

Informatieblad grondwaterkwaliteit Natte Natuurparel

Hooibroeken

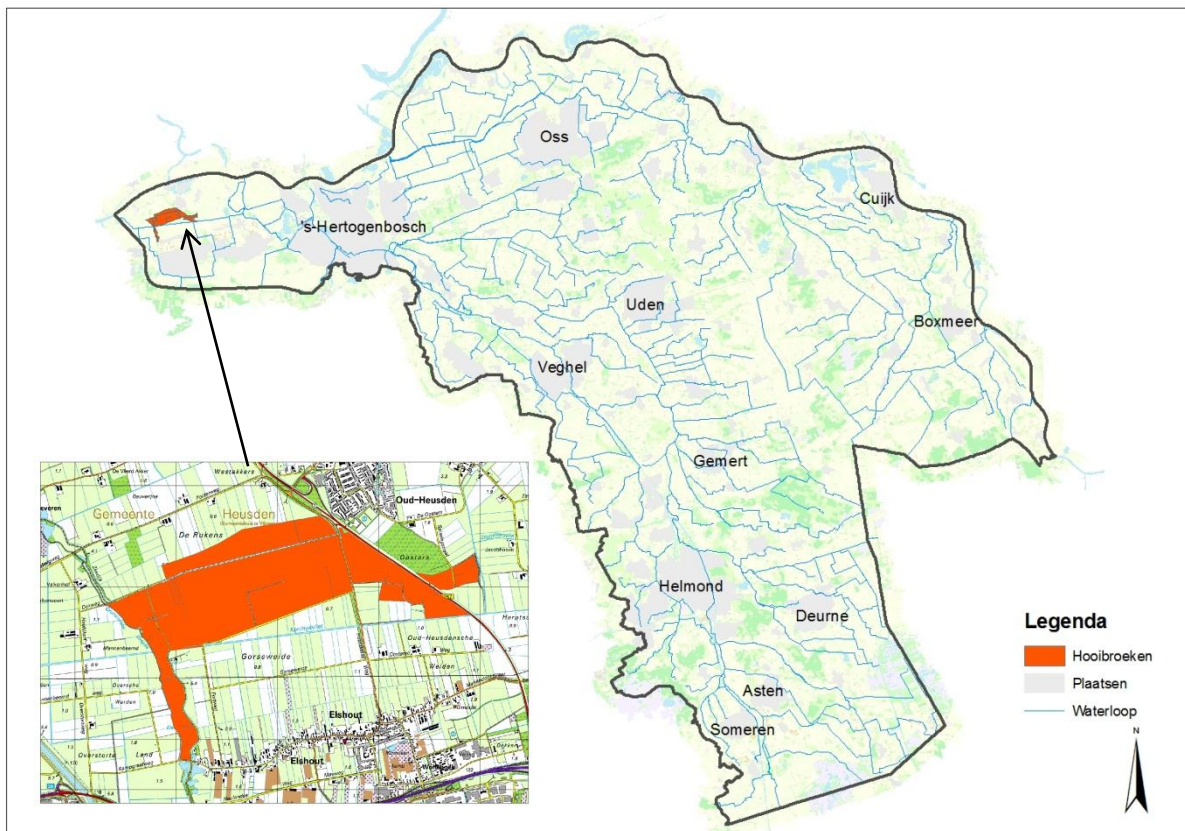
Aanleiding

Waterschap Aa en Maas heeft onvoldoende inzicht hoe de grondwaterkwaliteit is in de Natte Natuurparels in haar beheergebied en of deze grondwaterkwaliteit de ecologische doelstellingen (behalen natuurdoeltypen- / beheertypen) belemmert. Daartoe is er in 2009 en 2010 een oriënterende meetronde uitgevoerd in 15 Natte Natuurparels. Naast een rapportage op hoofdlijnen is per Natte Natuurparel een informatieblad opgesteld.

Gebiedsbeschrijving

Het gebied De Hooibroeken ligt ten zuidoosten van Oud-Heusden in de gemeente Heusden. Het grootste deel is EHS gebied en is gelegen in een polder. Het gebied is in eigendom van particulieren, Natuurmonumenten en Brabants Landschap. Figuur 1 geeft een overzichtskaart met de ligging van de Hooibroeken in het beheergebied van waterschap Aa en Maas.

De Hooibroeken bestaan overwegend uit grienden en populierenbossen en een eendenkooi, waarin Ransuil, Bosuil, Wielewaal, Blauwborst en Kleine Karekiet broeden, evenals uit soortenrijke en natte hooilanden. Voor de bossen in de Hooibroeken wordt een ontwikkeling naar natuurbos (Essen-lepen- en Elzenbroekbos) voorgesteld. De bossen zullen worden afgewisseld door vochtige tot natte, bloem- en soortenrijke graslanden, ruigte- en moerasvegetaties. Door afgraven van te voedselrijk bovengrond wordt Dotterbloemenhooiland nagestreefd, door bevoeiing met baserijk kwelwater wordt er een soortenrijke vloeiveide ontwikkeld. Sloten in dit gebied vertonen duidelijke kwelinvloed en herbergen typische kwelsoorten, zoals holpijp, grote boterbloem, dotterbloemen en melkeppe.



Figuur 1: Ligging van Natte Natuurparel Hooibroeken in het beheergebied van waterschap Aa en Maas

Doel

Het doel van het informatieblad is om alle beschikbare informatie op het gebied van de grondwaterkwaliteit van een Natte Natuurparel te bundelen, zodat bij een aankomend (anti-verdrogings) project alle relevante informatie met betrekking tot grondwaterkwaliteit voorhanden is. Dit informatieblad bevat:

1. Een beschrijving van de typologie van het grondwater;
2. De mate van menselijke invloed van het grondwater;
3. Het risico dat nu of op korte termijn negatieve effecten optreden voor de vegetatie;
4. Een beschrijving van opvallende parameters in het grondwater met mogelijke oorzaken;
5. Een resumé van de onderdelen 1 tot en met 4.

Samenvatting

Grondwatertypering

Het grondwater is in vrijwel alle peilbuizen zeer zoet en kan getypeerd worden als lithotroof water. De alkaliniteit van het grondwater loopt uiteen van matig hoog tot hoog ofwel: het grondwater heeft een matig hoog tot hoog bufferend vermogen.

Het grondwater is van het zogenaamde calciumbicarbonaat-type is kenmerkend voor grondwater dat een lange weg door een kalkrijke ondergrond heeft afgelegd (regionale grondwaterstroom/kwel).

Menselijke beïnvloeding

Het grondwater vertoont menselijke invloed in de vorm van verhoogde concentraties sulfaat.

Aandachtspunten:

- de licht tot ernstig verhoogde concentraties fosfaat in het grondwater, maar mogelijk wordt dit (voor een groot deel) al gebonden door het ijzer dat het grondwater bevat;
- de lokaal licht tot sterk verhoogde concentraties ammonium;
- de verhoogde concentraties sulfaat.

Opzet verkenning grondwaterkwaliteit

In de winter van 2009 en de zomer van 2010 zijn uit peilbuizen monsters genomen van het ondiepe grondwater. Van het grondwater zijn bicarbonaat-gehalte, zuurstofverzadiging, watertemperatuur, pH, geleidingsvermogen, chloride, sulfaat, metalen en nutriënten bepaald (tabel 4.5.). Op basis van de analyseresultaten is achtereenvolgens beschreven:

1. Welk watertype aan het grondwater toegekend kan worden bepaald via de Stuyfzandmethodiek. Via deze weg kan beoordeeld worden of het grondwater in de verschillende peilbuizen eenzelfde karakter hebben en wordt een indruk verkregen van achterliggende processen die van invloed zijn (geweest) op het grondwater;
2. De mate van antropogene (menselijke) invloed op het grondwater bepaald via de OXV-methode (oxidatievermogen);
3. De mate waarin concentraties sulfaat, chloride en stikstof kunnen leiden tot ongewenste effecten op de vegetatie bepaald via de methode die staat beschreven in de "Evaluatie Beleidsmeetnet verdroging Noord-Brabant" van KWR (de KWR-methode, 2009). Voor de toetsing is uitgegaan van verschillende grenswaarden voor "korte vegetaties" en "bossen". Hierbij wordt gesproken van de mate van verontreiniging voor 'korte vegetatie' of 'bossen'. De grenswaarden die hierbij aangehouden zijn, geven het risico weer dat nu of op korte termijn negatieve effecten optreden voor het betreffende vegetatietype. Deze mate van verontreiniging geeft een eerste indicatie (signaalfunctie).

De genoemde beoordelingsmethoden bekijken elk steeds een deel van de waterkwaliteitsgegevens die per peilbuis beschikbaar zijn. Daarom is tot slot een overall beschrijving gegeven van opvallende zaken over alle beoordelingsresultaten beschouwd.

Voorkomende natuurdoeltypen

Voor de Natte Natuurparel Hooibroeken worden 10 verschillende natuurdoeltypen nagestreefd (Bron: Natuurdoeltypenkaart provincie). Zie daarvoor de kaart en de legenda in kaart 1. In totaal zijn hiervan 3 natuurdoeltypen grondwaterafhankelijk (Ertsen e.a.,2005).

Meetlocaties

In de Natte Natuurparel Hooibroeken zijn 8 peilbuizen bemonsterd. Deze zijn als volgt gesitueerd in de natuurdoeltypen en de betreffende grondsoorten:

Tabel 1: Verdeling peilbuizen over de natuurdoeltypen (bron: Provincie) en grondsoorten (bron: Bodemkaart GIS)

Peilbuis	Natuurdoeltype	Code bodemkaart	Grondsoort
gHOOIBR080	Vochtig schraalland	Rn47C wp-III	Kalkloze poldervaaggrond, zware klei
gHOOIBR081	Vochtig schraalland	Rn47C wp-III	Kalkloze poldervaaggrond, zware klei
gHOOIBR082	Vochtig schraalland	Rn47C wp-III	Kalkloze poldervaaggrond, zware klei
gHOOIBR083	Vochtig schraalland	Rn47C wp-III	Kalkloze poldervaaggrond, zware klei
gHOOIBR084	Essen-lepenbos/Elzenbroekbos	Rn47C wp-III	Kalkloze poldervaaggrond, zware klei
gHOOIBR085	Vochtig schraalland	AO-IV	Overslaggronden
gHOOIBR086	Essen-lepenbos/Elzenbroekbos	Rn47C wp-III	Kalkloze poldervaaggrond, zware klei
gHOOIBR087	Vochtig schraalland	Rn47C wp-III	Kalkloze poldervaaggrond, zware klei

Peilbuizen gHOOIBR082 en gHOOIBR083 meten in diep grondwater. In de kaarten 1 en 2 zijn onder meer de natuurdoeltypen en de locaties van de bemonsterde peilbuizen weergegeven. Alleen de peilbuizen waarvan zeker is dat het filter in ondiep grondwater meet, zijn op de kaarten weergegeven.

Huidig landgebruik

Op basis van de meest actuele luchtfoto's en landgebruikskaart (LGN5), zoals beschikbaar in GIS, is bepaald dat het landgebruik van deze Natte Natuurparel bestaat uit: natuur en agrarisch.

Grondwatertypering

In onderstaande tabel is een indeling gemaakt van het grondwater naar de classificatie volgens Stuyfzand.

Tabel 2: Grondwaterclassificatie volgens Stuyfzandtypologie van het grondwater in peilbuizen in Natte Natuurparel Hooibroeken

Peilbuis	Natuurdoeltype	Datum	Stuyfzandtypologie
gHOOIBR080	Vochtig schraalland	23-12-09	G3CaHCO ₃
		12-07-10	(g)3CaHCO ₃
gHOOIBR081	Vochtig schraalland	23-12-09	(g)4CaHCO ₃
		12-07-10	(g)3CaHCO ₃
gHOOIBR082	Vochtig schraalland	23-12-09	F4CaHCO ₃
		12-07-10	F3CaHCO ₃
gHOOIBR083	Vochtig schraalland	23-12-09	(g)3CaHCO ₃
		12-07-10	(g)4CaHCO ₃
gHOOIBR084	Essen-Iepenbos/Elzenbroekbos	23-12-09	(g)3CaHCO ₃
		12-07-10	(g)3MgHCO ₃
gHOOIBR085*	Vochtig schraalland	24-12-09	(g)3CaHCO ₃
gHOOIBR086	Essen-Iepenbos/Elzenbroekbos	24-12-09	F3CaHCO ₃
		12-07-10	F3CaHCO ₃
gHOOIBR087	Vochtig schraalland	23-12-09	(g)3CaHCO ₃
		12-07-10	(g)3CaHCO ₃

*): Op 29 juli 2010 kon de peilbuis niet gevonden worden in het veld.

Op basis van de bevindingen uit tabel 2 worden de volgende uitspraken gedaan:

- Het grondwater varieert van extreem zoet (G) en zeer zoet (g) tot zoet (F);
 - Het extreem zoete grondwater (G) kan getypeerd worden als atmotroof water;
 - Het zeer zoete grondwater (g) kan getypeerd kan worden als lithotroof water;
 - Het zoete grondwater (F) kan getypeerd worden als grondwater in zandinfiltratiegebieden (regenwaterinvloed).
- De alkaliniteit van het grondwater loopt uiteen van matig hoog (3) tot hoog (4).
- De alkaliniteit zegt iets over de het bufferend vermogen van het grondwater. Wanneer het bufferend vermogen gering is (-1) kan verzuring optreden. Dit speelt niet in de Hooibroeken;
- Het dominante kation in het grondwater is Ca²⁺, met als uitzondering éénmalig Mg²⁺;
- Het dominante anion in het grondwater is HCO₃⁻;
- Zeer zoet grondwater van het zogenaamde calciumbicarbonaat-type is kenmerkend voor grondwater dat een lange weg door een kalkrijke ondergrond heeft afgelegd (ofwel: het ondiepe of freatische grondwater wordt gevoed vanuit een regionaal grondwatersysteem).

Mate van menselijke invloed op het grondwater

In onderstaande tabel is een indeling gemaakt naar mate van antropogene invloed op basis van het oxidatievermogen (OXV). Kaart 1 toont van de verschillende peilbuizen de OXV van respectievelijk december 2009 en juli 2010.

Tabel 3: Mate van antropogene invloed (OXV) en concentraties nitraat en sulfaat van het grondwater in peilbuizen in Natte Natuurparel Hooibroeken**

Peilbuis	Natuurdoeltype	Datum	NO3 mgN/l	SO4 mg/l	OXV
gHOOIBR080	Vochtig schraalland	23-12-09	0,025	8	0,58
		12-07-10	0,05	3	0,20
gHOOIBR081	Vochtig schraalland	23-12-09	0,025	64	4,67
		12-07-10	0,05	13	0,97
gHOOIBR082	Vochtig schraalland	23-12-09	0,025	16	1,17
		12-07-10	0,05	3	0,20
gHOOIBR083	Vochtig schraalland	23-12-09	0,025	7	0,52
		12-07-10	0,05	3	0,20
gHOOIBR084	Essen-lepenbos/Elzenbroekbos	23-12-09	0,025	30	2,19
		12-07-10	0,05	23	1,69
gHOOIBR085*	Vochtig schraalland	24-12-09	0,025	35	2,56
gHOOIBR086	Essen-lepenbos/Elzenbroekbos	24-12-09	0,025	160	11,67
		12-07-10	0,05	94	6,87
gHOOIBR087	Vochtig schraalland	23-12-09	0,025	77	5,62
		12-07-10	0,05	68	4,97

*) Op 29 juli 2010 kon de peilbuis niet gevonden worden in het veld.

**) Indien bij de weergegeven analyseresultaten sprake was van een concentratie onder de rapportagegrens, heeft in de tabel een correctie plaatsgevonden van 0,5 x de rapportagegrens.

Legenda

	Onbelast
	Zwak belast
	Matig belast
	Sterk belast
	Zeer sterk belast

Samenvattend volgt uit tabel 3:

- De mate van antropogene belasting van het grondwater kan lokaal sterk uiteen lopen: van onbelast tot zeer sterk belast;
- De mate van antropogene belasting van het grondwater kan ook binnen natuurdoeltypen sterk variëren, zoals binnen Vochtig Schraalland van onbelast tot matig belast en bij Essen-lepen/Elzenbroekbos van zwak belast tot zeer sterk belast;
- De mate van belasting wordt bepaald door de concentratie sulfaat;
- De nitraatconcentratie is in alle peilbuizen laag, waarbij het analyseresultaat onder de rapportagegrens ligt.

Mogelijke effecten van het grondwater op de vegetatie

In onderstaande tabel is een indeling gemaakt naar verontreiniging uitgedrukt in concentraties sulfaat, chloride en stikstof. Kaart 2 toont van de verschillende peilbuizen het resultaat van de KWR-beoordelingsmethodiek van respectievelijk december 2009 en juli 2010.

Tabel 4: Indeling grondwater naar 'verontreiniging' uitgedrukt in concentraties sulfaat, chloride en stikstof (NO₃+NH₄) volgens de KWR-methodiek in peilbuizen in Natte Natuurparel Hooibroeken

Peilbuis	Natuurdoeltype	Periode	SO ₄	Cl	NO ₃ +NH ₄	Totaal
gHOOIBR080	Vochtig schraalland	23-12-09	7,8	3,6	0,95	
		12-07-10	5	8	0,80	
gHOOIBR081	Vochtig schraalland	23-12-09	64	5,9	0,33	
		12-07-10	13	12	0,22	
gHOOIBR082	Vochtig schraalland	23-12-09	16	73	3,95	
		12-07-10	5	43	3,10	
gHOOIBR083	Vochtig schraalland	23-12-09	7	21	1,25	
		12-07-10	5	24	1,20	
gHOOIBR084	Essen-Iepenbos/Elzenbroekbos	23-12-09	30	11	0,54	
		12-07-10	23	15	0,56	
gHOOIBR085*	Vochtig schraalland	24-12-09	35	9,6	0,30	
		29-07-10				
gHOOIBR086	Essen-Iepenbos/Elzenbroekbos	24-12-09	160	91	0,20	
		12-07-10	94	64	0,40	
gHOOIBR087	Vochtig schraalland	23-12-09	77	5,5	0,17	
		12-07-10	68	12	0,26	

*) Op 29 juli 2010 kon de peilbuis niet gevonden worden in het veld.

Legenda:

	Niet verontreinigd
	Matig verontreinigd
	Sterk verontreinigd

Samenvattend volgt uit tabel 4:

- Het ondiepe grondwater is in vrijwel alle peilbuizen matig verontreinigd en in twee peilbuizen tot sterk verontreinigd;
- Er is nauwelijks sprake van verzilting. Bij 3 peilbuizen worden licht verhoogde concentraties chloride waargenomen;
- Bij 4 peilbuizen wordt de grootste bijdrage aan de verontreiniging van het grondwater gevormd door het onderdeel 'NO₃+NH₄' binnen de KWR-methodiek, waarbij het in vrijwel alle situaties vooral gaat om de concentraties ammonium (zie ook tabel 5);
- Bij 4 peilbuizen wordt de grootste bijdrage aan de verontreiniging van het grondwater gevormd door matig tot sterk verhoogde concentraties sulfaat.

Alle analyseresultaten beschouwd

In onderstaande tabel zijn alle analyseresultaten getoond van het grondwater uit de peilbuizen in Natte Natuurparel Hooibroeken. Met de rode vakjes worden analyseresultaten uitgelicht en kort toegelicht.

Tabel 5: Analyseresultaten grondwater peilbuizen Natte Natuurparel Hooibroeken **

Peilbuis	Datum	Ca-fil. mg/l	Cl mg/l	Fe-fil. mg/l	HCO3 mg/l	K-fil. mg/l	Kj-N mg N/l	Mg-fil. mg/l	Na-fil. mg/l	NH4 mg N/l	NO2 mg N/l	NO3 mg N/l	O2 %	oPO4 mg P/l	TPO4 mg P/l	SO4 mg/l	T-water oC	EGV-veld uS/cm	pH-veld -
gHOOIBR080	23-12-09	100	3,6	22	330	1,4	2,3	3,9	4,3	0,9	0,005	0,025	13,8	0,047	0,31	7,8	9,2	602	6,9
	12-07-10	96	8	25	305	1,2	2,1	3,7	3,3	0,7	0,05	0,05	0,0	0,12	0,36	2,5	12,3	556	6,5
gHOOIBR081	23-12-09	160	5,9	8,7	520	38	1,6	14	46	0,28	0,005	0,025	8,2	0,021	0,14	64	9,9	982	7,1
	12-07-10	130	12	13	395	6,9	1,6	6,8	8	0,12	0,05	0,05	0,2	0,025	0,12	13	12,3	701	7,0
gHOOIBR082	23-12-09	150	73	21	610	8,8	4,7	7,7	35	3,9	0,005	0,025	4,2	0,12	0,89	16	10,4	1260	7,0
	12-07-10	140	43	6,9	404	28,5	3,6	11	28	3	0,05	0,05	1,1	0,18	0,6	2,5	11,7	930	7,1
gHOOIBR083	23-12-09	140	21	4,6	480	2,9	1,7	14	9,9	1,2	0,005	0,025	3,0	0,063	0,24	7	10,6	843	7,3
	12-07-10	140	24	4,5	490	2,9	1,6	14	7,9	1,1	0,05	0,05	0,3	0,1	0,17	2,5	12,0	766	7,2
gHOOIBR084	23-12-09	120	11	7,1	360	1,1	2	9,5	10	0,49	0,005	0,025	4,8	0,037	0,1	30	9,4	725	6,9
	12-07-10	120	15	7,1	383	1,2	1,9	10	9,8	0,46	0,05	0,05	0,0	0,067	0,05	23	12,5	681	6,7
gHOOIBR085*	24-12-09	130	9,6	0,92	350	1,2	3	4,8	11	0,25	0,005	0,025	3,5	0,019	0,2	35	10,0	659	6,9
gHOOIBR086	24-12-09	150	91	15	310	2,5	2,8	10	38	0,15	0,005	0,025	8,3	0,025	0,27	160	8,5	1090	6,6
	12-07-10	140	64	9,3	276	2,4	1,8	10	24	0,3	0,05	0,05	0,1	0,065	0,13	94	12,0	864	6,8
gHOOIBR087	23-12-09	100	5,5	1,9	290	1,5	3,1	10	21	0,12	0,005	0,025	3,6	0,005	0,096	77	9,4	646	6,4
	12-07-10	100	12	2,9	300	1,7	2,9	10	17	0,16	0,05	0,05	0,0	0,025	0,05	68	13,6	607	6,4

*) Op 29 juli 2010 kon de peilbuis niet gevonden worden in het veld.

**) Indien bij de weergegeven analyseresultaten sprake was van een concentratie onder de rapportagegrens, heeft in de tabel een correctie plaatsgevonden van 0,5 x de rapportagegrens.

Op basis van de bevindingen uit tabel 5, worden de volgende uitspraken gedaan:

- De ijzerconcentraties zijn op de meeste locaties hoog (> 1,7 mg/l);
- Het grondwater bevat in enkele peilbuizen verhoogde concentraties ammonium. Grondwater kan van nature verhoogde concentraties ammonium bevatten door anaerobe afbraak van organisch gebonden stikstof. Pas als het grondwater in contact komt met zuurstof wordt het ammonium omgezet in het mobiele en vermestende nitraat;
- In peilbuizen gHOOIBR081 en gHOOIBR082 komen hoge concentraties kalium voor. Dit kan mogelijk wijzen op landbouwinvloed. Aangezien het regionale karakter van het grondwater en het feit dat K⁺ uit bemesting op kleigronden gebonden wordt, is de oorsprong van K⁺ hier zeer waarschijnlijk een natuurlijke (aanwezigheid van glauconiet in de route die het grondwater heeft afgelegd).
- In 6 van de 8 peilbuizen worden ernstig verhoogde concentraties fosfaat aangetroffen (> 0,155 mg/l). Dit kan wijzen op landbouwinvloed. Echter, fosfaat wordt op kleigronden goed gebonden aan (zware) metalen. Diep grondwater in een ondergrond van rivierklei bevat gemiddeld 0,35 mg Totaal-P/l (op 25 m diepte) tot 0,48 mg Totaal-P/l (op 10 m diepte). Gezien het regionale karakter van het grondwater (bicarbonaattype) kan het fosfaat in het grondwater ook van natuurlijke bron afkomstig zijn, zoals van natuurlijke fosfaatmineralen (Schoumans e.a., 2008);
- Op enkele locaties komen matig tot sterk hoge sulfaatconcentraties voor (> 50 mg/l);
- De EGV loopt uiteen van 556 - 1260 µS/cm. In december 2009 was de EGV van het grondwater in alle peilbuizen hoger dan in juli 2010.
- Het grondwater heeft een neutrale pH.

Resumerend

Grondwatertypering:

Het grondwater varieert van extreem zoet en zeer zoet tot zoet. Het extreem zoete grondwater kan getypeerd worden als atmotroof water. Het zoete water kan getypeerd worden als grondwater in zandinfiltratiegebieden (regenwaterinvloed). Het zeer zoete water kan getypeerd kan worden als lithotroof water. De alkaliniteit van het grondwater uiteen loopt van matig hoog tot hoog. Grondwater is van het zogenaamde calciumbicarbonaat-type en is kenmerkend voor grondwater dat een lange weg door een kalkrijke ondergrond heeft afgelegd (ofwel: het freatische grondwater wordt gevoed vanuit een regionaal grondwaterstelsel). Het grondwater heeft een neutrale pH.

De EGV loopt uiteen van 556 - 1260 $\mu\text{S/cm}$.

Menselijke invloed op het grondwater:

De mate van antropogene belasting van het grondwater kan lokaal sterk uiteen kan lopen: van onbelast tot zeer sterk belast. De mate van antropogene belasting van het grondwater kan ook binnen natuurdoeltypen sterk variëren, zoals binnen Vochtig Schraalland van onbelast tot matig belast en bij Essen-lepen/Elzenbroekbos van zwak belast tot zeer sterk belast.

De mate van belasting wordt bepaald door de concentratie sulfaat. De nitraatconcentratie is in alle peilbuizen laag, waarbij het analyseresultaat onder de rapportagegrens ligt.

In 6 van de 8 peilbuizen worden verhoogde concentraties fosfaat aangetroffen. Dit kan wijzen op landbouwinvloed. Echter, fosfaat wordt op kleigronden goed gebonden aan (zware) metalen. Diep grondwater in een ondergrond van rivierklei bevat gemiddeld 0,35 mg Totaal-P/l (op 25 m diepte) tot 0,48 mg Totaal-P /l (op 10 m diepte). Gezien het regionale karakter van het grondwater (bicarbonaattype) kan het fosfaat in het grondwater ook van natuurlijke bron afkomstig zijn, zoals van natuurlijke fosfaatmineralen (Schoumans e.a., 2008).

Effect op vegetatie:

Het grondwater getoetst volgens de streefwaarden van de KWR-methode is in alle peilbuizen matig verontreinigd tot sterk verontreinigd. Er is nauwelijks sprake van verzilting. De grootste bijdrage aan de verontreiniging van het grondwater wordt in de helft van de bemonsterde locaties gevormd door de hoge concentraties ammonium en in de andere helft door matig tot sterk verhoogde concentraties sulfaat.