbeek. Hiervoor zijn de stalen niet gemiddeld over het jaar, maar afzonderlijk te zien voor winter en zomer. Op basis van Leentvaar (1979) geldt dat de beek als polytroof kan worden beschouwd, en dat geldt dus zowel voor punt West alsook voor punt Oost dat gelegen is na het helofyten en in principe het effluent krijgt te verwerken van het helofytenfilter. Ook is er bij deze indeling geen verschil in winter en in zomer. Ook bij de andere twee indelingen, trofieniveau's voor P naar Stuijzand (1993) en N naar Vollenweider (1968) is er nauwelijks een verschil. Voor nitraat kan de beek ingedeeld als b-mesotroof en voor orthofofaato is de beek zelf sterk eutroof. Alleen in de winter is het

beektraject voor het helofytenfilter iets minder eutroof, wat misschien het effect kan duiden van het filter.

Tabel 7-9 Trofieniveaus voor oppervlaktewaterstalen Meersbeek naar a) Leentvaar (1979) en b) Trofieniveaus voor P naar Stuijtzand (1993) en voor N naar Vollenweider (1968).

			Staal:	MB West winter		MB West zomer		MB Oost winter		MB West zomer	
a)			Jaar:	2012		2012		2012		2012	
Trofieniveau	Totaal fosfaat (mg/l)	Totaal stikstof (mg/l)		P	N	P	N	P	N	P	N
Ultra tot oligotroof	<0,005	< 0,2									
Oligo- tot mesotroof	0,005-0,01	0,2-0,4									
Meso- tot eutroof	0,01-0,03	0,3-0,6									
Eu- tot polytroof	0,03-0,1	0,5-1,5									
Polytroof	>0,1	>1,5		*	*	*	*	*	*	*	*
b)											
Trofieniveau P	PO4-P (mg/l)	Trofieniveau N	Nitraat (mg/l)								
Oligotroof	0,005-0,01	Oligotroof	0								
Mesotroof	0,01-0,02	b-mesotroof	0-1		*		*		*		*
Licht eutroof	0,02-0,082	a-mesotroof	1-1,5								
Eutroof	0,082-0,33	Eutroof	1,5-2								
Sterk eutroof	0,33-1,31	Hypertroof	>2	*							
Hypertroof	1,31-5,23					*		*		*	

In Tabel 7-10 staan alle analyseresultaten voor de oppervlaktewaterstalen Meersbeek West en Oost, inclusief toetsing aan de twee kwaliteitsnormen voor oppervlaktewater. De tabel omvat zowel de individuele stalen (winter + zomer), alsook de jaargemiddeldes. Tevens is de afwijking van oost t.o.v. punt west berekend om snel te kunnen zien of punt oost daadwerkelijk hogere waardes laat zien t.a.v. het effluent van het helofytenfilter.

Voor punt west geldt dat in de zomer de opgeloste zuurstof net onder de norm van 6 mg/l zat. Dit geldt eveneens voor punt oost in de zomer wat vele malen lager uitkwam en wel op 0.9. Blijkbaar is de zuurstof in het water een probleem in de zomer, alhoewel voor beide punten de BOD niet boven de maximum toegestane waarde van beide milieukwaliteitsnormen is geweest.

Naast de opgeloste zuurstof is voor punt west totale fosfor en ortho-fosfaat een probleem. Totale fosfor is niet te hoog indien getoetst voor de viswater kwaliteitsnorm, maar te hoog indien getoetst aan de basismilieu kwaliteitsnorm. Aangezien deze laatste norm uitsluitend geldt voor het zomerhalfjaargemiddelde is het winterstaal hieraan dus niet getoetst geweest.

Voor ortho-fosfaat geldt dat het jaargemiddelde maar liefst ca. 13 keer de norm van de basismilieukwaliteitsnorm overschrijdt in punt west. De gemeten concentratie is een niveau

wat gemiddeld was in de begin jaren negentig voor oppervlaktewater in Vlaanderen (<http://www.vmm.be/water/kwaliteit-oppervlaktewater/toestand-oppervlaktewater/fysisch-chemische-toestand/nutrienten>) Dit is temeer opmerkelijk gezien de beek niet zo ver bij punt west vandaan ontspringt. De beek wordt in principe alleen gevoed door regenwater, afstromend water van nabij gelegen graslanden als (vermoedelijk) ook hoger gelegen bewoonde gedeeltes in het zuiden (persoonlijk indruk en communicatie met P. Van Herp, Dienst Grondgebiedzaken, Sint-Martens- Latem). Blijkbaar heeft het water bij de bron al een zeer hoge belasting met fosfaat.

Voor punt oost geldt dat er veel meer parameters de normen overschrijden dan in punt west. In eerste instantie kan uit de hogere geleidbaarheid, die met meer dan ¼ toeneemt t.o.v. punt west, worden afgeleid dat het water in punt oost hogere concentraties aan nutriënten heeft. Overigens wordt bij geleidbaarheid nog niet de normen overschreden. Ammonium laat een ca. vijf keer te hoge waarde zien dan de Viswater kwaliteitsnorm toestaat. Ammonium is zowel in winter als in zomer te hoog. De toename in ammonium met punt west is maar liefst 90%. Ook de zuurstofconcentratie in punt oost, met name zomers is onder de maat en ook lager dan die in punt west. M-alkaliteit is met 20% toegenomen in punt oost. De gemiddelde totale fosfor concentratie is zowel te hoog voor de basiskwaliteitsnormen als ook voor de viswater kwaliteitsnorm. De concentratie Totale fosfor neemt maar liefst met meer dan helft toe t.o.v. punt west. De concentratie opgelost ijzer neemt in punt oost met bijna 40% af t.o.v. punt west. Dit zou het gevolg kunnen zijn van de stijging in P die vervolgens bindt aan ijzer en neerslaat. De waarde van Kjeldahl stikstof overschrijdt in de zomer de basismilieu kwaliteitsnorm. Gemiddeld over het jaar genomen komt de waarde uit precies uit op de normgrens van 6 mg/N per L. Totale stikstof kent alleen een basismilieu kwaliteitsnorm voor de zomer haljaargemiddelde die voor punt oost ook ruimschoots wordt overschreden. Kjeldahl stikstof en totale stikstof zijn met bijna 70% toegenomen i.v.m. punt west.

Voor de anionen geldt dat chloriden, nitriet, koud hydrolyseerbare fosfor, ortho-fosfaat en sulfaat allemaal verhoogde concentraties laten zien vergeleken met punt west. Echter alleen ortho-fosfaat overschrijdt de norm, zowel in de zomer als in de winter. Gemiddeld over het jaar laat het een 2.5 keer hogere waarde zien dan punt west en overschrijdt het maar liefst 30 keer de norm, met name in de zomer.

Samenvattend laat punt oost dus voor veel parameters grote verhogingen zien vergeleken met punt west. Veel van die verhogingen zijn tevens overschrijdingen van de normeringen. Het is evident dat over een zo korte afstand (hemelsbreed ca. 1 km) dit het effect moet zijn van het effluent van het helofytenfilter, eventueel in combinatie met de hoeveelheid gesedimenteerd slib in de beek. De werking of capaciteit van dit helofytenfilter lijkt dan ook onvoldoende. Wat tevens opmerkelijk is dat voor bepaalde parameters verhoogde zomerwaardes zijn gemeten, terwijl dan de werking van het filter in theorie juist efficiënter zou moeten zijn.

☞ Evaluatie oppervlaktewaterkwaliteit t.h.v. staalnameplaatsen 'Meersbeek West en Oost':

De algemene trofie van het oppervlaktewater kan op beide punten in de Meersbeek als polytroof, dus uiterst voedselrijk, worden beschouwd. Het enige verschil tussen de twee meetpunten is dat in de winter in punt west op basis van ortho-fosfaat het water sterk eutroof is i.p.v. hypereutroof.

Het oppervlaktewater in punt west voldoet voor drie parameters niet aan de normen: opgelost zuurstof in de zomer, totale fosfor en ortho-fosfaat. Met name deze laatste is een probleem en overschrijdt maar liefst 13 keer de basismilieukwaliteitsnorm. Hieruit kan ook worden afgeleid dan met name voor fosfaat er al een te grote belasting is aan de bron van de beek.

Het oppervlaktewater in punt oost voldoet voor de volgende parameters niet aan de normeringen: ammonium, opgeloste zuurstof in de zomer, totale fosfor, Kjeldahl stikstof, totale stikstof en ortho-fosfaat. Ortho-fosfaat overschrijdt hier gemiddeld 30 keer de norm. De meerderheid van parameters liet een verandering groter dan 20% zien, i.e. cruciale verhoging of verlaging, t.o.v. punt west.

Het is waarschijnlijk dat het helofytenfilter, eventueel in combinatie met gesedimenteerd slib in de beek verantwoordelijk is voor de normoverschrijding en deze verandering.

Beide kwaliteitsdoelstellingen (basismilieukwaliteit en viswaterkwaliteit) worden op dit moment (uitgangssituatie) niet gehaald, zowel niet in punt west als zeker niet in punt oost.

Tabel 7-10 Analyseresultaten voor de oppervlaktewaterstalen Meersbeek West en Oost, inclusief toetsing aan kwaliteitsnormen voor oppervlaktewater.

Parameter	Eenheid 2012	PP OWMB West Winter 442966 27/01/2012 ¹	PP OWMB West Zomer 450384 31/07/2012 ¹	PP OWMB Oost Winter 442964 27/01/2012 ¹	PP OWMB Oost Zomer 450381 31/07/2012 ¹	Gemiddeld OWMB West ¹	Gemiddeld OWMB Oost ¹	West vs Oost >20% afwijking ²	Basismilieu kwaliteitsnormen	Viswater kwaliteitsnormen
ZUURTEGRAAD		7.32	7.4	7.29	7.2	7.4	7.2	-1.6	6,5 – 8,5 Sörensens minimum – maximum	6 ≤ pH < 9
GELEIDBAARHEID	µS/cm	384	423	533	557	403.3	545.1	26.0	600 µS/cm 90-percentiel	
TEMPERATUUR	°C	5.6	18.9	5.6	16.9	12.3	11.3	-8.9	maximum 25 °C	≤ 28 °C
TEMPERATUUR BIJ ZUURTEGRAAD	°C	11.5	24.4	10.3	24.7	18.0	17.5	-2.6		
AMMONIUM	mg/l NH4	0.52	<0.05	4.32	7.06	0.5	5.7	90.4		≤ 1 ⁽⁴⁾
OPGELOSTE ZUURSTOF	mg/l O2	12.24	5.2	12.04	0.9	8.7	6.5	-34.8	6 mg O2/l 10-percentiel	50 % ≥ 7
TEMPERATUUR BIJ ZUURSTOFBEPALING	°C	5.3	18.9	5.3	16.9	12.1	11.1	-9.0		
BIOLOGISCH ZUURSTOFVERBRUIK	mg/l O2	< 3	4	< 3	< 3	3.5	3.0	-16.7	6 mg O2/l 90-percentiel	≤ 6 mg/l
m-ALKALITEIT	mmol/l	2.79	3.85	3.71	4.61	3.3	4.2	20.2		
TOTALE FOSFOR via PQE	mg/l P	0.375	0.639	0.494	1.655	0.5	1.1	52.8	0,14 mg P/l Zomerhalfjaargemiddelde	< 1mg/l
OPGELOST IJZER	mg/l Fe	1.116	1.362	0.373	1.400	1.2	0.9	-39.8		
KJELDAHLSTIKSTOF	mg/l N	1.9	1.7	4.4	7.5	1.8	6.0	69.7	6 mg N/l 90-percentiel	
TOTALE STIKSTOF	mg/l N	2.1	1.7	4.5	7.5	1.9	6.0	68.3	4 mg N/l Zomerhalfjaargemiddelde	
BICARBONATEN BEREKEND (EVENWICHT)	mg/l HCO3	170	234	226	281	202.0	253.5	20.3		
Anionen:										
NA										
CHLORIDEN	mg/l Cl	28.8	30.2	45.4	51.3	29.5	48.4	39.0	120 mg/l 90-percentiel	
NITRIET	mg/l NO2	0.02	< 0.01	0.05	<0.01	0.0	0.0	50.0		0,03 mg NO2/l
NITRAAT	mg/l NO3	0.5	<0.5	0.5	<0.5	0.5	0.5	0.0	10 mg N/l 90-percentiel	

Parameter	Eenheid 2012	PP OWMB West Winter 442966 27/01/2012 ¹	PP OWMB West Zomer 450384 31/07/2012 ¹	PP OWMB Oost Winter 442964 27/01/2012 ¹	PP OWMB Oost Zomer 450381 31/07/2012 ¹	Gemiddeld OWMB West ¹	Gemiddeld OWMB Oost ¹	West vs Oost >20% afwijking ²	Basismilieu kwaliteitsnormen	Viswater kwaliteitsnormen
NITRIET + NITRAAT	mg N/l	0.52	<0.5	0.55	<0.5	0.5	0.5	1.0		
KOUD HYDROLYSEERBARE FOSFOR	µg/l P2O5	740	1152	1018	3624	946.0	2321.0	59.2		
ORTHO-FOSFAAT	mg H2PO4/l	1.011	1.574	1.391	4.952	1.3	3.2	59.2	0,10 mg P/l gemiddelde	
SULFAAT	mg/l SO4	35.9	<10.0	51.4	<10	23.0	30.7	25.2	90 mg/l gemiddelde	
Kationen:										
NATRIUM	mg/l Na	14.2	14.2	27.2	33.4	14.2	30.3	53.2		
KALIUM	mg/l K	4.8	1.0	6.8	3.5	2.9	5.2	43.6		
CALCIUM	mg/l Ca	65.3	79.3	79	74.6	72.3	76.8	5.9		
MAGNESIUM	mg/l Mg	5.1	4.94	6.2	5.41	5.0	5.8	13.6		

Legenda interpretatie van de weergave analyse resultaten:

¹ Meersbeek West + Oost winter + zomer.

zwart	Erg geldt geen norm.
blauw	Voldoet aan alle normen.
groen	Voldoet niet aan Basismilieu kwaliteitsnormen, maar wel aan Viswater kwaliteitsnormen.
rood	Overschrijding van alle normen.

² Meersbeek West vs Oost >20% afwijking

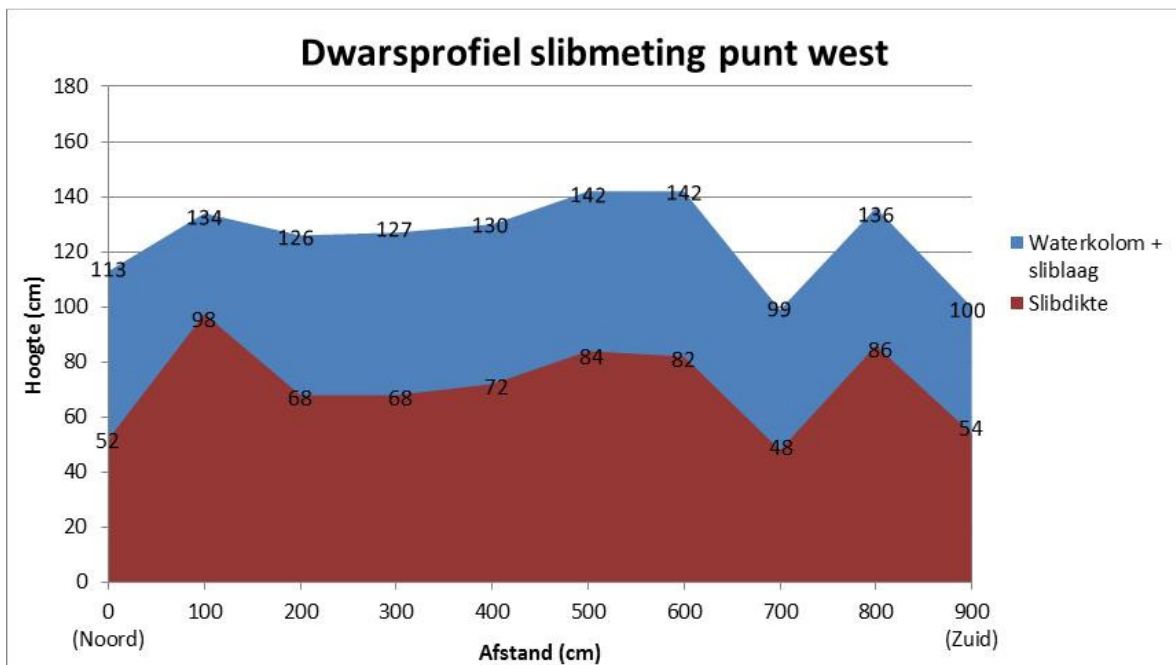
Rode arcering	Verskil > 20%
----------------------	---------------

7.3 Bepaling slibdikte Meersbeek volgens III-5

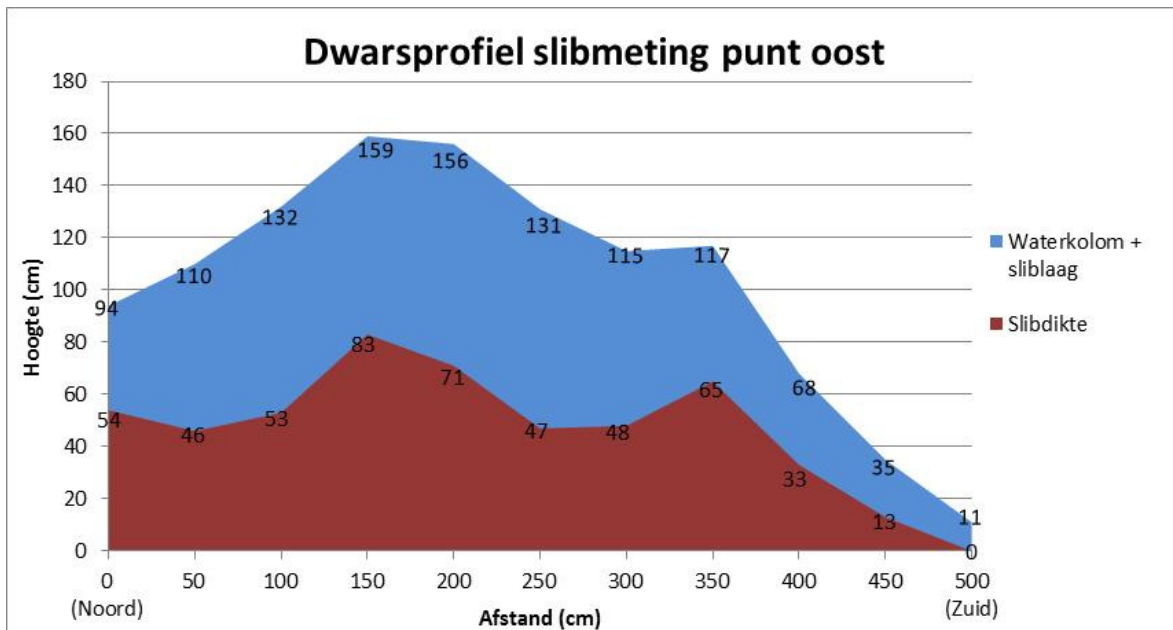
Op onderstaande grafieken (Figuur 7-19 tot en met Figuur 7-22) staan de gemeten dwarsprofielen (punt west en oost) van de beek. Op de x-as staat de noord- en zuidoever aangegeven. Bij de beide oevers van punt west was het peil onmiddellijk diep en was de oever dus relatief steil. Bij de zuidoever van punt oost was deze minder steil.

Figuur 7-19 (punt west) laat zien dat de sliblaag ongeveer gelijk verdeeld is over de gehele breedte, waarbij de gemiddelde dikte ca. 70 cm is, de maximale dikte ca. 100 cm en de minimale dikte ca. 50 cm is.

Figuur 7-20 laat zien dat de verdeling van de sliblaag een tamelijk ongelijke verdeling kent (meer slib in het midden en de noordkant), terwijl de sliblaag ook minder dik is vergeleken met punt west: gemiddeld zo'n ca. 50cm, met uitschieters naar 83cm. De minimale dikte is hier ca. 0 - 15cm.

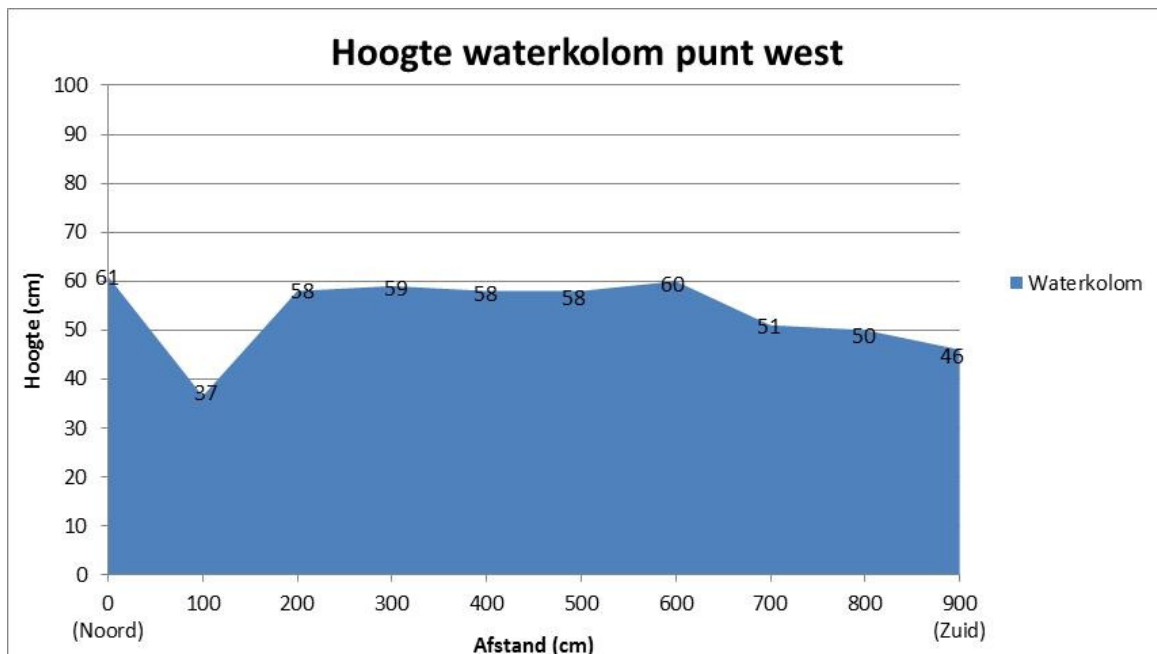


Figuur 7-19 Dwarsprofiel slib en waterkolom + slib punt west.

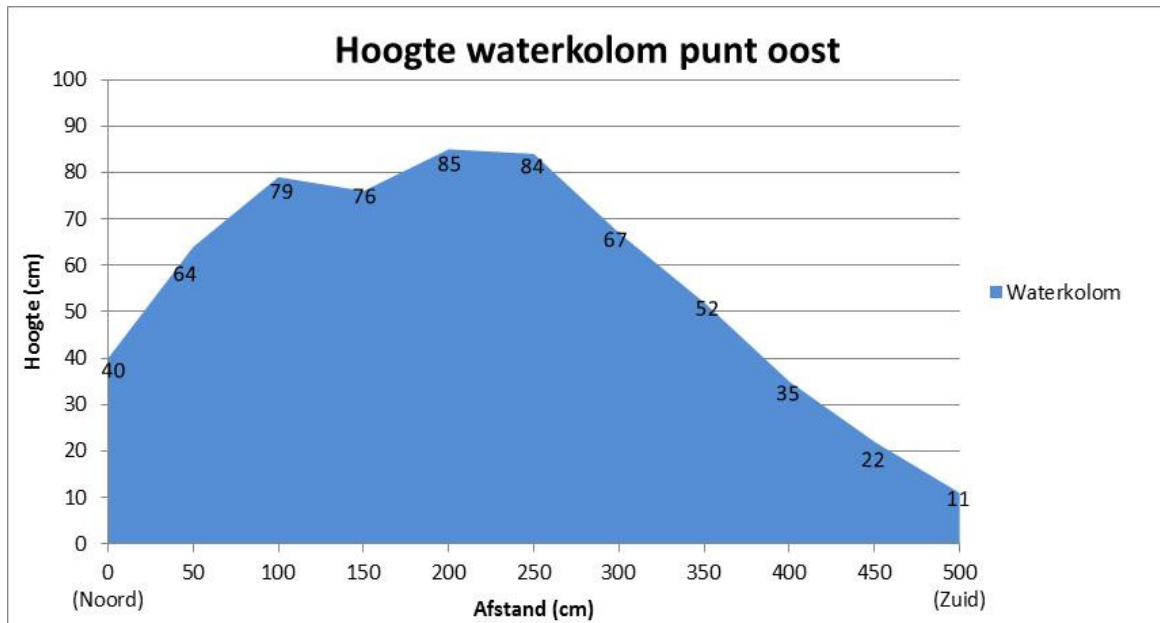


Figuur 7-20 Dwarsprofiel slib en waterkolom + slib punt oost.

De gemiddelde hoogte van de waterkolom is voor punt west en oost bijna gelijk, namelijk respectievelijk ca. 54 cm en 56 cm (Figuur 7-21 en Figuur 7-22) . Niettemin is de verdeling van de waterkolom over de volledige beekbreedte bij de twee meetpunten volledig anders. Aangezien de beek op punt oost veel minder breed is, is de waterkolom (in het midden van de beek) veel hoger dan in punt west, waar de waterkolom over de volledige breedte ongeveer het zelfde is.



Figuur 7-21 Dwarsprofiel hoogte waterkolom punt west.



Figuur 7-22 Dwarsprofiel hoogte waterkolom punt oost.

7.4 Bepaling algemene biotoopkwaliteit

In Tabel 7-11 staan de resultaten van de metingen van de doorzicht (helderheid verticale waterkolom) van het water. Per punt zijn steeds twee metingen verricht en in de tabel staat hiervan het totaal gemiddelde. Geen een van de drie meetpunten had een totaal doorzicht van 100%. Duidelijk is te zien dat er een relatieve toename is in doorzicht stroomafwaarts.

Tabel 7-11 Resultaten doorzicht Meersbeek. Per punt zijn twee metingen uitgevoerd.

Punt	1	2	3
Datum	31--07--2012	31--07--2012	31--07--2012
Omschrijving punt	Meersbeek West	Meersbeek Oost	Meersbeek Kwakstraat
Doorzicht (cm) 1ste meting	30	43	19
Totale diepte (cm) 1ste meting	39	43	19
% doorzicht van totaal 1ste meting	0.8	1.0	1.0
Doorzicht (cm) 2de meting	27	24	22
Totale diepte (cm) 2de meting	33	32	24
% doorzicht van totaal 2de meting	0.8	0.8	0.9
Gemiddeld doorzicht meting 1 en 2	0.79	0.88	0.96

In Tabel 7-12 staan de resultaten van de stroomsnelheidsmetingen op elk van de drie punten. Hieruit blijkt dat punt Meersbeek West de hoogste stroomsnelheid vertoont, terwijl de punten Meersbeek Oost en Kwakstraat (stroomafwaarts) beide een zeer lage maar gelijke stroomsnelheid vertonen.

Tabel 7-12 Resultaten stroomsnelheid Meersbeek. Per punt zijn twee metingen uitgevoerd.

Punt	1	2	3
Datum	31--07--2012	31--07--2012	31--07--2012

Omschrijving punt	Meersbeek West	Meersbeek Oost	Meersbeek Kwakstraat
Stroomsnelheid (m/sec) meting 1	0.04	0.0019	0.0016
Stroomsnelheid (m/sec) meting 2	0.06	0.0014	0.0016
Stroomsnelheid (m/sec) meting 3	0.05	0.0009	0.0016
Gemiddelde stroomsnelheid (m/sec)	0.05	0.0014	0.0016
Gemiddelde stroomsnelheid (cm/sec)	5.22	0.14	0.16
Opmerkingen stroomsnelheid	Duidelijk stroming afwaarts. De stroomsnelheid is gemeten over 5m	Nauwelijks stroming. De stroming is soms ook veranderlijk: dan ook opwaarts. De stroomsnelheid is gemeten over 1m	De stroomsnelheid is gemeten over een 0.5 meter. Net zoals bij punt 2 is er ook hier nauwelijks stroming. Ook hier zo nu en dan opwaartse stroming ipv afwaartse.

In Tabel 7-13 staan de resultaten van metingen van de vegetatiestructuur, terwijl in de Tabel 7-14 de resultaten staan van gevonden planten op de 3 meetlocaties. Deze laatste zijn overgenomen van het Veldprotocol voor de bepaling van de BBI (**Error! Reference source not found.**).

Belangrijk om hier te benadrukken is dat de bedekkingen van de metingen watervegetatiestructuur afkomstig zijn van de vegetatie in de beek en dus niet genomen zijn over de gehele beek. Dus een bedekking van 98% (punt West) wil zeggen dat de vegetatierand van 2.86 m een dichtheid had van 98%, terwijl 2% water zichtbaar was. Bij de punten 1 en 2 gaat het dus om zeer dichte vegetaties.

De structuur van de vegetatie is zeer gevarieerd voor de drie verschillende punten. Zo heeft punt West door de bank genomen de breedste rand van emergente vegetatie, terwijl het punt Meersbeek Kwakstraat nauwelijks een vegetatierand (helofyten) heeft. Niettemin kan binnen een punt de variatie tamelijk variëren. Dat geldt met name voor punt 2 Oost. Hier is de beek een dertigtal meter verderop bijna volledig dichtgegroeid door een stevige liesgrasvegetatie.

Het grote verschil in maximale en gemiddelde hoogte bij punt Meersbeek Kwakstraat komt doordat er nauwelijks oevervegetatie (helofyten) aanwezig was op een enkele zeer hoge gele lis na die verantwoordelijk is voor de hoge maximale hoogte (zie ook opmerkingen).

Tabel 7-13 Overzicht resultaten watervegetatiestructuur.

Punt	1	2	3
Datum	31--07--2012	31--07--2012	31--07--2012
Omschrijving punt	Meersbeek West	Meersbeek Oost	Meersbeek Kwakstraat
Gem. breedte vegetatie (m)	2.6	1.35	0.3
Planten max. hoogte (m)	1.88	0.85	1.6
Planten gem. hoogte (m)	1.4	0.68	0.3
% bedekking helofyten	98	95	<1
% water	2	5	99
% planten drijvend	< 1	<1	1
% planten onder water	< 1	0	0

Opmerkingen	Hier en daar is nog een beetje water te zien. Drijvend is enkel een beetje kroos. Sporadisch hier en daar planten <i>Callitrische sp.</i> en enkele <i>Mentha aquatica</i> rosetten	De bedekking van oevervegetatie is zeer wisselend over de gehele lengte van dit punt. Dit heeft vooral te maken met de lichtinval die wordt getemperd door de hoge populieren ter plaatse. Daarom zijn bedekkingen geschat in een homogeen stuk met liesgras aan de overkant van de oever. Dit is te bereiken via de dam iets opwaarts van de beek op dit punt. Dit stuk komt ook overeen met de slibdiktemetingen.	Vanwege dit donkere meetpunt (gelegen in een deel van een broekbos) en veel slib te plaatse komen er nauwelijks planten voor. Er staat een enkele gele lis op de oever/in het water die zorgt voor de hoge maximale hoogte. Voor de rest is er alleen sprake van een rand van kroos van plus minus 30 cm. Er is dus totaal geen oever vegetatie in het water. Er staat wel grote brandnetel (<i>Urtica dioica</i>) en wolfspoot (<i>Lycopus europeus</i>) op de oever. Aan de andere kant van de oever is er wel een wat bredere vegetatie van liesgras, maar die plek is onbereikbaar.
-------------	---	---	---

Tabel 7-13 en Tabel 7-14 laten zien dat punt 1 als enige een submerse vegetatie laat zien, alhoewel dit qua bedekking nauwelijks iets voorstelt. Met name de diversiteit in emergente vegetatie is op punt West het grootst, terwijl die op de punten Oost en Kwakstraat slechts uit 3 soorten bestaat waarvan de eutrofe soort *Glyceria maximia* verreweg de belangrijkste is. Als drijvende plantensoort is alleen *Lemna minor* waargenomen op de punten West en Kwakstraat.

De hoeveelheid planten abundant op de oever is het grootst voor de punten 2 en 3, Oost en Kwakstraat. Maar hier moet benadrukt worden dat er niet echt erg streng een duidelijke grens afgebakend is tijdens de opnames. Bovendien is de opname van punt 3 inclusief bomen en stuiken en enkele bosplanten waardoor het aantal soorten ook hoger uitvalt.

Tabel 7-14 Overzicht plantensoorten Meersbeek per punt.

Data zijn afkomstig van veldprotocollen voor de bepaling van de BBI (Zie Bijlage X).

Punt	1	2	3
Datum	?	?	?
Omschrijving punt	Meersbeek West	Meersbeek Oost	Meersbeek Kwakstraat
Submerse vegetatie:	<33% bedekking	Afwezig	Afwezig
Plantensoorten:	<i>Callitrische sp.</i>		
	<i>Mentha aquatica</i>		
Emergente vegetatie:	<33% bedekking	<33% bedekking	<33% bedekking
Plantensoorten:	<i>Carex acuta</i>	<i>Glyceria maxima</i>	<i>Glyceria maxima</i>
	<i>Glyceria maxima</i>	<i>Iris pseudocorus</i>	<i>Iris pseudocorus</i>
	<i>Iris pseudocorus</i>	<i>Juncus effusus</i>	<i>Rorippa amphibia</i>
	<i>Juncus effusus</i>		
	<i>Lycopus europeus</i>		
	<i>Mentha aquatica</i>		
	<i>Phragmites australis</i>		
	<i>Rorippa amphibia</i>		
	<i>Sparganium erectum</i>		
	<i>Typha latifolia</i>		
Drijvende vegetatie	<33% bedekking	Afwezig	<33% bedekking
Plantensoorten:	<i>Lemna minor</i>		<i>Lemna minor</i>

Abundantie op de oever	nvt	nvt	nvt
Plantensoorten:	<i>Cardamine pratensis</i>	<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Alnus glutinosa</i>
	<i>Carex acuta</i>	<i>Carex otrubae</i>	<i>Filipendula ulmaria</i>
	<i>Equisetum palustre</i>	<i>Cirsium arvense</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>
	<i>Juncus effusus</i>	<i>Equisetum palustre</i>	<i>Geum urbanum</i>
	<i>Lycopus europeus</i>	<i>Filipendula ulmaria</i>	<i>Juncus effusus</i>
	<i>Mentha aquatica</i>	<i>Glyceria fluitans</i>	<i>Mentha aquatica</i>
	<i>Myosotis sp.</i>	<i>Glyceria maxima</i>	<i>Ranunculus repens</i>
		<i>Juncus effusus</i>	<i>Ribes rubrum</i>
		<i>Lycopus europeus</i>	<i>Rubus sp.</i>
		<i>Mentha aquatica</i>	<i>Rumex obtusifolius</i>
		<i>Phalaris arundinacea</i>	<i>Salix alba</i>
		<i>Ranunculus ficaria</i>	<i>Salix cinerea</i>
		<i>Ranunculus repens</i>	<i>Symphytum officinale</i>
		<i>Rumex obtusifolius</i>	<i>Urtica dioica</i>
			<i>Valeriana officinalis</i>
Opmerkingen	Overgang van planten op oever naar emergente toestand is onduidelijk.		

Conclusie:

Doorzicht meten met een Secchi-schijf is niet zeer nauwkeurig, maar geeft min of meer een beeld en/of trends aan voor de helderheid van het water. Hier moet benadrukt worden dat dit uiteraard slechts een momentopname is. In ieder geval kunnen de meetpunten in deze studie met elkaar worden vergeleken. Duidelijk is te zien dat er een relatieve toename is in de doorzicht stroomafwaarts: het punt West heeft een lager doorzicht dan punt oost, en oost heeft weer een lager doorzicht dan het punt Kwakstraat. Deze trend is des te opvallender doordat de punten 2 en 3 juist minder lichtinval hebben dan punt 1 vanwege het bladerdek van bomen erboven. Punt West is volledig vrij van bomen. Opmerkelijk is toch dat op deze twee punten de helderheid, relatief gezien, groter is dan bij punt 1. Het lager doorzicht op punt West kan (mede) veroorzaakt worden door de (veel) hogere stroomsnelheid op dit punt waardoor meer slib/deeltjes in de waterkolom aanwezig is. Ook zal het omleiden van het beekwater door het helofytenfilter (c.q. het wegvangen van zwevende deeltjes) wellicht ervoor kunnen zorgen dat de helderheid licht is verbeterd. Over het algemeen kan worden gesteld, vooral in het geval van vijvers, dat bij een doorzicht van minder dan 1 meter er (nog) steeds sprake is van eutrofe omstandigheden. Gezien deze algemene richtlijn is het evident dat de 3 meetpunten hier als eutroof kunnen worden beschouwd. Dit komt ook overeen met de vegetatie op deze drie punten die zeer productief is en uitsluitend bestaat uit eutrofe hoog productieve soorten. Punt Oost en punt Kwakstraat hadden ongeveer dezelfde stroomsnelheid, maar verschillen sterk van Punt West dat een veel hogere stroomsnelheid liet zien. Dit verschil kan vooral worden verklaard doordat de waterstroomsnelheid voor punt West niet of nauwelijks wordt gehinderd door vegetatie of andere beekobstructie (betonnen buizen en bruggen), terwijl dit wel (sterk) geldt voor de twee andere punten. Ook zou het kunnen zijn dat het helofytenfilter sterk de stroomsnelheid vermindert op de punten Oost en Kwakstraat aangezien het debiet (verplaatsing van water) wel eens minder zou kunnen in het traject na

het helofytenfilter. Het is zeer de vraag of de slibkolom gemeten op de punten de oorzaak is van het verschil in stroomsnelheid, aangezien in punt West de sliblaag ook aanzienlijk is.

7.5 Kartering van de natuurstreefbeelden (Keuzemeersen)

Dit onderdeel wordt separaat aangeleverd.

7.6 Vegetatieopname in permanente kwadraten (Keuzemeersen)

Dit onderdeel wordt separaat aangeleverd.

7.7 Bepaling soortensamenstelling aquatische macrofauna (Meersbeek)

In Tabel 7-15 staat de bepaling van de Biologische Biotische Index (BBI) per meetlocatie. Meersbeek West scoort het hoogst met een 7 en bezit ook de meeste taxa en de grootste klasse frequentie vergeleken bij de andere twee punten, Meersbeek Oost punt 2 en punt 3. Dit laatste punt is het punt bij de stenen brug aan de Kwakstraat nr. 21. Voor de ligging van de meetlocaties zie Afbeelding 6-1.

Tabel 7-15 Bepaling van de BBI per meetlocatie.
Meersbeek Oost punt 3 = stene brug Kwakstraat nr. 21

	Meersbeek - West - Punt 1	Meersbeek - Oost - Punt 2	Meersbeek - Oost - Punt 3
Aantal taxa (≥ 2 individuën) :	16	10	6
Laagste score tolerantieklasse :	4	(Mollusca) 4	4
Klasse frequentie	>2	1	1
Score :	7	5	5

In Tabel 7-16 staat de Multimetric Macroinvertebrate Index Flanders (MMIF) per meetlocatie. Hierbij scoort Meersbeek het hoogst; de (water) kwaliteit kan beoordeeld worden als matig, terwijl de andere twee punten als slecht kunnen worden beoordeeld. Meersbeek punt 2 heeft daarbij een net iets hogere score dan bij meersbeek punt 3 en de kwaliteit is in die zin iets minder slecht t.o.v. punt 3.

Tabel 7-16 Bepaling van Multimetric Macroinvertebrate Index Flanders (MMIF) per meetlocatie

	Meersbeek - West - Punt 1	Meersbeek - West - Punt 1	Meersbeek - Oost - Punt 2	Meersbeek - Oost - Punt 2	Meersbeek - Oost - Punt 3	Meersbeek - Oost - Punt 3
	Value	Score	Value	Score	Value	Score
Tax	22.0	3	15.0	2	13.0	2
EPT	0.0	0	0.0	0	0.0	0
NST	4.0	2	1.0	1	1.0	1
SWD	2.5	3	2.1	3	1.1	2
MTS	4.5	3	3.9	2	3.6	2
Sum of Score		11		8		7
MMIF		0.6		0.4		0.35
Quality class		Moderate		Poor		Poor

In Tabel 7-17 is de bepaling van de Shannon-Weaver index opgenomen per meetlocatie. De Shannon-Weaver index is een diversiteitsindex en representeert een kwantitatieve meting van de hoeveelheid types (bijv. soorten) in een dataset en tegelijkertijd ook de hoeveelheid individuen binnen deze types. De waarde van een diversiteitsindex stijgt wanneer het aantal van types (in het geval van deze studie 'soorten' van macro invertebraten) en wanneer de 'eveness' stijgt. Eveness is de term die gebruikt voor de gelijkheid van het aantal (waargenomen) individuen per soorten. Voor een gekend aantal types de waarde van een diversiteitsindex is maximaal wanneer alle types gelijk aanwezig zijn. Voor Meersbeek laat punt West de hoogste index zien t.o.v. punt 2 en 3. Meersbeek West bezit dus de meeste

soorten en (gemiddeld) de meeste exemplaren per soort. Meetlocatie punt 2 laat weer een hogere diversiteitsindex zien dan punt 3, wat een zeer lage diversiteitsindex heeft. Een lijst van alle gedetermineerde soorten per meetlocatie is opgenomen in Bijlage x. In deze lijst staat de groep, taxon, wetenschappelijke en Nederlandse naam, het aantal gedetermineerde exemplaren, geslacht (indien bepaald), het totaal aantal dieren, de tolerantieklasse van BBI en de tolerantiescore MMIF per soort.

Tabel 7-17 Bepaling van de Shannon-Weaver index per meetlocatie

Meersbeek - West - Punt 1	Meersbeek - West - Punt 1	Meersbeek - Oost - Punt 2	Meersbeek - Oost - Punt 2	Meersbeek - Oost - Punt 3	Meersbeek - Oost - Punt 3
Relatieve abundantie	p.ln(p)	Relatieve abundantie	p.ln(p)	relatieve abundantie	p.ln(p)
0.01	-0.04	0.08	-0.20	0.17	-0.30
0.00	-0.02	0.01	-0.05	0.00	-0.02
0.00	-0.02	0.14	-0.28	0.03	-0.10
0.06	-0.17	0.06	-0.17	0.00	-0.02
0.01	-0.05	0.01	-0.03	0.02	-0.08
0.08	-0.20	0.04	-0.12	0.00	-0.02
0.10	-0.23	0.03	-0.10	0.04	-0.13
0.00	-0.02	0.02	-0.09	0.70	-0.25
0.01	-0.04	0.01	-0.03	0.00	-0.02
0.06	-0.17	0.01	-0.03	0.00	-0.02
0.05	-0.16	0.23	-0.34	0.02	-0.08
0.12	-0.26	0.19	-0.32	0.00	-0.02
0.00	-0.02	0.17	-0.30	0.01	-0.04
0.02	-0.09	0.01	-0.03		
0.01	-0.04	0.01	-0.05		
0.18	-0.31				
0.01	-0.05				
0.06	-0.17				
0.16	-0.29				
0.00	-0.02				
0.00	-0.02				
0.04	-0.12				
1	2.51	1	2.13	1	1.09

Evaluatie bepaling soortensamenstelling aquatische macrofauna (Meersbeek):

Locatie Meersbeek West (dichtbij begin van beek) laat voor alle bepaalde indexen (BBI, MMIF en Shannon-Weaver index) de hoogste score zien en hieruit kan worden afgeleid dat dit punt de hoogste (water) kwaliteit van de drie meetpunten bezit. Niettemin kan deze score worden gekwalificeerd als ‘matig’, terwijl de ander twee locaties ‘slecht’ scores. Punt 2 (oost) laat daarbij wel een betere score zien dan punt 3. Bekeken in het licht van de waterkwaliteit metingen (§ 7.2.4.) komen de scores komen hiermee in grote mate overeen. De oppervlaktewaterkwaliteit van punt west is hoger en overschrijdt minder normeringen dan in oost (punt 2).

Referentielijst

1. Alblas, Wilfred and Kes, Cor. De zwarte stern in Rijnwoude. (1998). Rapport.
2. Armstrong, J., Armstrong, W., & Van der Putten, W.H. (1996). Phragmites die-back: Bud and root death, blockages within the aeration and vascular systems and the possible role of phytotoxins. *New Phytologist* 133, 399-414.
3. Beheerdersnetwerk. Helofytenverjonging, verlanding en ganzenvraat in laagveenplassen. (10-11-2009). www.beheerdersnetwerken.nl.
4. Crawford, R.M.M. & Braendle, R. (1996). Oxygen deprivation stress in a changing environment. *Journal of Experimental Botany* 47, 145-159.
5. De Jong, T. and Verbeek, P. Beschermingsplan groene glazenmaker 2002-2006. (2001). Rapport
6. Everts, F.H. & De Vries, N.P.J. (1991). De vegetatieontwikkeling van beekdalsystemen. Een landschapsoecologische studie van enkele Drentse beekdalen. Historische Uitgeverij Groningen.
7. Fijten, Marina and Fransen, Tim. Aanvraag Kennisbon OBN slotenuitdijning Kogjes- en Lakerpolder. (2009). Rapport
8. Goebel, W. (1996). Klassifikation überwiegend grundwasser-beeinflußter Vegetationstypen. Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. (Hrsg.).
9. Smolders, A.J.P., Lamers, L.P.M., den Hartog, C., & Roelofs, J.G.M. (2003). Mechanisms involved in the decline of *Stratiotes aloides* L. in The Netherlands: sulphate as a key variable. *Hydrobiologia* 506, 603-610.
10. Smolders, A.J.P., Lamers, L.P.M., Lucassen, E.C.H.E., Van der Velde, G., & Roelofs, J.G.M. (2006). Internal eutrophication: How it works and what to do about it - a review. *Chemistry and Ecology* 22, 93-111.
11. Van der Welle, M.E.W., Niggebrugge, K., Lamers, L.P.M., & Roelofs, J.G.M. (2007). Differential responses of the freshwater wetland species *Juncus effusus* L. and *Caltha palustris* L. to iron supply in sulfidic environments. *Environmental Pollution* 147, 222-230.
12. Wiessner, A., Kusch, P., Jechorek, M., Seidel, H., & Kastner, M. (2008). Sulphur transformation and deposition in the rhizosphere of *Juncus effusus* in a laboratory-scale constructed wetland. *Environmental Pollution* 155, 125-131.

8 BIJLAGES

Bijlage 1 Analyseverslagen water

Bijlage 2 Soortenlijst BBI

Bijlage 3 Berekende gemiddelden van de geregistreerde waterpeilen per meetjaar en per meetlocatie

Bijlage 4 Tijdstijghoogtelijnen per meetjaar

Bijlage 5 Fotoreportage geïnventariseerde percelen

Bijlage 6 Overzichtstabel opnames met bedekkingen en ecologische evaluatie van de geïnventariseerde plantensoorten tijdens de gebiedsdekkende vegetatiekartering

Bijlage 7 Resultaten ASSOCIA-analyse van opnames gebiedsdekkende vegetatiekartering

Bijlage 8 Overzichtstabel typologieën en oppervlakte per type van de gebiedsdekkende vegetatiekartering

Bijlage 9 Ecotooptypologie opnames gebiedsdekkende vegetatiekartering

Bijlage 10 Fotoreportage PQ's

Bijlage 11 Overzichtstabel opnames met bedekkingen en ecologische evaluatie van de geïnventariseerde plantensoorten in de PQ's

Bijlage 12 Resultaten ASSOCIA-analyse van de PQ-opnames

Bijlage 1 Analyseverslagen water

 FORM050 V. 25	<h2>Analyseverslag</h2>	Laboratorium Pidpa Desguinlei 246 2018 Antwerpen Tel : 0800/90 300 Fax : 03/238-31-25
	Rapportnummer : 442964 / Versie : 2	 ISO 17025 Certificaat nr. 210-TEST

Opdrachtidentificatie: 442964 ANALYSES VOOR HIDROCONTROL

Watertype: OW (Oppervlaktewater)

Monsternamepunt adres: UNIVERSITEITSPLEIN 1
 2610 ANTWERPEN (WILRIJK)
 naam klant: UNIVERSITEIT ANTWERPEN
 afnamenummer:
 klantnummer:
 plaats monstername: andere

Datum monstername : 2012-01-27
 Monstername afdeling W006 (externe monsternummer)
 Conditie bij ontvangst : Onbekend
 Plaats analyse : centraal labo PIDPA
 Datum validatie : 2012-02-10

Opmerkingen: UA - Campus Drie Eiken - Prof. Dijkstra pH ter plaatse gemeten (externe staalnummer) 7.21
 Geleidbaarheid ter plaatse gemeten (externe staalnummer): 602 µS/cm
 Geleidbaarheid NANPR011: referentietemperatuur: 20°C
 Geleidbaarheid ter plaatse gemeten (externe staalnummer): referentietemperatuur vermoedelijk 25°C
 NO2 - NANPR006a - buiten tijdslimiet - twijfelachtig resultaat

U	E	B	Parameter	Methode	Resultaat	Eenheid	min. norm-waarde ***	max. norm-waarde ****	Afwerkings-datum in LIMS
	E	B	TEMPERATUUR	TANPR002	5,6	°C			2012-01-27
	E	B	GELEIDBAARHEID	NANPR011	533,2	µS/cm			2012-01-27
	E	B	ZUURTEGRAAD	NANPR004b	7,29				2012-01-27
	E	B	TEMPERATUUR BIJ ZUURTEGRAAD	NANPR004b	10,3	°C			2012-01-27
	E	B	m-ALKALITEIT	NANPR004e	3,71	mmol/l			2012-01-27
	E	B	BICARBONATEN BEREKEND (EVENWIC)	BEP BICARBONATEN	226	mg/l HCO3			2012-01-27
	E	B	AMMONIUM	NANPR006b	4,32	mg/l NH4			2012-02-02
	E	B	NITRIET	NANPR006a	0,05	mg/l NO2			2012-02-02
	E	B	NITRAAT	NANPR006a	0,5	mg/l NO3			2012-02-02
	E	B	CHLORIDEN	NANPR006a	45,4	mg/l Cl			2012-02-02
	E	B	SULFAAT	NANPR006a	51,4	mg/l SO4			2012-02-02
	E	B	KOUD HYDROLYSEERBARE FOSFOR	NANPR006b	1018	µg/l P2O5			2012-02-02
	E	B	KJELDAHLSTIKSTOF	NANPR009_B	4,4	mg/l N			2012-02-06
	E	B	TOTALE STIKSTOF	NANPR013x	4,5	mg/l N			2012-02-06
	E	B	BIOLOGISCH ZUURSTOFVERBRUIK	NANPR015	< 3	mg/l O2			2012-02-01
	E	B	TOTALE FOSFOR via PQE	SANPR016a	494	µg/l P			2012-02-02
	E	B	OPGELOST IJZER	SANPR014a	0,373	mg/l Fe			2012-02-06

* : de met E gemerkte methoden / parameters zijn LNE erkend.

** : de met B gemerkte methoden / parameters zijn BELAC geaccrediteerd.

*** : min. normwaarde volgens BVR 13 december 2002

**** : max. normwaarde volgens BVR 13 december 2002

Het monster bestaat uit water, tenzij de opdrachtgever naast de opdrachtidentificatie dit tegensprekt (bijv. slibsteek...). De analyses gemerkt met een U werden uitbesteed. De details van de uitbesteding (reden, laboratorium, analyseverslag) zijn beschikbaar in het laboratorium van Pidpa. De analyseresultaten hebben enkel betrekking op de geanalyseerde monsters. Een uitroepteken naast het resultaat van een organische samenstelling betekent dat niet alle individuele componenten binnen deze groep bepaald werden. Het resultaat 'TNTC' (Teveel om te tellen) betekent dat er meer dan 200 live's geteld werden met op zijn minst één detecteerbare kolonie. Bij bepaling van Aeromonas werden geen bevestigingstesten uitgevoerd. Analyses volgens methode TANPR00x (met x=1 t/m 6) werden ter plaatse uitgevoerd. De details over de monsternamprocedures, analysemethoden en gebruikte methoden zijn beschikbaar in het laboratorium van Pidpa. Opinie en interpretaties opgenomen in dit analyseverslag worden in italic weergegeven. Niets van dit verslag mag worden gereproduceerd zonder voorafgaandelijke schriftelijke toestemming van het Pidpa-laboratorium.

Opdrachtidentificatie: 442966 ANALYSES VOOR HYDROCONTROL

Watertype: OW (Oppervlaktewater)

Monsternamepunt adres: UNIVERSITEITSPLEIN 1

Datum monstername : 2012-01-27

2610 ANTWERPEN (WILRIJK)

Monstername atw/kijk W1006 (externe monsternemer)

naam klant: UNIVERSITEIT ANTWERPEN

Conditie bij ontvangst : Onbekend

afnamenummer:

Plaats analyse : centraal labo PIDPA

klantnummer:

Datum validatie : 2012-02-10

plaats monstername: andere

Opmerkingen: UA - Campus Drie Eiken - Prof. Dijkstra pH ter plaatse gemeten (externe staalnummer) 4.48
Geleidbaarheid ter plaatse gemeten (externe staalnummer): 435 µS/cm
Geleidbaarheid NANPR011: referentietemperatuur: 20°C
Geleidbaarheid ter plaatse gemeten (externe staalnummer): referentietemperatuur vermoedelijk 25°C

U	E	B	Parameter	Methode	Resultaat	Eenheid	min. norm-waarde ***	max. norm-waarde ****	Afwerkings-datum in LIMS
	E	B	TEMPERATUUR	TANPR002	5,6	°C			2012-01-27
	E	B	GELEIDBAARHEID	NANPR011	383,5	µS/cm			2012-01-27
	E	B	ZUURTEGRAAD	NANPR004b	7,32				2012-01-27
	E	B	TEMPERATUUR BIJ ZUURTEGRAAD	NANPR004b	11,5	°C			2012-01-27
	E	B	m-ALKALITEIT	NANPR004e	2,79	mmol/l			2012-01-27
		B	BICARBONATEN BEREKEND (EVENWIC)	BEP BICARBONATEN	170	mg/l HCO3			2012-01-27
	E	B	AMMONIUM	NANPR006b	0,52	mg/l NH4			2012-02-02
	E	B	NITRIET	NANPR006a	0,02	mg/l NO2			2012-01-27
	E	B	NITRAAT	NANPR006a	0,5	mg/l NO3			2012-01-27
	E	B	CHLORIDEN	NANPR006a	28,8	mg/l Cl			2012-01-27
	E	B	SULFAAT	NANPR006a	35,9	mg/l SO4			2012-01-27
	E	B	KOUD HYDROLYSEERBARE FOSFOR	NANPR006b	740	µg/l P2O5			2012-02-02
	E	B	KJELDAHLSTIKSTOF	NANPR009_B	1,9	mg/l N			2012-02-06
	E	B	TOTALE STIKSTOF	NANPR013x	2,1	mg/l N			2012-02-06
	E	B	BIOLOGISCH ZUURSTOFVERBRUIK	NANPR015	< 3	mg/l O2			2012-02-01
	E	B	TOTALE FOSFOR via PQE	SANPR016a	375	µg/l P			2012-02-02
	E	B	OPGELOST IJZER	SANPR014a	1,116	mg/l Fe			2012-02-06

* : de met E gemerkte methoden / parameters zijn LNE erkend.

** : de met B gemerkte methoden / parameters zijn BELAC geaccrediteerd.

*** : min. normwaarde volgens BVR 13 december 2002

**** : max. normwaarde volgens BVR 13 december 2002

Het monster bestaat uit water, tenzij de omschrijving naast de opdrachtidentificatie dit tegensprekt (bijv. slibwater...). De analyses gemerkt met een U werden uitgevoerd. De details van de uitvoering (reden, laboratorium, analyseverslag) zijn beschikbaar in het laboratorium van Pidpa. De analyseresultaten hebben enkel betrekking op de geanalyseerde monsters. Een uitroepteken naast het resultaat van een organische parameter betekent dat niet alle individuele componenten binnen deze groep bepaald werden. Het resultaat TNTC (Teveel om te tellen) betekent dat er meer dan 200 kolonies geteld werden met op zijn minst één detecteerbare kolonie. Bij bepaling van Aeromonas werden geen bevestigingstesten uitgevoerd. Analyse volgens methode TANPR00x (met x=1 t/m 6) werden ter plaatse uitgevoerd. De details over de monsternamprocedure, analysedata en gebruikte methoden zijn beschikbaar in het laboratorium van Pidpa. Opmerkingen en interpretaties opgenomen in dit analyseverslag worden in italic weergegeven. Niets van dit verslag mag worden gereproduceerd zonder voorafgaandelijke schriftelijke toestemming van het Pidpa-laboratorium.

Opdrachtidentificatie: 450364 ANALYSES VOOR HYDROCONTROL

Watertype: OW (Oppervlaktewater)

Monsternamepunt adres: UNIVERSITEITSPLEIN 1

Datum monstername : 2012-07-31

2610 ANTWERPEN (WILRUJK)

Monstername atw/king W1006 (externe monsternemer)

naam klant: UNIVERSITEIT ANTWERPEN

Conditie bij ontvangst : Onbekend

afnamenummer:

Plaats analyse : centraal labo PIDPA

klantnummer:

Datum validatie : 2012-08-09

plaats monstername:

Opmerkingen: UA - CAMPUS DRIE EIKEN - PROF DIJKSTRA
GELIEVE STAALNAMEPLAATS TE NOTEREN (OPPERVLAKTEWATER 1)
(Code LM005)

U	E	B	Parameter	Methode	Resultaat	Eenheid	min. norm- waarde ***	max. norm- waarde ****	Afwerkings- datum in LIMS
U			TEMPERATUUR		13,4	°C			2012-08-02
U			GELEIDBAARHEID		564	µS/cm			2012-08-03
U			ZUURTEGRAAD		7,1				2012-08-03
U			TEMPERATUUR BIJ ZUURTEGRAAD		24,6	°C			2012-08-03
U			OPGELOSTE ZUURSTOF		3,1	mg/l O2			2012-08-02
			TEMPERATUUR BIJ ZUURSTOFBEPALING	TANPR006_duplo	13,4	°C			2012-08-02
E	B		m-ALKALITEIT	NANPR004e	4,51	mmol/l			2012-08-01
E	B		BICARBONATEN BEREKEND (EVENWIC)	BEP BICARBONATEN	275	mg/l HCO3			2012-08-03
E	B		AMMONIUM	NANPR006b	0,06	mg/l NH4			2012-08-01
E	B		NITRIET	NANPR006a	< 0,01	mg/l NO2			2012-08-01
E	B		NITRAAT	NANPR006a	< 0,5	mg/l NO3			2012-08-01
E	B		CHLORIDEN	NANPR006a	48,4	mg/l Cl			2012-08-01
E	B		SULFAAT	NANPR006a	30,1	mg/l SO4			2012-08-01
E	B		KOUDE HYDROLYSEERBARE FOSFOR	NANPR006b	255	µg/l P2O5			2012-08-01
E	B		KJELDAHLSTIKSTOF	NANPR009_B	< 0,3	mg/l N			2012-08-06
E	B		TOTALE STIKSTOF	NANPR013x	< 0,4	mg/l N			2012-08-06
E	B		BIOLOGISCH ZUURSTOFVERBRUIK	NANPR015	< 3	mg/l O2			2012-08-06
E	B		TOTALE FOSFOR via PQE	SANPR016a	272	µg/l P			2012-08-06
E	B		OPGELOST IJZER	SANPR014a	2,921	mg/l Fe			2012-08-09

* : de met E gemerkte methoden / parameters zijn LNE erkend.

** : de met B gemerkte methoden / parameters zijn BELAC geaccrediteerd.

*** : min. normwaarde volgens BVR 13 december 2002

**** : max. normwaarde volgens BVR 13 december 2002

Het monster bestaat uit water, tenzij de omschrijving naast de opdrachtidentificatie dit tegensprekt (bijv. slibsteek,...). De analyses gemerkt met een U werden uitbesteed. De details van de uitbesteding (reden, laboratorium, analyseverslag) zijn beschikbaar in het laboratorium van Pidpa. De analyseresultaten hebben enkel betrekking op de geanalyseerde monsters. Een uitroepteken naast het resultaat van een organische samenstelling betekent dat niet alle individuele componenten binnen deze groep bepaald werden. Het resultaat TNTC (Teveel om te tellen) betekent dat er meer dan 200 kve's geteld werden met op zijn minst één detecteerbare kolonie. Bij bepaling van Aeromonas werden geen bevestigingstesten uitgevoerd. Analyse volgens methode TANPR006x (met >=1 ltr d) werden ter plekke uitgevoerd. De details over de monsternamprocedures, analysedata en gebruikte methoden zijn beschikbaar in het laboratorium van Pidpa. Opinie en interpretaties opgenomen in dit analyseverslag worden in italic weergegeven. Niets van dit verslag mag worden gereproduceerd zonder voorafgaandelijke schriftelijke toestemming van het Pidpa-laboratorium.

Opdrachtidentificatie: 450380 ANALYSES VOOR HYDROCONTROL

Watertype: OW (Oppervlaktewater)

Monsternamepunt adres: UNIVERSITEITSPLEIN 1

Datum monstername : 2012-07-31

2610 ANTWERPEN (WILRIJK)

Monstername atw/king W1006 (externe monsternemer)

naam klant: UNIVERSITEIT ANTWERPEN

Conditie bij ontvangst: OK

afnamenummer:

Plaats analyse : centraal labo PIDPA

klantnummer:

Datum validatie : 2012-08-09

plaats monstername:

Opmerkingen: UA - CAMPUS DRIE EIKEN - PROF DIJKSTRA
GELIEVE STAALNAMEPLAATS TE NOTEREN (OPPERVLAKTEWATER 2)
(Code LM002 / Ecole nr 7)

U	E	B	Parameter	Methode	Resultaat	Eenheid	min. norm-waarde ***	max. norm-waarde ****	Afwerkings-datum in LIMS
U			TEMPERATUUR		12,7	°C			2012-08-02
U			GELEIDBAARHEID		708	µS/cm			2012-08-03
U			ZUURTEGRAAD		7,5				2012-08-03
U			TEMPERATUUR BIJ ZUURTEGRAAD		24,8	°C			2012-08-03
U			OPGELOSTE ZUURSTOF		2,0	mg/l O2			2012-08-02
			TEMPERATUUR BIJ ZUURSTOFBEPALING	TANPR006_duplo	12,7	°C			2012-08-02
E	B		m-ALKALITEIT	NANPR004e	2,29	mmol/l			2012-08-01
E	B		BICARBONATEN BEREKEND (EVENWIC)	BEP BICARBONATEN	139	mg/l HCO3			2012-08-03
E	B		AMMONIUM	NANPR006b	0,56	mg/l NH4			2012-08-01
E	B		NITRIET	NANPR006a	0,02	mg/l NO2			2012-08-01
E	B		NITRAAT	NANPR006a	< 0,5	mg/l NO3			2012-08-01
E	B		CHLORIDEN	NANPR006a	52,3	mg/l Cl			2012-08-01
E	B		SULFAAT	NANPR006a	204,4	mg/l SO4			2012-08-01
E	B		KOUDE HYDROLYSEERBARE FOSFOR	NANPR006b	427	µg/l P2O5			2012-08-01
E	B		KJELDAHLSTIKSTOF	NANPR009_B	0,5	mg/l N			2012-08-06
E	B		TOTALE STIKSTOF	NANPR013x	0,6	mg/l N			2012-08-06
E	B		BIOLOGISCH ZUURSTOFVERBRUIK	NANPR015	< 3	mg/l O2			2012-08-06
E	B		TOTALE FOSFOR via PQE	SANPR016a	251	µg/l P			2012-08-06
E	B		OPGELOST IJZER	SANPR014a	0,995	mg/l Fe			2012-08-09

* : de met E gemerkte methoden / parameters zijn LNE erkend.

** : de met B gemerkte methoden / parameters zijn BELAC geaccrediteerd.

*** : min. normwaarde volgens BVR 13 december 2002

**** : max. normwaarde volgens BVR 13 december 2002

Het monster bestaat uit water, tenzij de opdrachtgever naast de opdrachtidentificatie dit tegensprekt (bijv. slibsteek,...). De analyses gemerkt met een U werden uitbesteed. De details van de uitbesteding (reden, laboratorium, analyseverslag) zijn beschikbaar in het laboratorium van Pidpa. De analyseresultaten hebben enkel betrekking op de geanalyseerde monsters. Een uitroepteken naast het resultaat van een organische parameter betekent dat niet alle individuele componenten binnen deze groep bepaald werden. Het resultaat TNTC (Teveel om te tellen) betekent dat er meer dan 200 kve's geteld werden met op zijn minst één detecteerbare kolonie. Bij bepaling van Aeromonas werden geen bevestigingstesten uitgevoerd. Analyse volgens methode TANPR006x (met >=1 ltr d) werden ter plekke uitgevoerd. De details over de monsternamprocedures, analysedata en gebruikte methoden zijn beschikbaar in het laboratorium van Pidpa. Opinie en interpretaties opgenomen in dit analyseverslag worden in italic weergegeven. Niets van dit verslag mag worden gereproduceerd zonder voorafgaandelijke schriftelijke toestemming van het Pidpa-laboratorium.

Opdrachtidentificatie: 450381 ANALYSES VOOR HYDROCONTROL

Watertype: OW (Oppervlaktewater)

Monsternamepunt adres: UNIVERSITEITSPLEIN 1

Datum monstername : 2012-07-31

2610 ANTWERPEN (WILRIJK)

Monstername atw/king W1006 (externe monsternemer)

naam klant: UNIVERSITEIT ANTWERPEN

Conditie bij ontvangst : Onbekend

afnamenummer:

Plaats analyse : centraal labo PIDPA

klantnummer:

Datum validatie : 2012-08-09

plaats monstername:

Opmerkingen: UA - CAMPUS DRIE EIKEN - PROF DIJKSTRA
GELIEVE STAALNAMEPLAATS TE NOTEREN (OPPERVLAKTEWATER 3)
(Code 00MB / Ecole nr 6)

U	E	B	Parameter	Methode	Resultaat	Eenheid	min. norm-waarde ***	max. norm-waarde ****	Afwerkings-datum in LIMS
U			TEMPERATUUR		16,9	°C			2012-08-02
U			GELEIDBAARHEID		557	µS/cm			2012-08-03
U			ZUURTEGRAAD		7,2				2012-08-03
U			TEMPERATUUR BIJ ZUURTEGRAAD		24,7	°C			2012-08-03
U			OPGELOSTE ZUURSTOF		0,9	mg/l O2			2012-08-02
			TEMPERATUUR BIJ ZUURSTOFBEPALING	TANPR006_duplo	16,9	°C			2012-08-02
E	B		m-ALKALITEIT	NANPR004e	4,61	mmol/l			2012-08-01
	B		BICARBONATEN BEREKEND (EVENWIC)	BEP BICARBONATEN	281	mg/l HCO3			2012-08-03
E	B		AMMONIUM	NANPR006b	7,06	mg/l NH4			2012-08-01
E	B		NITRIET	NANPR006a	< 0,01	mg/l NO2			2012-08-01
E	B		NITRAAT	NANPR006a	< 0,5	mg/l NO3			2012-08-01
E	B		CHLORIDEN	NANPR006a	51,3	mg/l Cl			2012-08-01
E	B		SULFAAT	NANPR006a	< 10,0	mg/l SO4			2012-08-01
E	B		KOUD HYDROLYSEERBARE FOSFOR	NANPR006b	3624	µg/l P2O5			2012-08-01
E	B		KJELDAHLSTIKSTOF	NANPR009_B	7,5	mg/l N			2012-08-06
E	B		TOTALE STIKSTOF	NANPR013x	7,5	mg/l N			2012-08-06
E	B		BIOLOGISCH ZUURSTOFVERBRUIK	NANPR015	< 3	mg/l O2			2012-08-06
E	B		TOTALE FOSFOR via PQE	SANPR016a	1655	µg/l P			2012-08-06
E	B		OPGELOST IJZER	SANPR014a	1,400	mg/l Fe			2012-08-09

* : de met E gemerkte methoden / parameters zijn LNE erkend.

** : de met B gemerkte methoden / parameters zijn BELAC geaccrediteerd.

*** : min. normwaarde volgens BVR 13 december 2002

**** : max. normwaarde volgens BVR 13 december 2002

Het monster bestaat uit water, tenzij de omschrijving naast de opdrachtidentificatie dit tegensprekt (bijv. slibsteek,...). De analyses gemerkt met een U werden uitbesteed. De details van de uitbesteding (reden, laboratorium, analyseverslag) zijn beschikbaar in het laboratorium van Pidpa. De analyseresultaten hebben enkel betrekking op de geanalyseerde monsters. Een uitroepteken naast het resultaat van een organische parameter betekent dat niet alle individuele componenten binnen deze groep bepaald werden. Het resultaat TNTC (Teveel om te tellen) betekent dat er meer dan 200 kve's geteld werden met op zijn minst één detecteerbare kolonie. Bij bepaling van Aeromonas werden geen bevestigingstesten uitgevoerd. Analyse volgens methode TANPR006x (met >=1 ltr d) werden ter plekke uitgevoerd. De details over de monsternamprocedures, analysedata en gebruikte methoden zijn beschikbaar in het laboratorium van Pidpa. Opinie en interpretaties opgenomen in dit analyseverslag worden in italic weergegeven. Niets van dit verslag mag worden gereproduceerd zonder voorafgaandelijke schriftelijke toestemming van het Pidpa-laboratorium.

Opdrachtidentificatie: 450382 ANALYSES VOOR HYDROCONTROL

Watertype: OW (Oppervlaktewater)

Monsternamepunt adres: UNIVERSITEITSPLEIN 1

Datum monstername : 2012-07-31

2610 ANTWERPEN (WILRIJK)

Monstername atw/king W1006 (externe monsternemer)

naam klant: UNIVERSITEIT ANTWERPEN

Conditie bij ontvangst : Onbekend

afnamenummer:

Plaats analyse : centraal labo PIDPA

klantnummer:

Datum validatie : 2012-08-09

plaats monstername:

Opmerkingen: UA - CAMPUS DRIE EIKEN - PROF DIJKSTRA
GELIEVE STAALNAMEPLAATS TE NOTEREN (OPPERVLAKTEWATER 4)
(Code LM004) O2 meting in mg/L, stabiliseert niet. Daardoor misschien te hoog?

U	E	B	Parameter	Methode	Resultaat	Eenheid	min. norm-waarde ***	max. norm-waarde ****	Afwerkings-datum in LIMS
U			TEMPERATUUR		13,9	°C			2012-08-02
U			GELEIDBAARHEID		236	µS/cm			2012-08-03
U			ZUURTEGRAAD		6,7				2012-08-03
U			TEMPERATUUR BIJ ZUURTEGRAAD		24,8	°C			2012-08-03
U			OPGELOSTE ZUURSTOF		5,2	mg/l O2			2012-08-02
			TEMPERATUUR BIJ ZUURSTOFBEPALING	TANPR006_duplo	13,9	°C			2012-08-02
E	B		m-ALKALITEIT	NANPR004e	1,78	mmol/l			2012-08-01
E	B		BICARBONATEN BEREKEND (EVENWIC)	BEP BICARBONATEN	108	mg/l HCO3			2012-08-03
E	B		AMMONIUM	NANPR006b	< 0,05	mg/l NH4			2012-08-01
E	B		NITRIET	NANPR006a	< 0,01	mg/l NO2			2012-08-01
E	B		NITRAAT	NANPR006a	14,3	mg/l NO3			2012-08-01
E	B		CHLORIDEN	NANPR006a	6,3	mg/l Cl			2012-08-01
E	B		SULFAAT	NANPR006a	19,4	mg/l SO4			2012-08-01
E	B		KOUDE HYDROLYSEERBARE FOSFOR	NANPR006b	88	µg/l P2O5			2012-08-01
E	B		KJELDAHLSTIKSTOF	NANPR009_B	< 0,3	mg/l N			2012-08-06
E	B		TOTALE STIKSTOF	NANPR013x	3,2	mg/l N			2012-08-06
E	B		BIOLOGISCH ZUURSTOFVERBRUIK	NANPR015	< 3	mg/l O2			2012-08-06
E	B		TOTALE FOSFOR via PQE	SANPR016a	85	µg/l P			2012-08-06
E	B		OPGELOST IJZER	SANPR014a	0,058	mg/l Fe			2012-08-09

* : de met E gemerkte methoden / parameters zijn LNE erkend.

** : de met B gemerkte methoden / parameters zijn BELAC geaccrediteerd.

*** : min. normwaarde volgens BVR 13 december 2002

**** : max. normwaarde volgens BVR 13 december 2002

Het monster bestaat uit water, tenzij de omschrijving naast de opdrachtidentificatie dit tegensprekt (bijv. slibbetal,...). De analyses gemerkt met een U werden uitbesteed. De details van de uitbesteding (reden, laboratorium, analyseverslag) zijn beschikbaar in het laboratorium van Pidpa. De analyseresultaten hebben enkel betrekking op de geanalyseerde monsters. Een uitroepteken naast het resultaat van een organische componenten betekent dat niet alle individuele componenten binnen deze groep bepaald werden. Het resultaat TNTC (Teveel om te tellen) betekent dat er meer dan 200 kve's geteld werden met op zijn minst één detecteerbare kolonie. Bij bepaling van Aeromonas werden geen bevestigingstesten uitgevoerd. Analyse volgens methode TANPR006x (met >=1 ltr d) werden ter plekke uitgevoerd. De details over de monsternamprocedures, analysedata en gebruikte methoden zijn beschikbaar in het laboratorium van Pidpa. Opinie en interpretaties opgenomen in dit analyseverslag worden in italic weergegeven. Niets van dit verslag mag worden gereproduceerd zonder voorafgaandelijke schriftelijke toestemming van het Pidpa-laboratorium.

Opdrachtidentificatie: 450384 ANALYSES VOOR HYDROCONTROL

Watertype: GW (Grondwater)

Monsternamepunt adres: UNIVERSITEITSPLEIN 1

Datum monstername : 2012-07-31

2610 ANTWERPEN (WILRUJK)

Monstername atw/king W1006 (externe monsternemer)

naam klant: UNIVERSITEIT ANTWERPEN

Conditie bij ontvangst : Onbekend

afnamenummer:

Plaats analyse : centraal labo PIDPA

klantnummer:

Datum validatie : 2012-08-09

plaats monstername:

Opmerkingen: UA - CAMPUS DRIE EIKEN - PROF DIJKSTRA
GELIEVE STAALNAMEPLAATS TE NOTEREN (GRONDWATER 2)
(Code OWMB / West opp 1 - Ecole nr. 8)

U	E	B	Parameter	Methode	Resultaat	Eenheid	min. norm-waarde ***	max. norm-waarde ****	Afwerkings-datum in LIMS
U			TEMPERATUUR		18,9	°C			2012-08-02
U			GELEIDBAARHEID		423	µS/cm			2012-08-03
U			ZUURTEGRAAD		7,4				2012-08-03
U			TEMPERATUUR BIJ ZUURTEGRAAD		24,4	°C			2012-08-03
U			OPGELOSTE ZUURSTOF		5,2	mg/l O2			2012-08-02
			TEMPERATUUR BIJ ZUURSTOFBEPALING	TANPR006_duplo	18,9	°C			2012-08-02
E	B		m-ALKALITEIT	NANPR004e	3,85	mmol/l			2012-08-01
E	B		BICARBONATEN BEREKEND (EVENWIC)	BEP BICARBONATEN	234	mg/l HCO3			2012-08-03
E	B		AMMONIUM	NANPR006b	< 0,05	mg/l NH4			2012-08-01
E	B		NITRIET	NANPR006a	< 0,01	mg/l NO2			2012-08-01
E	B		NITRAAT	NANPR006a	< 0,5	mg/l NO3			2012-08-01
E	B		CHLORIDEN	NANPR006a	30,2	mg/l Cl			2012-08-01
E	B		SULFAAT	NANPR006a	< 10,0	mg/l SO4			2012-08-01
E	B		KOUD HYDROLYSEERBARE FOSFOR	NANPR006b	1152	µg/l P2O5			2012-08-01
E	B		KJELDAHLSTIKSTOF	NANPR009_B	1,7	mg/l N			2012-08-06
E			TOTALE STIKSTOF	NANPR013x	1,7	mg/l N			2012-08-06
E			BIOLOGISCH ZUURSTOFVERBRUIK	NANPR015	4	mg/l O2			2012-08-06
E	B		TOTALE FOSFOR via PQE	SANPR016a	639	µg/l P			2012-08-06
E	B		OPGELOST IJZER	SANPR014a	1,362	mg/l Fe			2012-08-09

* : de met E gemerkte methoden / parameters zijn LNE erkend.

** : de met B gemerkte methoden / parameters zijn BELAC geaccrediteerd.

*** : min. normwaarde volgens BVR 13 december 2002

**** : max. normwaarde volgens BVR 13 december 2002

Het monster bestaat uit water, tenzij de opdrachtgever naast de opdrachtidentificatie dit tegensprekt (bijv. slibbetsel,...). De analyses gemerkt met een U werden uitbesteed. De details van de uitbesteding (reden, laboratorium, analyseverslag) zijn beschikbaar in het laboratorium van Pidpa. De analyseresultaten hebben enkel betrekking op de geanalyseerde monsters. Een uitroepteken naast het resultaat van een organische parameter betekent dat niet alle individuele componenten binnen deze groep bepaald werden. Het resultaat TNTC (Teveel om te tellen) betekent dat er meer dan 200 kve's geteld werden met op zijn minst één detecteerbare kolonie. Bij bepaling van Aeromonas werden geen bevestigingstesten uitgevoerd. Analyse volgens methode TANPR006x (met >=1 ltr d) werden ter plekke uitgevoerd. De details over de monsternamprocedures, analysedata en gebruikte methoden zijn beschikbaar in het laboratorium van Pidpa. Opinie en interpretaties opgenomen in dit analyseverslag worden in italic weergegeven. Niets van dit verslag mag worden gereproduceerd zonder voorafgaandelijke schriftelijke toestemming van het Pidpa-laboratorium.

Opdrachtidentificatie: 450385 ANALYSES VOOR HYDROCONTROL

Watertype: GW (Grondwater)

Monsternamepunt adres: UNIVERSITEITSPLEIN 1

Datum monstername : 2012-07-31

2610 ANTWERPEN (WILRUJK)

Monstername atw/king W1006 (externe monsternemer)

naam klant: UNIVERSITEIT ANTWERPEN

Conditie bij ontvangst : Onbekend

afnamenummer:

Plaats analyse : centraal labo PIDPA

klantnummer:

Datum validatie : 2012-08-09

plaats monstername:

Opmerkingen: UA - CAMPUS DRIE EIKEN - PROF DIJKSTRA
GELIEVE STAALNAMEPLAATS TE NOTEREN (GRONDWATER 3)
(Code 01 KM) 100 ml staal met filter niet kunnen nemen of onvoldoende kunnen nemen. Zelf Filtreren indien er te weinig staal is.

U	E	B	Parameter	Methode	Resultaat	Eenheid	min. norm-waarde ***	max. norm-waarde ****	Afwerkings-datum in LIMS
U			TEMPERATUUR		17,0	°C			2012-08-02
U			GELEIDBAARHEID		502	µS/cm			2012-08-03
U			ZUURTEGRAAD		7,0				2012-08-03
U			TEMPERATUUR BIJ ZUURTEGRAAD		24,7	°C			2012-08-03
U			OPGELOSTE ZUURSTOF		< 0,3	mg/l O2			2012-08-02
			TEMPERATUUR BIJ ZUURSTOFBEPALING	TANPR006_duplo	17,0	°C			2012-08-02
E	B		m-ALKALITEIT	NANPR004e	4,27	mmol/l			2012-08-01
E	B		BICARBONATEN BEREKEND (EVENWIC)	BEP BICARBONATEN	261	mg/l HCO3			2012-08-03
E	B		AMMONIUM	NANPR006b	1,20	mg/l NH4			2012-08-01
E	B		NITRIET	NANPR006a	< 0,01	mg/l NO2			2012-08-01
E	B		NITRAAT	NANPR006a	< 0,5	mg/l NO3			2012-08-01
E	B		CHLORIDEN	NANPR006a	46,7	mg/l Cl			2012-08-01
E	B		SULFAAT	NANPR006a	< 20,0	mg/l SO4			2012-08-01
E	B		KOUDE HYDROLYSEERBARE FOSFOR	NANPR006b	2961	µg/l P2O5			2012-08-01
E	B		KJELDAHLSTIKSTOF	NANPR009_B	3,6	mg/l N			2012-08-06
E			TOTALE STIKSTOF	NANPR013x	3,6	mg/l N			2012-08-06
E			BIOLOGISCH ZUURSTOFVERBRUIK	NANPR015	21	mg/l O2			2012-08-06
E	B		TOTALE FOSFOR via PQE	SANPR016a	1917	µg/l P			2012-08-06
E	B		OPGELOST IJZER	SANPR014a	1,915	mg/l Fe			2012-08-09

* : de met E gemerkte methoden / parameters zijn LNE erkend.

** : de met B gemerkte methoden / parameters zijn BELAC geaccrediteerd.

*** : min. normwaarde volgens BVR 13 december 2002

**** : max. normwaarde volgens BVR 13 december 2002

Het monster bestaat uit water, tenzij de opdrachtgever naast de opdrachtidentificatie dit tegensprekt (bijv. slibsteek,...). De analyses gemerkt met een U werden uitbesteed. De details van de uitbesteding (reden, laboratorium, analyseverslag) zijn beschikbaar in het laboratorium van Pidpa. De analyseresultaten hebben enkel betrekking op de geanalyseerde monsters. Een uitroepteken naast het resultaat van een organische parameter betekent dat niet alle individuele componenten binnen deze groep bepaald werden. Het resultaat TNTC (Teveel om te tellen) betekent dat er meer dan 200 kve's geteld werden met op zijn minst één detecteerbare kolonie. Bij bepaling van Aeromonas werden geen bevestigingstesten uitgevoerd. Analyse volgens methode TANPR006x (met >=1 ltr d) werden ter plekke uitgevoerd. De details over de monsternamprocedures, analysedata en gebruikte methoden zijn beschikbaar in het laboratorium van Pidpa. Opinie en interpretaties opgenomen in dit analyseverslag worden in italic weergegeven. Niets van dit verslag mag worden gereproduceerd zonder voorafgaandelijke schriftelijke toestemming van het Pidpa-laboratorium.

Bijlage 2 Soortenlijst BBI

Determinatieformulier			
Registratienummer :	BBI 2012-001	Datum oplevering determinatie :	12/04/2012
Naam onderzoeker :	Dimitri Van Pelt	Staalnameplaats :	Meersbeek - West - Punt 1
		Coördinaten : x :	N 51° 1' 39.60"
Waterloop :	Meersbeek	y :	E 3° 37' 35.46"

Groep	Taxon	Specimen (Wetenschappelijke naam)	Nederlandse naam	# gedetermineerd	Geslacht (indien bepaald)	# getelde	Totaal #	Tolerantieklasse BBI	Tolerantiescore MMIF
Oligochaeta	Tubificidae	<i>Tubifex spec.</i>		2			2	6	1
Hirudinea	Theromyzon	<i>Theromyzon tessulatum</i>		1			1		4
	Helobdella	<i>Helobdella stagnalis</i>		1			1		4
Mollusca	Bithynia	<i>Bithynia tentaculata</i>	Grote diepslak	16			16	4	5
	Bathyomphalus	<i>Bathyomphalus contortus</i>	Riempje	3			3	4	5
	Valvata	<i>Valvata cristata</i>	Platte pluimdrager	21			21	4	6
	Segmentina	<i>Segmentina nitida</i>	Glanzende schijfhoren	25			25	4	6
	Anisus	<i>Anisus vortex</i>	Draaikolkschijfhoren	1			1		5
	Planorbarius	<i>Planorbarius corneus</i>	Posthorenslak	2			2	4	5
	Sphaerium	<i>Sphaerium corneum</i>	Gewone hoornschaal	15			15	5	4
	Pisidium	<i>Pisidium spec.1</i>	Erwtmossel spec.1	14			14	5	4

Groep	Taxon	Specimen (Wetenschappelijke naam)	Nederlandse naam	# gedetermineerd	Geslacht (indien bepaald)	# getelde	Totaal #	Tolerantieklass BBI	Tolerantiescore MMIF
	Succinea	<i>Succinea putris</i>	Barnsteenslak (landdier)	1			x		
Diptera	Chironomidae	<i>Chironomus non-thummi-plumosus</i>		31			31	-	3
	Chironomidae	<i>Chironomus thummi-plumosus</i>		1			1		2
Lepidoptera			Rups (landdier)	3			x		
Heteroptera	Corixa	<i>Corixa punctata</i>	Gewone duikerwants	6	2m/4v		6	5	5
	Ilyocoris	<i>Ilyocoris cimicoïdes</i>	Platte waterwants	2			2	5	5
	Sigara	<i>Sigara striata</i>	Gewone sigaar	21	13m/8v		21	5	5
	Sigara	<i>Sigara iactans</i>	Oostelijke sigaar	25	8m/17v		25		
Crustacea	Crangonyctidae	<i>Crangonyx pseudogracilis</i>		3			3	4	4
	Asellidae	<i>Proasellus coxalis</i>		1			1		4
	Asellidae	<i>Asellus aquaticus</i>		15			15	5	
Coleoptera	Noteridae	<i>Noterus crassicornis</i>	Kleine ruggelaar	24	7m/17v		24	-	5
	Noteridae	<i>Noterus clavicornis</i>	Grote ruggelaar	16	7m/9v		16		
	Dytiscidae	<i>Dytiscidae (larve) spec.</i>	Waterroofkever	1			1		5
Odonata	Anax	<i>Anax imperator</i>	Grote keizerlibel	1	1v		1		6
	Ischnura	<i>Ischnura elegans</i>	Lantaarntje	9			9	4	6
							257		99

Determinatieformulier			
Registratienummer :	BBI 2012-002	Datum oplevering determinatie :	08/04/2012
Naam onderzoeker :	Dimitri Van Pelt	Staalnameplaats :	Meersbeek - Oost - Punt 2

		Coördinaten : x :	N 51° 1' 38.55"
Waterloop :	Meersbeek	y :	E 3° 37' 14.35"

Groep	Taxon	Specimen (Wetenschappelijke naam)	Nederlandse naam	# gedetermineerd	Geslacht (indien bepaald)	# getelde	Totaal #	Tolerantieklass BBI	Tolerantiescore MMIF
Oligochaeta	Tubificidae	<i>Tubifex spec.</i>		13			13	6	1
	Lumbriculidae			2			2	-	2
Hirudinea	Helobdella	<i>Helobdella stagnalis</i>		24			24	5	4
Mollusca	Bathyomphalus	<i>Bathyomphalus contortus</i>	Riempje	10			10	4	5
	Succinea	<i>Succinea putris</i>	Barnsteenslak (landdier)	1			x		
	Lymnaea	<i>Radix ovata</i>	Ovale poelslak	1			1		5
Diptera	Chironomidae	<i>Chironomus non-thummi-plumosus</i>		6			6	-	3
	Chironomidae	<i>Chironomus thummi-plumosus</i>		5			5	6	2
	Tabanidae		larve/pop	4			4	-	3
	Culicidae		pop	1			1		3
Heteroptera	Sigara	<i>Sigara striata</i>	Gewone sigaar	1	1m		1		5
Crustacea	Asellidae	<i>Asellus aquaticus</i>		39			39	5	4
Coleoptera	Noteridae	<i>Noterus crassicornis</i>	Kleine ruggelaar	28	15m/13v		28		5
	Noteridae	<i>Noterus clavicornis</i>	Grote ruggelaar	4	2m/2v		4		
	Dytiscidae	<i>Acilius sulcatus</i>	Grote gegroefde waterroofkever	3	2m/1v		3	-	5
	Dytiscidae	<i>Rhantus suturalis</i>	Gewone slijkwemmer	4	2m/2v		4		
	Dytiscidae	<i>Nartus (Rhantus) grapii</i>		1	1m		1		
	Dytiscidae	<i>Hydroporus palustris</i>		19	10m/9v		19		
	Dytiscidae	<i>Coelambus impressopunctatus</i>		1			1		

Groep	Taxon	Specimen (Wetenschappelijke naam)	Nederlandse naam	# gedetermineerd	Geslacht (indien bepaald)	# getelde	Totaal #	Tolerantieklass BBI	Tolerantiescore MMIF
	Hydrophylidae	<i>Helochares lividus</i>		1			1		5
	Scirtidae	<i>Scirtes spec.</i>	larve	2			2	-	7
							169		59

<u>Determinatieformulier</u>			
Registratienummer :	BBI 2012-003	Datum oplevering determinatie :	11/04/2012
Naam onderzoeker :	Dimitri Van Pelt	Staalnameplaats :	Meersbeek - Oost - Punt 3
		Coördinaten : x :	N 51° 1' 33.93"
Waterloop :	Meersbeek	y :	E 3° 37' 52.87"

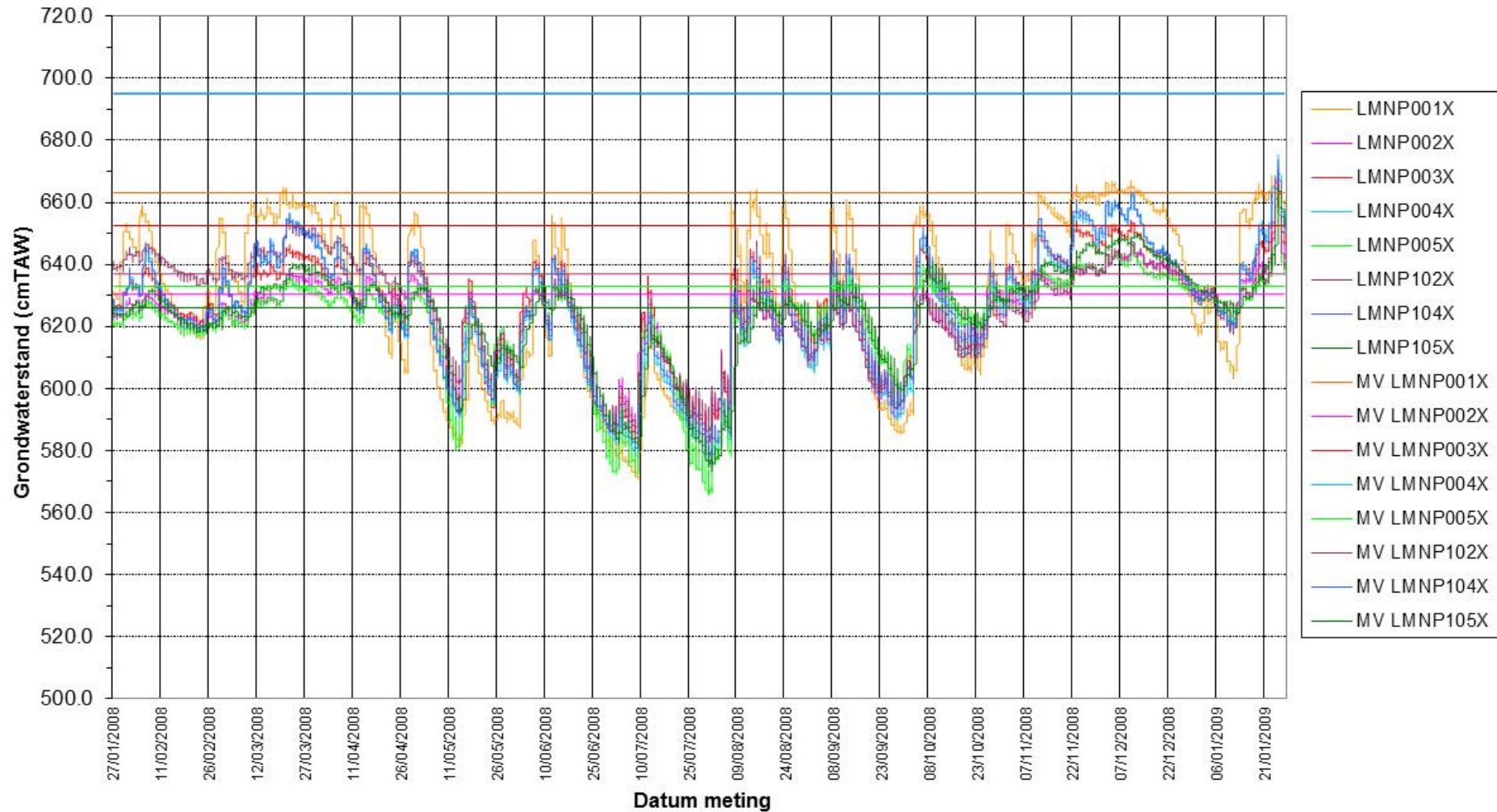
Groep	Taxon	Specimen (Wetenschappelijke naam)	Nederlandse naam	# gedetermineerd	Geslacht (indien bepaald)	# getelde	Totaal #	Tolerantieklasse BBI	Tolerantiescore MMIF
Oligochaeta	Tubificidae	<i>Tubifex spec.</i>		44			44	6	1
	Lumbriculidae			1			1		2
Hirudinea	Helobdella	<i>Helobdella stagnalis</i>		7			7	5	4
	Glossiphonia	<i>Glossiphonia complanata</i>		1			1		4
Mollusca	Bathyomphalus	<i>Bathyomphalus contortus</i>	Riempje	5			5	4	5
	Planorbis	<i>Planorbis planorbis</i>	Gewone schijfhoren	1			1		6
Diptera	Chironomidae	<i>Chironomus non-thummi-plumosus</i>		10			10	-	3
	Chironomidae	<i>Chironomus thummi-plumosus</i>		177	(extrapolatie poppen =>)	4	181	6	2
	Chironomidae	pop		4			x		
	Psychodidae	pop		1			1		3
	Tipulidae	larve		1			1		3
Hymenoptera		landdier		1			x		
Crustacea	Asellidae	<i>Asellus aquaticus</i>		5			5	-	4
Coleoptera	Noteridae	<i>Noterus crassicornis</i>	Kleine ruggelaar	1	1v		1		5
	Dytiscidae	<i>Rhantus suturalis</i>	Gewone slijkwemmer	1	1v		1		5
	Dytiscidae	<i>Hyphydrus ovatus</i>		1			1		
							260		47

Bijlage 3 Berekende gemiddelden van de geregistreerde waterpeilen per meetjaar en per meetlocatie

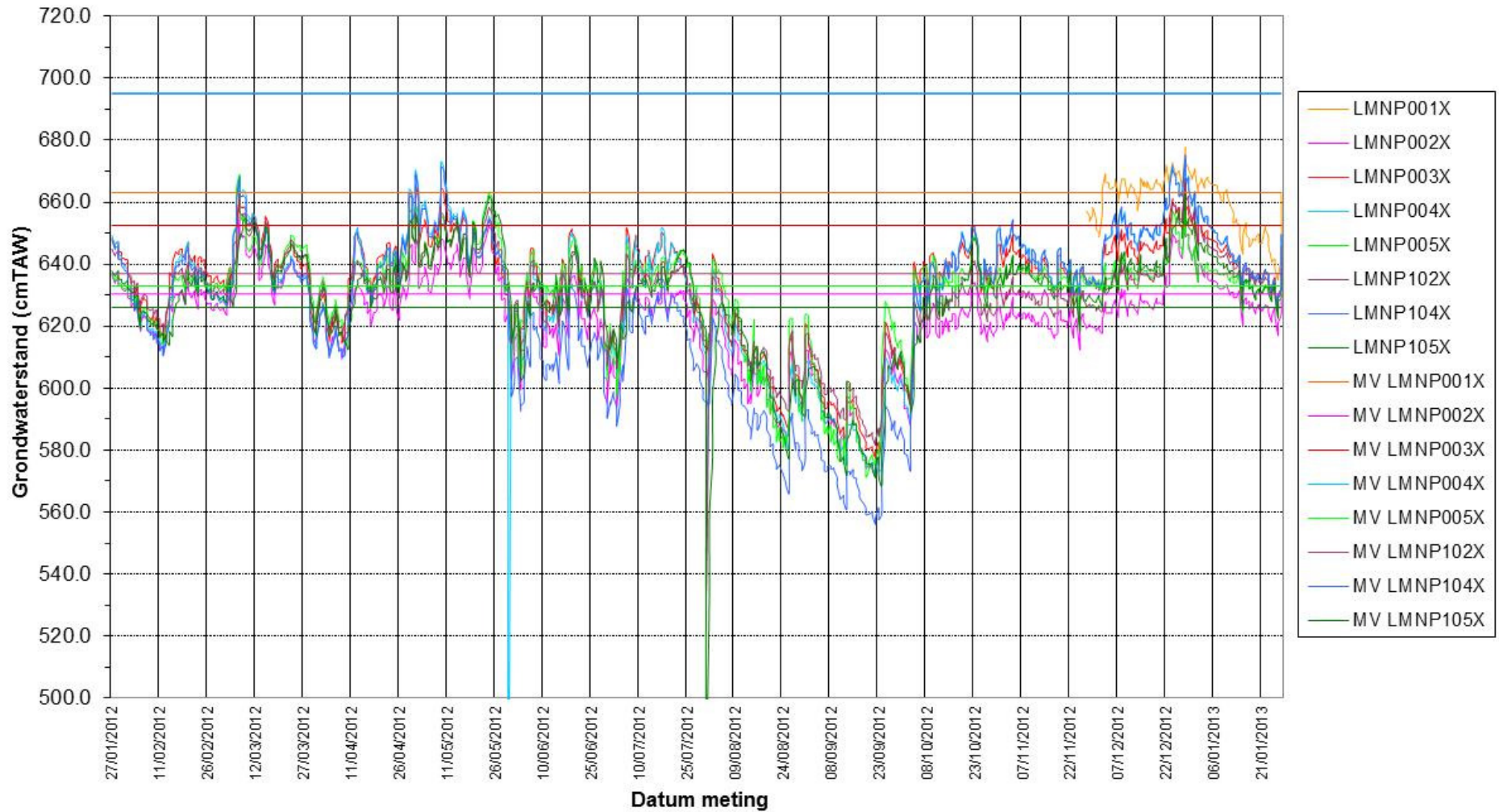
	Peilmetingen grondwaterstand (cmTAW)							
	LMNP001	LMNP002	LMNP003	LMNP004	LMNP005	LMNP102	LMNP104	LMNP105
	X	X	X	X	X	X	X	X
Berekening 2de meetjaar 27 januari 2008 - 27 januari 2009								
Jaarlijks gemiddeld waterpeil (GPt)	629.6	623.1	626.7	625.3	622.1	626.1	626.6	623.8
Jaarlijks gemiddeld hoogste waterpeil (GHPt):	666.4	664.6	663.5	669.5	662.1	660.1	668.2	661.1
Jaarlijks gemiddeld laagste waterpeil (GLPt):	572.3	585.4	585.0	578.0	569.7	586.7	580.4	576.0
Jaarlijks gemiddeld voorjaarswaterpeil (GVPt): (18/03/2008 t/m 15/04/2008)	652.2	632.6	638.1	642.4	629.1	646.4	642.4	634.1
Jaarlijks maximum waterpeil (gemiddelde van de 45 hoogste peilen)	668.8	671.2	670.1	675.4	665.0	666.0	673.7	664.9
Jaarlijk minimum waterpeil (gemiddelde van de 45 laagste peilen)	570.6	582.2	583.5	575.4	565.7	585.7	577.6	573.2
Jaarlijkse gemiddelde fluctuatie of amplitude (GfT):	98.2	89.0	86.6	100.0	99.3	80.3	96.1	91.7
Berekening gemiddelden 6de meetjaar 27 januari 2012 - 27 januari 2013								
Jaarlijks gemiddeld waterpeil (GPt)	660.3	622.2	633.0	631.7	630.8	629.9	626.4	628.0
Jaarlijks gemiddeld hoogste waterpeil (GHPt):	668.2	646.9	657.4	663.4	654.7	655.5	663.0	654.2
Jaarlijks gemiddeld laagste waterpeil (GLPt):	649.8	583.8	588.5	582.9	582.8	593.0	567.3	581.9
Jaarlijks gemiddeld voorjaarswaterpeil (GVPt): 18/03/2012 - 15/04/2012	NA	627.0	633.5	629.2	635.3	633.6	628.7	630.9
Jaarlijks maximum waterpeil (gemiddelde van de 45 hoogste peilen)	677.6	655.7	666.7	674.1	668.7	667.6	675.1	662.7
Jaarlijk minimum waterpeil (gemiddelde van de 45 laagste peilen)	634.8	571.9	577.3	440.5	571.3	532.7	556.0	490.1
Jaarlijkse gemiddelde fluctuatie of amplitude (GfT):	42.8	83.8	89.4	233.6	97.4	134.9	119.1	172.6
Afwijking 2de en 6de meetjaar 27 januari 2008/2012- 27 januari 2009/2013								
Jaarlijks gemiddeld waterpeil (GPt)	30.6	-0.9	6.3	6.4	8.7	3.8	-0.3	4.2
Jaarlijks gemiddeld hoogste waterpeil (GHPt):	1.8	-17.7	-6.1	-6.1	-7.4	-4.6	-5.2	-6.9
Jaarlijks gemiddeld laagste waterpeil (GLPt):	77.5	-1.6	3.5	4.9	13.1	6.3	-13.1	5.9
Jaarlijks gemiddeld voorjaarswaterpeil (GVPt):	NA	-5.6	-4.6	-13.2	6.2	-12.8	-13.8	-3.2
Jaarlijks maximum waterpeil	8.8	-15.5	-3.4	-1.3	3.7	1.6	1.4	-2.2

	Peilmetingen grondwaterstand (cmTAW)							
	LMNP001	LMNP002	LMNP003	LMNP004	LMNP005	LMNP102	LMNP104	LMNP105
	X	X	X	X	X	X	X	X
Jaarlijk minimum waterpeil	64.2	-10.3	-6.2	-134.9	5.6	-53.0	-21.6	-83.1
Jaarlijkse gemiddelde fluctuatie of amplitude (Gft):	-55.4	-5.2	2.8	133.6	-1.9	54.6	23.0	80.9

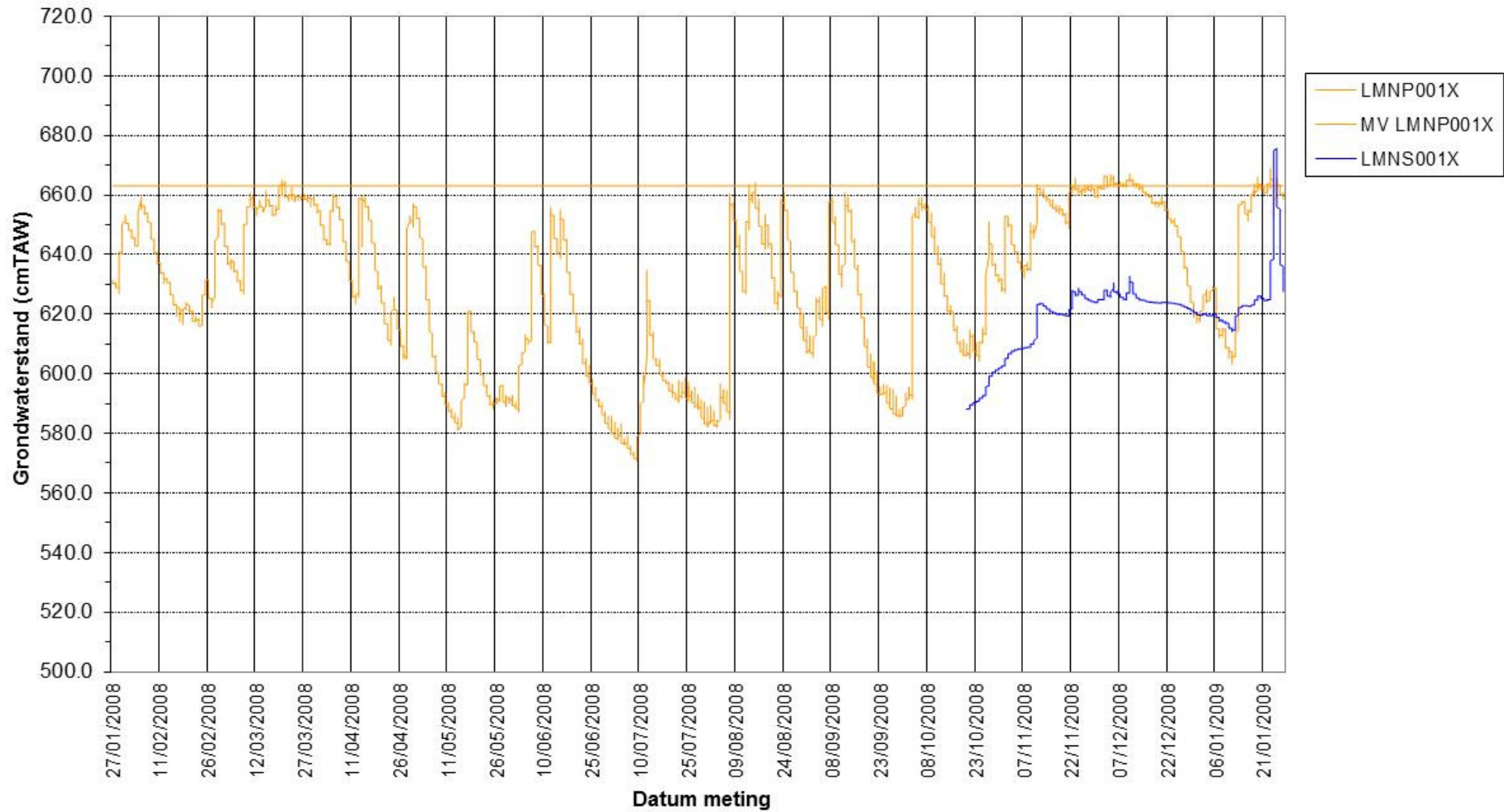
Grondwaterstanden Keuzemeersen 2de meetjaar van 27 januari 2008 t.e.m. 27 januari 2009



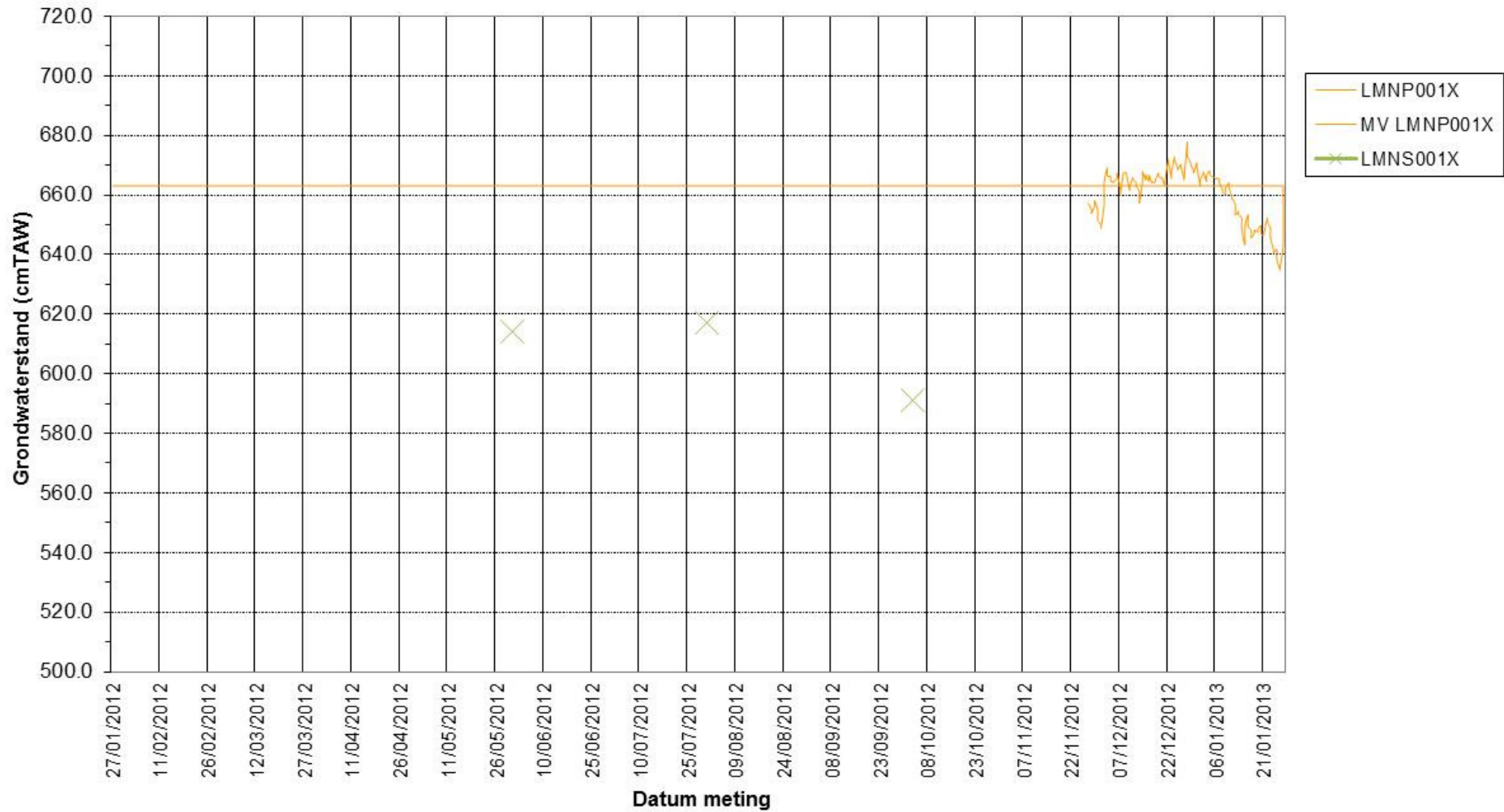
Grondwaterstanden Keuzemeersen 6de meetjaar van 27 januari 2012 t.e.m. 27 januari 2013



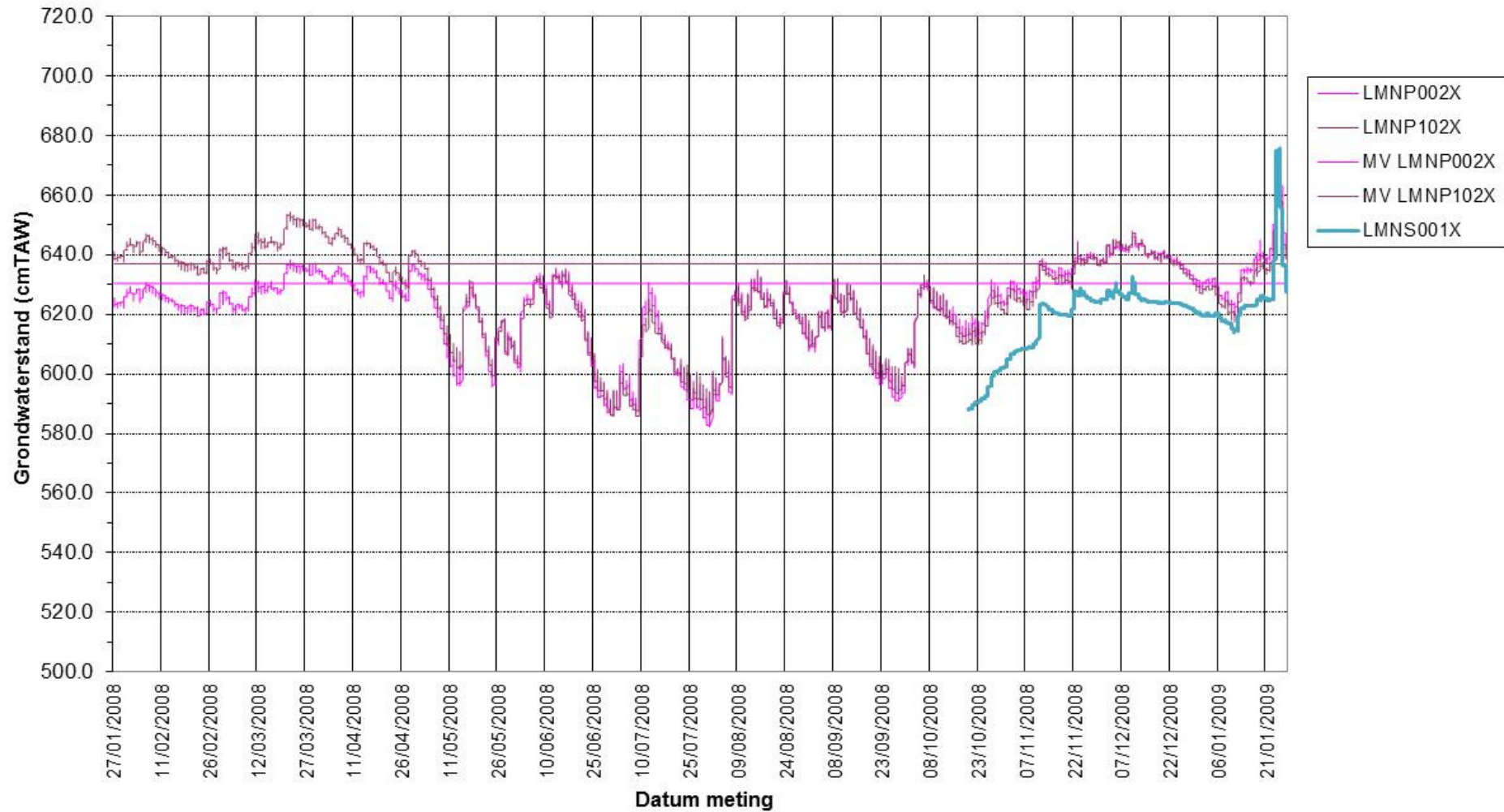
Grondwaterstanden LMNP001X
2de meetjaar van 27 januari 2008 t.e.m. 27 januari 2009



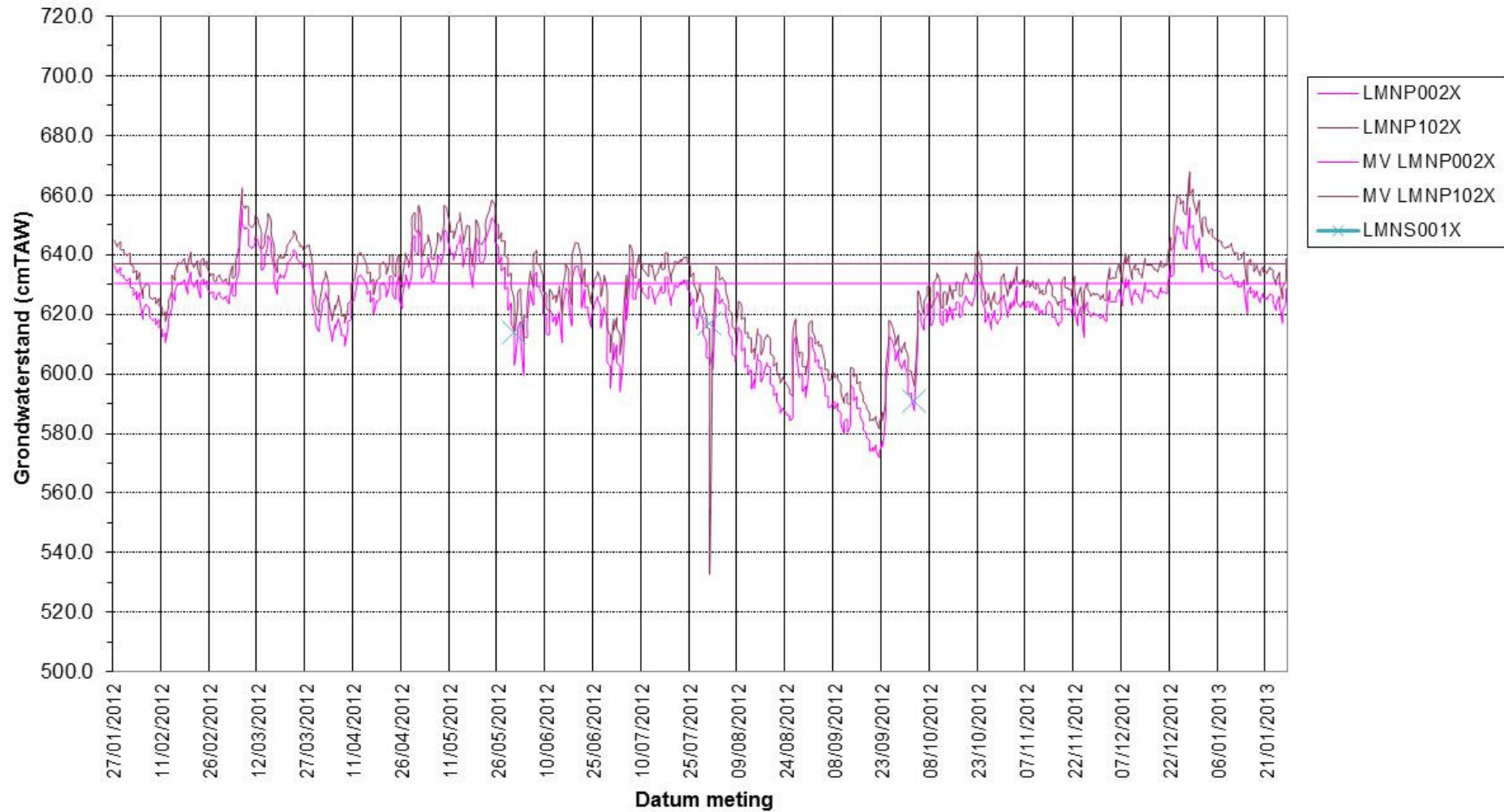
Grondwaterstanden LMNP001X
6de meetjaar van 27 januari 2012 t.e.m. 27 januari 2013



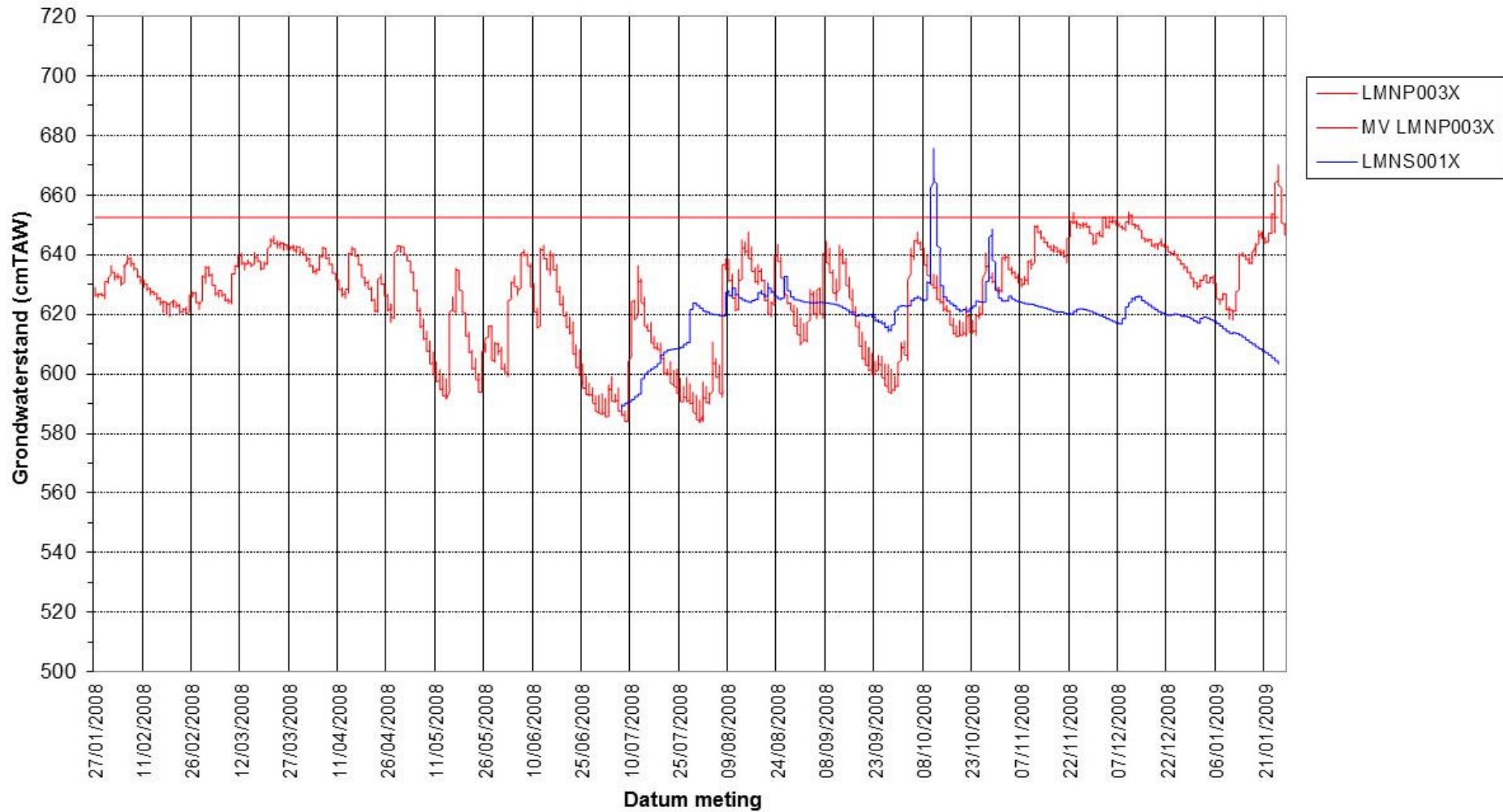
Grondwaterstanden LMNP002X en LMNP102X
2de meetjaar van 27 januari 2008 t.e.m. 27 januari 2009



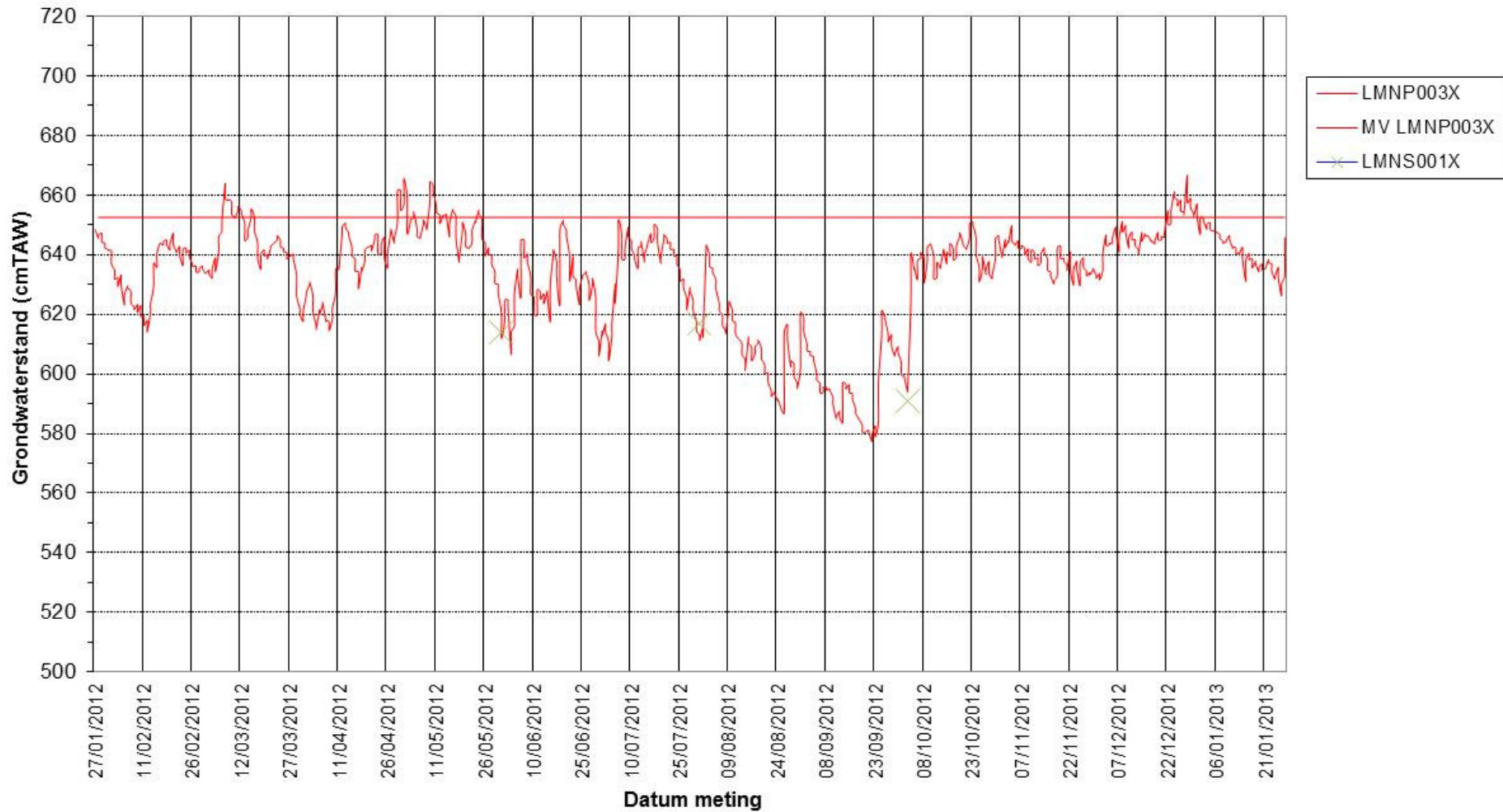
Grondwaterstanden LMNP002X en LMNP102X
6de meetjaar van 27 januari 2012 t.e.m. 27 januari 2012



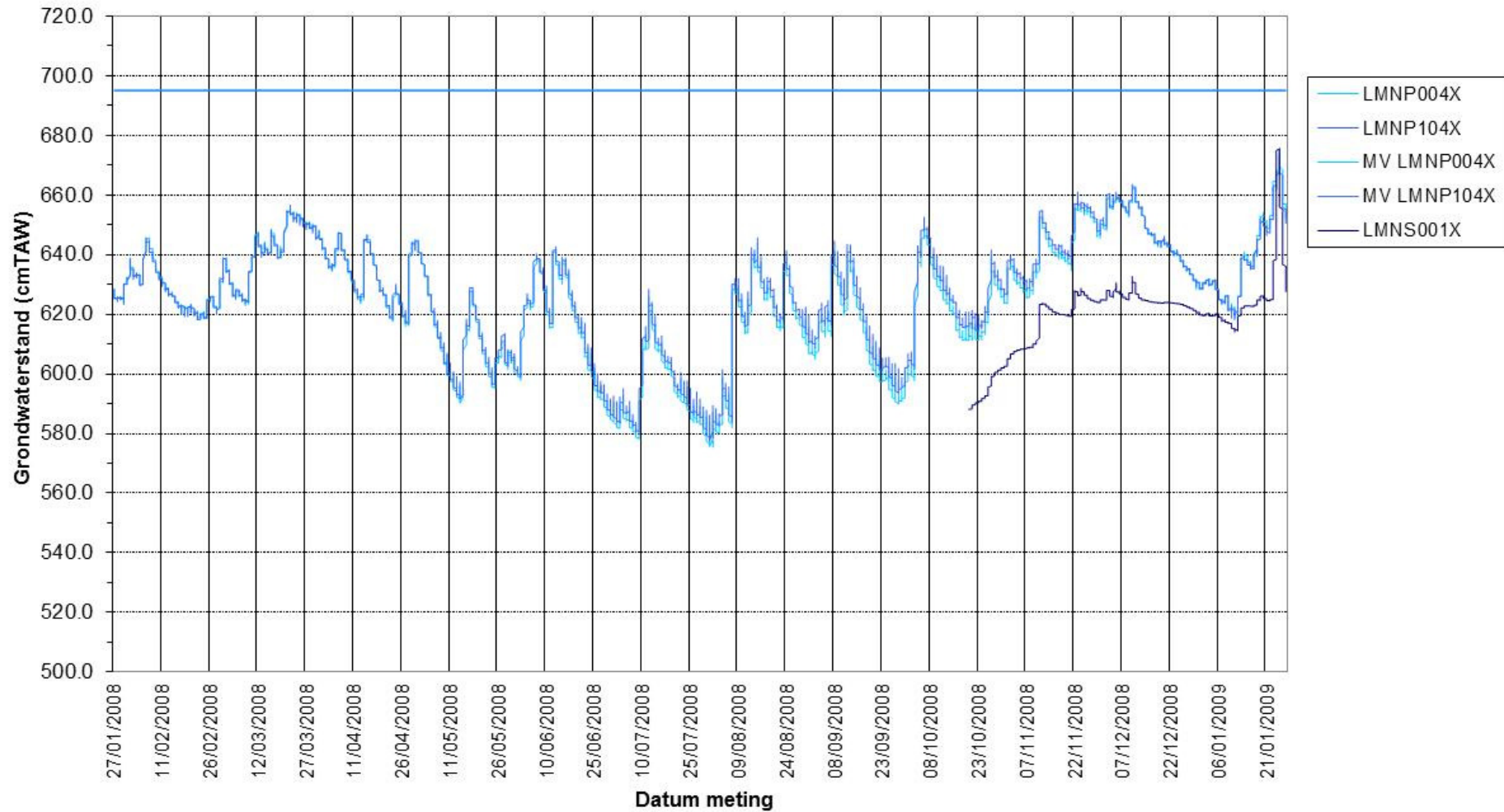
Grondwaterstanden LMNP003X
2de meetjaar van 27 januari 2008 t.e.m. 27 januari 2009



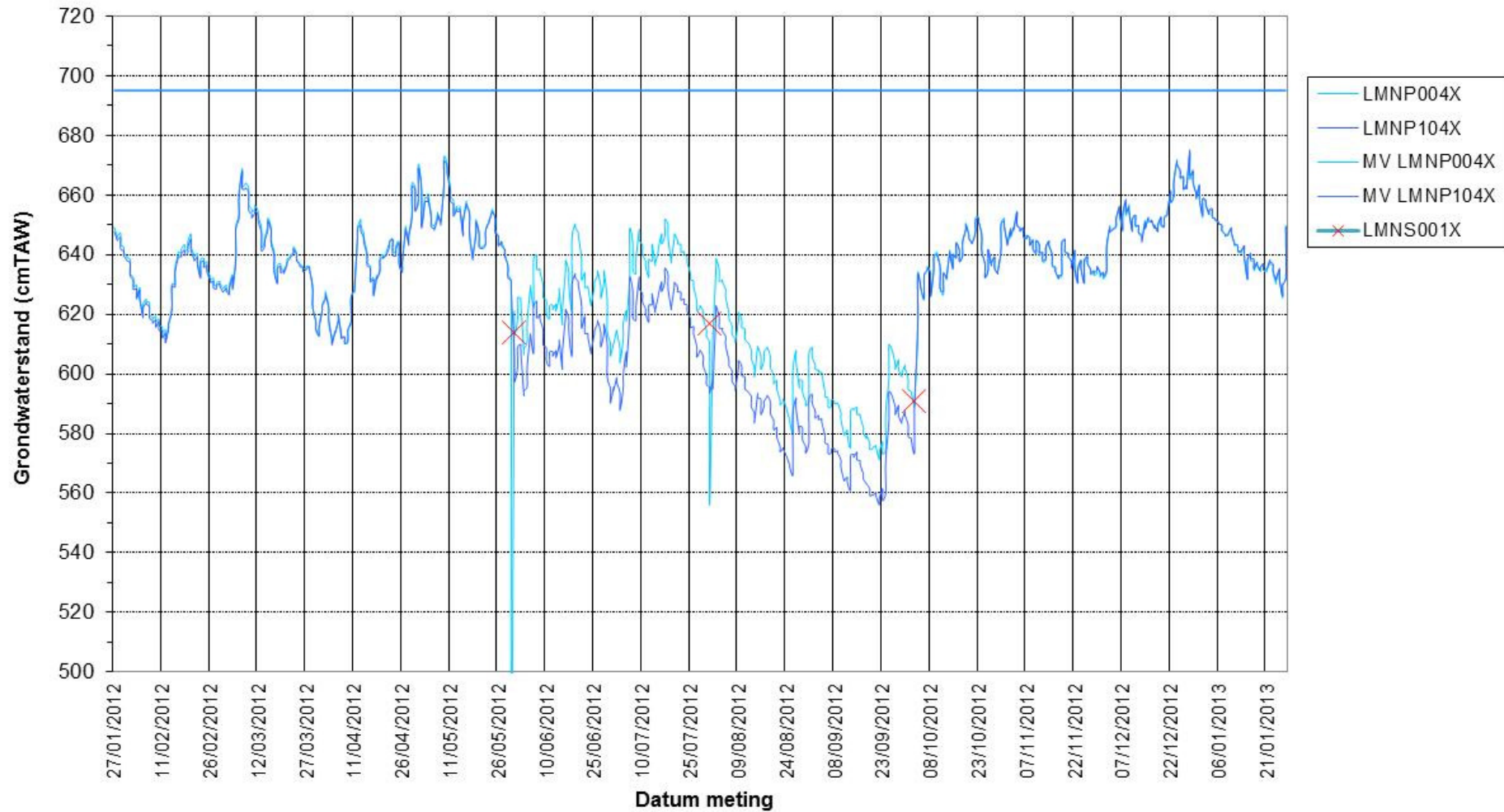
Grondwaterstanden LMNP003X
6de meetjaar van 27 januari 2012 t.e.m. 27 januari 2013



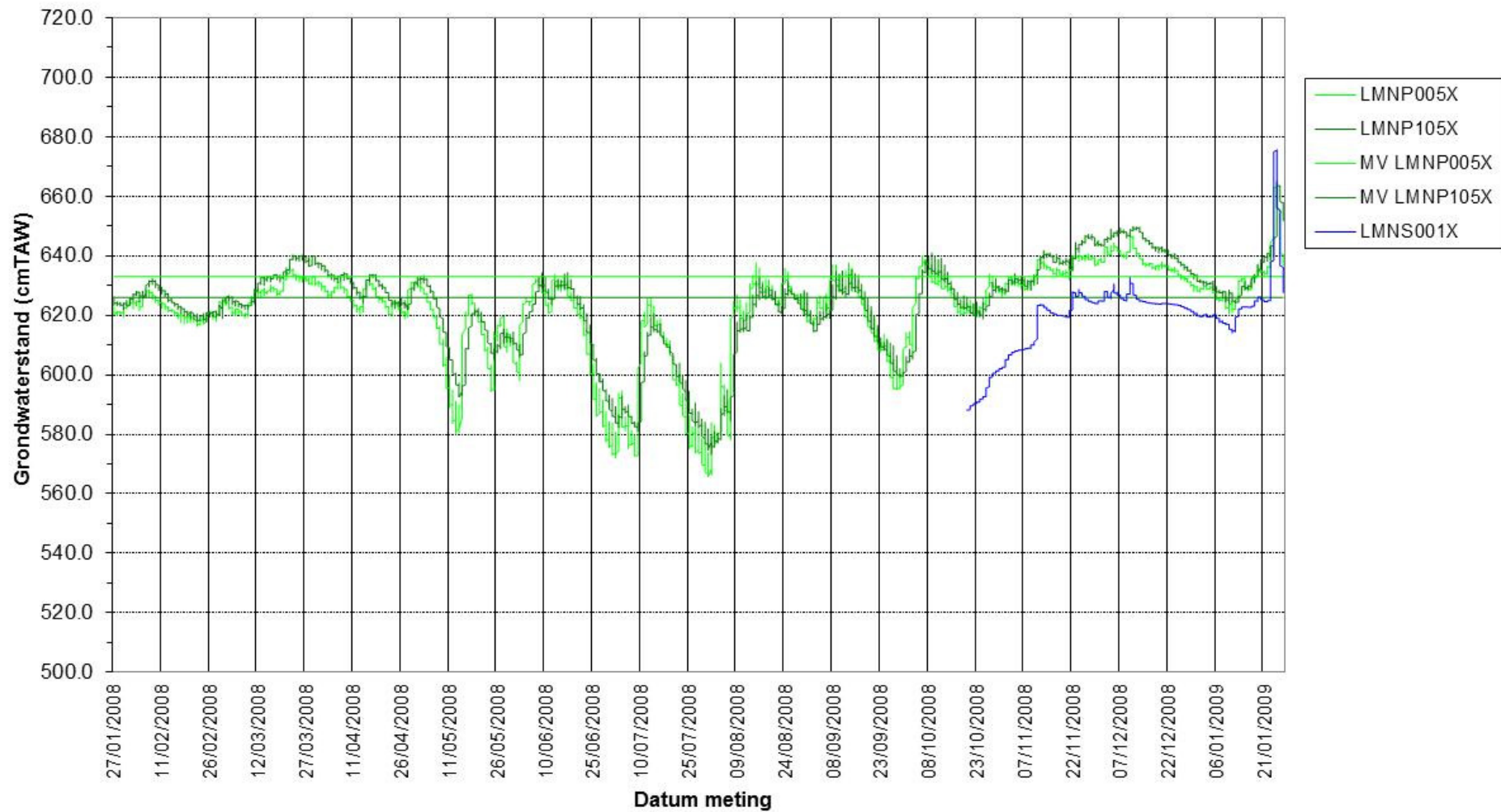
Grondwaterstanden LMNP004X en LMNP104X 2de meetjaar van 27 januari 2008 t.e.m. 27 januari 2009



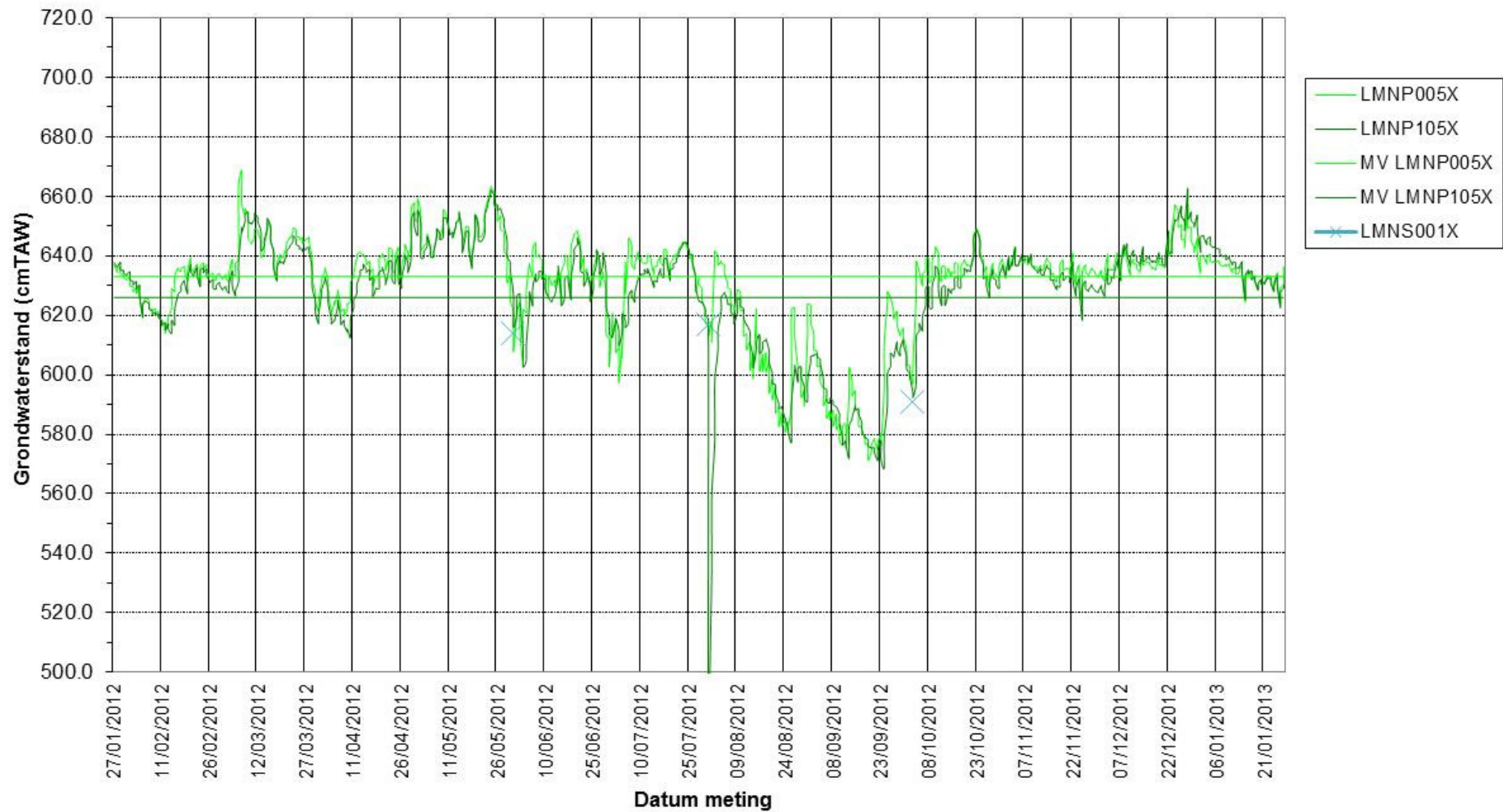
Grondwaterstanden LMNP004X en LMNP104X
6de meetjaar van 27 januari 2012 t.e.m. 27 januari 2013



Grondwaterstanden LMNP005X en LMNP105X
2de meetjaar van 27 januari 2008 t.e.m. 27 januari 2009



Grondwaterstanden LMNP005X en LMNP105X
6de meetjaar van 27 januari 2012 t.e.m. 27 januari 2013



Bijlage 5: fotoreportage geïnventariseerde percelen

Zone 1



01-06-2012

Zone 2



25-06-2012

Zone 3



25-06-2012

Zone 4



30-05-2012

Zone 5



30-05-2012

Zone 6



23-06-2012

Zone 7



23-06-2012

Zone 8



23-06-2012

Zone 9



23-06-2012

Zone 10



05-06-2012

Zone 11



28-06-2012

Zone 12



09-06-2012

Zone 13



09/06/2012

Zone 14



09/06/2012

Zone 15



30/05/2012

Zone 16



08/06/2012

Zone 17



30/05/2012

Zone 18



03/07/2012

Zone 19



03/07/2012

Zone 20



03/07/2012

Zone 21



14/06/2012

Zone 22



14/06/2012

Zone 23



13/06/2012

Zone 24



13/06/2012

Zone 25



13/06/2012

Zone 26



13/06/2012

Zone 27



13/06/2012

Zone 28



25/06/2012

Zone 29



14/06/2012

Zone 30



22/06/2012

Zone 31



22-06-2012

Zone 32



13/06/2012

Zone 33



30/05/2012

Zone 34



08/06/2012

Zone 35



05/06/2012

Zone 36



05/06/2012

Zone 37



05/06/2012

Zone 38



05/06/2012

Zone 39



29/06/2012

Zone 40



25/06/2012

- Bijlage 6 Overzichtstabel opnames met bedekkingen en ecologische evaluatie van de geïventariseerde plantensoorten tijdens de gebiedsdekkende vegetatiekartering
- Bijlage 7 Resultaten ASSOCIA-analyse van opnames gebiedsdekkende vegetatiekartering
- Bijlage 8 Overzichtstabel typologieën en oppervlakte per type van de gebiedsdekkende vegetatiekartering
- Bijlage 9 Ecotooptypologie opnames gebiedsdekkende vegetatiekartering

Deze bijlages worden slechts in elektronische vorm aangeleverd

Bijlage 10: fotoreportage PQ's

PQ1



25 juni 2012



25 juni 2012

PQ2



25 juni 2012



juni 2012

25

PQ3



29 juni 2012



29 juni 2012

PQ4



29 juni 2012



29 juni 2012

PQ 5



03 juli 2012



03 juli 2012

PQ6



29 juni 2012



29 juni 2012

PQ7



25 juni 2012



25 juni 2012

PQ8



03 juli 2012



03 juli 2012

Bijlage 11 Overzichtstabel opnames met bedekkingen en ecologische evaluatie van de geïventariseerde plantensoorten in de PQ's

Bijlage 12 Resultaten ASSOCIA-analyse van de PQ-opnames

