

# Informatieblad grondwaterkwaliteit Natte Natuurparel

## Sang en Goorkens

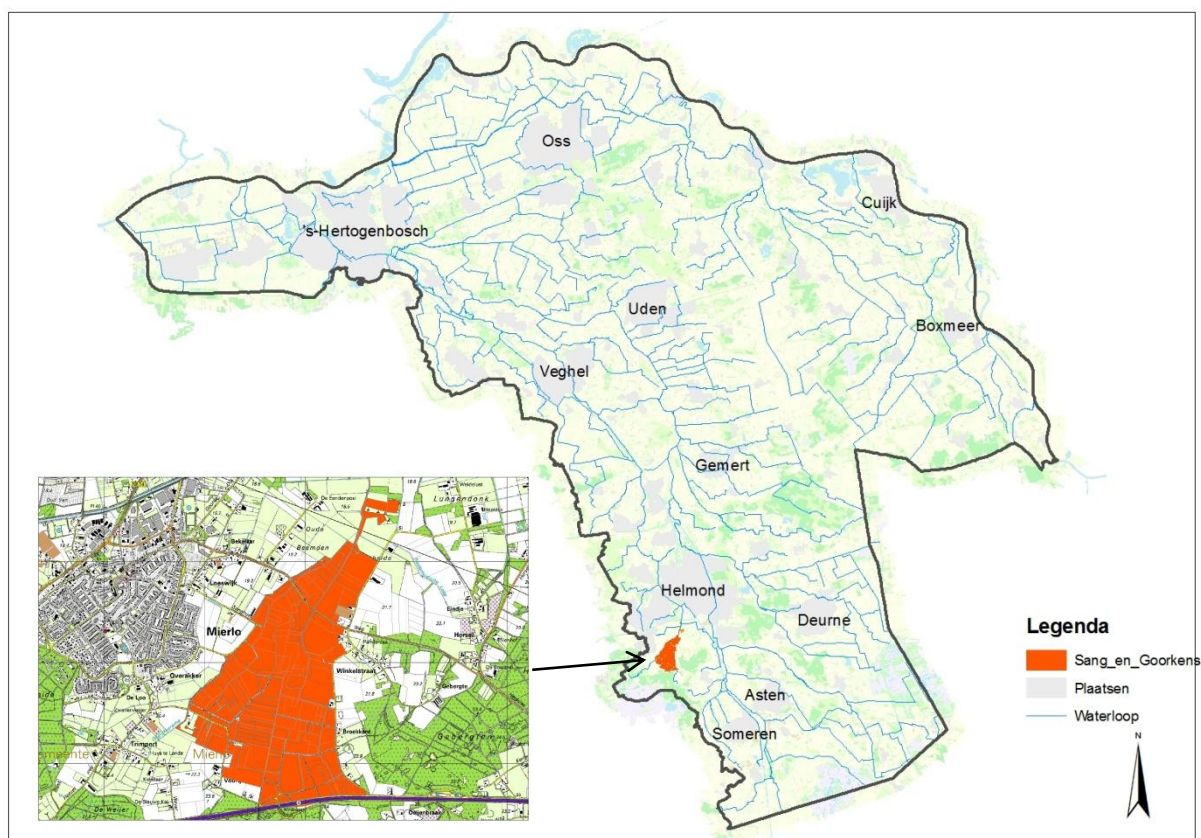
### Aanleiding

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

Sang en Goorkens ligt in het bovenstroomse deel van de Goorloop in de gemeente Someren en Mierlo. Dit Gebied is gelegen in het beekdal van de Goor- en Vleutloop tussen het dorp Mierlo en het bosgebied Gebergte. Sang en Goorkens is grotendeels in eigendom van het Staatsbosbeheer. Figuur 1 geeft een overzichtkaart met de ligging van Sang en Goorkens in het beheergebied van waterschap Aa en Maas.

Het gebied bestond vroeger geheel uit veenmoeras aan de rand van de Strabrechtse Heide, dat het brongebied vormde voor de Goorloop. Na ontginning van het veen ontstond een kleinschalig landschap met hooilanden, singels, veenputjes, moerasjes en Elzenbroekbossen. Streven is om het gebied overwegend te laten bestaan uit natuurbossen, (o.a. Berken- en Elzenbroekbos), droge tot natte, bloem- en soortenrijke graslanden, en Kleine zeggenmoerassen. Voornamelijk in de gradiënt van bos naar grasland en langs de waterlopen worden ruigte-, moeras- en struweel vegetaties ontwikkeld. De gegraven waterlopen Vleutloop en Overakkerse Loop/Goorloop hebben een beekchtig karakter door stroming: een deel van de soorten is daaraan aangepast.



Figuur 1: Ligging van Natte Natuurparel Sang en Goorkens 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. In een enkel geval is het grondwater extreem zoet (atmotroof) of zoet (grondwater in zandinfiltratiegebieden).

De alkaliniteit van het grondwater loopt uiteen van zeer laag tot matig hoog. De peilbuizen waarin het grondwater een zeer laag bufferend vermogen heeft, liggen in de natuurdoeltypen Elzenbroekbos, Berkenbroekbos en Bloemrijk grasland.

Het grondwater is overwegend van het calciumbicarbonaat-type en is kenmerkend voor grondwater dat een lange weg door een kalkrijke ondergrond heeft afgelegd (regionale herkomst).

### Menselijke beïnvloeding

Het grondwater vertoont menselijke invloed in de vorm van lokaal verhoogde concentraties nitraat, chloride en 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;
- het voorkomen van lokaal hoge concentraties nitraat;
- het voorkomen van lokaal hoge concentraties sulfaat;
- het voorkomen van lokaal verhoogde concentraties chloride.

## 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 Sang en Goorkens worden 14 verschillende natuurdoeltypen nagestreefd (Bron: Natuurdoeltypenkaart provincie). Zie daarvoor de kaart en de legenda in kaart 1. In totaal zijn hiervan 5 natuurdoeltypen grondwaterafhankelijk (Ertsen e.a.,2005).

## Meetlocaties

In de Natte Natuurparel Sang en Goorkens zijn 12 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
gSANGOO002	Elzenbroekbos	pZn21-II	Gooreerdgrond
gSANGOO003	Elzenbroekbos	pZn21-II	Gooreerdgrond
gSANGOO006	Berkenbroekbos/Elzenbroekbos	aVc-II	Madeveengrond op zeggeveen
gSANGOO007	Berkenbroekbos/Elzenbroekbos	aVc-II	Madeveengrond op zeggeveen
gSANGOO008	Berkenbroekbos/Elzenbroekbos	aVc-II	Madeveengrond op zeggeveen
gSANGOO009	Berkenbroekbos/Elzenbroekbos	aVc-II	Madeveengrond op zeggeveen
gSANGOO010	Berkenbroekbos/Elzenbroekbos	zEZ21-VI	Hoge zwarte eerdgrond
gSANGOO012	Elzenbroekbos	pZn21-II	Gooreerdgrond
gSANGOO016	Bloemrijk grasland (d) en dicht bij Bloemrijk grasland (v)	zEZ21-VI	Hoge zwarte eerdgrond
gSANGOO017	Elzenbroekbos (op grens met Moeras)	pZn21-II	Gooreerdgrond
gSANGOO019	Elzenbroekbos	pZn21-II	Gooreerdgrond
gSANGOO026	Geen, grensgeval Elzenbroekbos en Vochtig schraalland	pZn21-II	Gooreerdgrond

Peilbuizen gSANGOO10, gSANGOO11 en gSANGOO16 liggen op de hogere delen van de Natte Parel. De overige peilbuizen liggen in het relatief lager gelegen deel midden in het gebied. In de kaarten 1 en 2 zijn onder meer de natuurdoeltypen en de locaties van de bemonsterde peilbuizen weergegeven. Peilbuis gSANGOO003 heeft het filter in diep grondwater staan. Alleen de peilbuizen waarvan zeker is dat het filter in ondiep grondwater hebben staan, zijn 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 Sang en Goorkens

Peilbuis	Natuurdoeltype	Datum	Stuyfzandtypologie
gSANGOO002	Elzenbroekbos	03-12-09	(g)1CaSO4
		17-06-10	(g)1CaHCO3
		23-08-10	(g)0CaHCO3
gSANGOO003	Elzenbroekbos	03-12-09	(g)-1CaSO4
		17-06-10	(g)-1CaSO4
		23-08-10	(g)-1CaSO4
gSANGOO006	Berkenbroekbos/Elzenbroekbos	03-12-09	(g)1CaHCO3
		18-06-10	(g)2CaHCO3
gSANGOO007*	Berkenbroekbos/Elzenbroekbos	03-12-09	(g)1CaHCO3
gSANGOO008	Berkenbroekbos/Elzenbroekbos	03-12-09	(g)2CaHCO3
		18-06-10	(g)3CaHCO3
gSANGOO009	Berkenbroekbos/Elzenbroekbos	03-12-09	(g)-1CaHCO3
		18-06-10	(g)0CaHCO3
gSANGOO010	Berkenbroekbos/Elzenbroekbos	03-12-09	G1CaHCO3
		18-06-10	(g)1CaHCO3
gSANGOO012	Elzenbroekbos	03-12-09	(g)0CaCl
		17-06-10	(g)0CaHCO3
		24-08-10	(g)0CaHCO3
gSANGOO016	Bloemrijk grasland (d) en verderop Bloemrijk grasland (v)	03-12-09	(g)-1CaNO3
		17-06-10	F-1CaCl
gSANGOO017	Elzenbroekbos (op grens met Moeras)	03-12-09	(g)-1CaHCO3
		17-06-10	F-1CaCl
		23-08-10	(g)-1CaSO4
gSANGOO019	Elzenbroekbos	03-12-09	(g)0CaHCO3
		18-06-10	(g)0CaHCO3
		23-08-10	(g)0CaHCO3
gSANGOO026	Geen - grensgeval Elzenbroekbos en Vochtig schraalland	03-12-09	(g)0CaHCO3
		17-06-10	(g)0CaHCO3
		23-08-10	(g)0CaHCO3

\*) Op 18 juni 2010 geen monsternamen mogelijk, want pb diepte 1,5 m-m met uiterst geringe bestroming

\*\*) N-Kjeldahl is enkele keren niet te bepalen geweest, vanwege missend monstermateriaal

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

- Het grondwater is in vrijwel alle peilbuizen zeer zoet en kan getypeerd worden als lithotroof water (g);
- Het grondwater in peilbuis gSANGO010 is in december 2009 extreem zoet (G) en kan getypeerd worden als atmotroof water (regenwater);
- Het grondwater in peilbuizen gSANGO016 en gSANGO017 in juli 2010 is zoet en kan getypeerd worden als grondwater in zandinfiltratiegebieden (regenwaterinvloed);
- De alkaliniteit van het grondwater uiteen loopt van zeer laag (-1) tot matig hoog (3).
- De alkaliniteit zegt iets over de het bufferend vermogen van het grondwater. Wanneer het bufferend vermogen gering is (-1) kan verzuring optreden. De peilbuizen waarin het grondwater een zeer laag bufferend vermogen heeft (-1), liggen in de natuurdoeltypen Elzenbroekbos, Berkenbroekbos en Bloemrijk grasland. Voor 7 van de 12 peilbuizen geldt dat het bufferend vermogen zeer laag tot laag is (-1 en 0).
- Het dominante kation  $\text{Ca}^{2+}$  is;
- In het grondwater verschilt het dominante **anion** per locatie:  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$  en  $\text{NO}_3^-$ .
  - $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$  en  $\text{NO}_3^-$  wijzen op menselijke beïnvloeding;
  - $\text{SO}_4^{2-}$  kan vrijgekomen zijn door pyrietoxidatie. Pyriet kan onder invloed van nitraat (invloed bemesting) geoxideerd worden, waarbij onder meer sulfaat wordt gevormd.
- Grondwater van het type (g)XCaSO4 is kenmerkend voor grondwater dat in contact is geweest met pyriet;
- Grondwater van het type (g)XCaHCO3 is kenmerkend voor grondwater van min of meer natuurlijke systemen met een kalkhoudende ondergrond.

## 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 Sang en Goorkens

Peilbuis	Natuurdoeltype	Datum	NO3 mgN/l	SO4 mg/l	OXV
gSANGOO002	Elzenbroekbos	03-12-09	0,025	480	34,99
		17-06-10	0,05	8	0,60
		23-08-10	0,05	15	1,11
gSANGOO003	Elzenbroekbos	03-12-09	0,097	31	2,29
		17-06-10	0,05	31	2,28
		23-08-10	0,05	34	2,50
gSANGOO006	Berkenbroekbos/Elzenbroekbos	03-12-09	0,025	13	0,96
		18-06-10	0,05	3	0,20
gSANGOO007*	Berkenbroekbos/Elzenbroekbos	03-12-09	0,058	3	0,20
gSANGOO008	Berkenbroekbos/Elzenbroekbos	03-12-09	0,069	14	1,04
		18-06-10	0,05	21	1,55
gSANGOO009	Berkenbroekbos/Elzenbroekbos	03-12-09	0,025	22	1,61
		18-06-10	0,05	3	0,20
gSANGOO010	Berkenbroekbos/Elzenbroekbos	03-12-09	3,0	3	1,25
		18-06-10	0,05	21	1,55
gSANGOO012	Elzenbroekbos	03-12-09	0,025	8	0,61
		17-06-10	0,05	7	0,53
		24-08-10	0,05	10	0,75
gSANGOO016	Bloemrijk grasland (d) en verderop Bloemrijk grasland (v)	03-12-09	2,4	6	1,27
		17-06-10	4,1	9	2,12
gSANGOO017	Elzenbroekbos (op grens met Moeras)	03-12-09	0,025	12	0,88
		17-06-10	0,05	50	3,66
		23-08-10	0,05	22	1,62
gSANGOO019**	Elzenbroekbos	03-12-09	0,025	3	0,19
		18-06-10	0,05	n.b.	n.b.
		23-08-10	0,05	3	0,20
gSANGOO026	Geen - grensgeval Elzenbroekbos en Vochtig schraalland	03-12-09	0,1	9	0,71
		17-06-10	0,5	3	0,36
		23-08-10	0,05	3	0,20

\*): Op 18 juni 2010 geen monsternaam mogelijk, want pb diepte 1,5 m-mv met uiterst geringe bestroming

\*\*): In juni 2010 is deze parameter per abuis niet bepaald.

\*\*\*): 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:

- In december 2009 (winter) is het grondwater:
  - in 11 van de 12 peilbuizen onbelast tot zwak belast;
  - in peilbuis gSANGO002 zeer sterk belast. Deze belasting wordt veroorzaakt door een zeer hoge concentratie sulfaat;
- In juli 2010 (zomer) is het grondwater:
  - in 11 van de 12 peilbuizen onbelast tot zwak belast;
  - in peilbuis gSANGO017 in juli matig belast;
- In de zomer van 2010 zijn een zestal peilbuizen twee maal bemonsterd (juni en augustus). Bij 2 peilbuizen was er tussen deze maanden sprake van een verschil in mate van antropogene belasting;
- De nitraatconcentratie is in vrijwel alle peilbuizen laag, waarbij het analyseresultaat veelal onder de rapportagegrens ligt (< 0,05 mg/l). Alleen in peilbuis gSANGO017 is de nitraatconcentratie in juli verhoogd;
- De peilbuizen met de hoogste antropogene invloed (matig en zeer sterk belast) bevinden zich in het natuurdoeltype Elzenbroekbos.

### **Mogelijke effecten van het grondwater op de vegetatie**

In onderstaande tabel is een indeling gemaakt naar verontreiniging. Voor de toetsing zijn de volgende keuzes gemaakt:

- Peilbuizen gSANGO002 en gSANGO003 staan in Elzenbroekbos, maar zijn toch getoetst aan "Korte vegetatie". De peilbuizen staan namelijk op de grens met Moeras en Vochtig schraalland;
- Peilbuis gSANGO016 staat het dichtst bij het grondwaterafhankelijke natuurdoeltype Bloemrijk grasland en is daarom getoetst aan "Korte vegetatie";
- Peilbuis gSANGO026 staat tussen twee verschillende grondwaterafhankelijke natuurdoeltypen in. Het grondwater is getoetst aan "Bossen", omdat het areaal Elzenbroekbos naar verhouding groter is dan het areaal natuurdoeltype Vochtig schraalland.

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 (NO<sub>3</sub>+NH<sub>4</sub>) volgens de KWR-methodiek in peilbuizen in Natte Natuurparel Sang en Goorkens

Peilbuis	Natuurdoeltype	Periode	SO <sub>4</sub>	Cl	NO <sub>3</sub> +NH <sub>4</sub>	Totaal
gSANGOO002**	Elzenbroekbos	03-12-09	480	21	3,35	
		17-06-10	8	15	1,60	
		23-08-10	15	22	1,10	
gSANGOO003**	Elzenbroekbos	03-12-09	31	18	0,47	
		17-06-10	31	21	0,57	
		23-08-10	34	24	0,48	
gSANGOO006	Berkenbroekbos/Elzenbroekbos	03-12-09	13	7,4	0,19	
		18-06-10	5	15	0,37	
gSANGOO007 *	Berkenbroekbos/Elzenbroekbos	03-12-09	5	9,5	0,41	
		18-06-10				
gSANGOO008	Berkenbroekbos/Elzenbroekbos	03-12-09	14	13	0,69	
		18-06-10	21	20	0,41	
gSANGOO009	Berkenbroekbos/Elzenbroekbos	03-12-09	22	15	0,23	
		18-06-10	5	17	0,60	
gSANGOO010	Berkenbroekbos/Elzenbroekbos	03-12-09	5	2,6	3,23	
		18-06-10	21	10	0,40	
gSANGOO012**	Elzenbroekbos	03-12-09	8,3	23	0,41	
		17-06-10	7	20	0,54	
		24-08-10	10	19	0,58	
gSANGOO016	Bloemrijk grasland (d) en verderop Bloemrijk grasland (v)	03-12-09	5,7	6,7	2,44	
		17-06-10	9	82	4,14	
gSANGOO017**	Elzenbroekbos (op grens met Moeras)	03-12-09	12	14	0,45	
		17-06-10	50	43	0,51	
		23-08-10	22	16	0,40	
gSANGOO019**	Elzenbroekbos	03-12-09	5	7,2	0,44	
		18-06-10		12	0,45	
		23-08-10	5	11	0,40	
gSANGOO026**	Geen - grensgeval Elzenbroekbos en Vochtig schraalland	03-12-09	9,2	6,9	0,53	
		17-06-10	5	9	0,83	
		23-08-10	5	11	0,39	

\*) Op 18 juni 2010 was geen bemonstering mogelijk, want pb i epte 1,5 -m-mv met uiterst geringe bestroming

\*\*): Deze peilbuizen zijn in augustus nogmaals bemonsterd, omdat er in juni enkele parameters per abuis niet bepaald zijn.

**Legenda:**

	Niet verontreinigd
	Matig verontreinigd
	Sterk verontreinigd

Samenvattend volgt uit tabel 4:

- In 6 peilbuizen is het grondwater matig verontreinigd;
- In 3 peilbuizen is het grondwater sterk verontreinigd;
- In 3 peilbuizen is het grondwater zowel in december 2009 als in juli 2010 niet verontreinigd;
- Het grondwater is lokaal matig of sterk verontreinigd met sulfaat;
- Er nauwelijks sprake is van verzilting. In 2 peilbuizen worden in juli 2010 licht verhoogde concentraties chloride waargenomen;
- De grootste bijdrage aan de verontreiniging van het grondwater wordt gevormd door het onderdeel 'NO<sub>3</sub>+NH<sub>4</sub>' binnen de KWR-methodiek, waarbij het in vrijwel alle situaties vooral gaat om de concentraties ammonium (zie ook tabel 5).



## Alle analyseresultaten beschouwd

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

Tabel 5: Analyseresultaten grondwater peilbuizen Natte Natuurparel Sang en Goorkens \*\*\*

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 -
gSANGOO002**	03-12-09	140	21	37	80	8,9	4,3	25	12	3,3	0,005	0,025	2,3	0,048	0,56	480	11,2	1020	6,1
	17-06-10	24	15	13	100	5,3	n.b.	4,4	8	1,5	0,05	0,05	2,6	1,33	1,42	8	10,9	182	5,8
	23-08-10	18	22	11	55	4,9	1,7	3,2	9,4	1	0,05	0,05	2,4	0,92	1,01	15	13,4	198	6,3
gSANGOO003**	03-12-09	16	18	2,8	16	1	0,66	1,9	9,4	0,37	0,005	0,097	4	0,05	0,14	31	10,6	174	5,8
	17-06-10	17	21	4,1	26	1,2	n.b.	2,2	9,8	0,47	0,05	0,05	2,5	0,065	0,1	31	11	144	5,8
	23-08-10	17	24	4,6	15	1,3	0,5	2,3	9,5	0,38	0,05	0,05	2,5	0,025	0,05	34	11,5	173	6,3
gSANGOO006	03-12-09	16	7,4	6,8	74	0,9	0,52	4,4	6	0,14	0,005	0,025	4,9	0,15	0,36	13	11,1	140	6,9
	18-06-10	15	15	6,9	130	1	0,5	4,5	5,7	0,27	0,05	0,05	8,8	0,15	0,18	2,5	11,8	119	6,3
gSANGOO007*	03-12-09	28	9,5	1,2	120	2,3	1,8	6,6	6,7	0,35	0,005	0,058	18,2	0,01	0,5	2,5	10,3	230	7,2
gSANGOO008	03-12-09	39	13	5,8	130	0,8	1,2	4,6	7,7	0,62	0,005	0,069	25,1	0,19	0,29	14	10,7	273	6,9
	18-06-10	12	20	11	300	1,1	0,5	1,5	9	0,31	0,05	0,05	3,6	0,025	0,15	21	11,2	127	6,3
gSANGOO009	03-12-09	12	15	9	29	0,96	0,43	1,5	8,3	0,18	0,005	0,025	7,6	0,089	0,18	22	11	150	6,3
	18-06-10	36	17	4,9	31	0,9	0,5	4,3	8,2	0,5	0,05	0,05	56,4	0,16	0,18	2,5	12,1	191	6,5
gSANGOO010	03-12-09	8	1,3	0,21	120	12	1,8	1,3	0,58	0,23	0,005	3	20,2	1,7	2	2,5	12,1	96,1	6,5
	18-06-10	90	10	1,3	87	17	0,5	5,3	4,5	0,3	0,05	0,05	6,5	0,29	0,66	21	12,4	370	6,8
gSANGOO012**	03-12-09	10	23	3,5	33	1,3	1,1	2,4	11	0,36	0,005	0,025	13	0,083	0,31	8,3	9,6	147	5,8
	17-06-10	11	20	5,4	38	1,4	n.b.	2,9	11	0,44	0,05	0,05	5	0,095	0,1	7	12,6	127	5,7
	24-08-10	13	19	6,1	37	1,7	1,2	3,5	11,5	0,48	0,05	0,05	4,2	0,092	0,11	10	13,9	161	6,0
gSANGOO016	03-12-09	9,9	6,7	0,078	15	3,4	0,93	1	3,2	0,02	0,005	2,4	6,3	0,032	0,27	5,7	10,5	97	6,3
	17-06-10	38	82	0,05	20	8	0,5	4,8	18	0,04	0,05	4,1	77,7	0,025	0,05	9	16	314	5,3
gSANGOO017**	03-12-09	11	14	2,7	28	1,6	0,92	1,7	8,1	0,4	0,005	0,025	3,5	0,12	0,18	12	11	131	5,6
	17-06-10	21	43	4,7	27	2,6	n.b.	3,6	19,5	0,41	0,05	0,05	12,5	0,075	0,13	50	12,2	223	5,3
	23-08-10	10	16	2	15	2,1	0,5	1,7	7,5	0,3	0,05	0,05	12,8	0,092	0,13	22	15,6	122	5,8
gSANGOO019**	03-12-09	11	7,2	2,5	47	0,78	1,1	2,3	5,5	0,39	0,005	0,025	10	0,17	0,32	2,5	11,4	104	6,4
	18-06-10	12	12	3	59	0,8	0,5	2,6	6,2	0,35	0,05	0,05	52	0,15	n.b.	n.b.	10,5	84	6,0
	23-08-10	11	11	3,2	47	0,9	0,5	2,8	5,2	0,3	0,05	0,05	4,4	0,17	0,22	2,5	13,6	95	6,9
gSANGOO026**	03-12-09	7,2	6,9	2,1	37	0,66	3,1	0,92	5,5	0,43	0,005	0,1	6,3	0,13	1,1	9,2	11,2	82,2	6,5
	17-06-10	7,5	9	1,4	32	0,7	n.b.	0,98	5,5	0,33	0,05	0,5	1,2	0,17	0,15	2,5	11,1	56	6,1
	23-08-10	8,3	11	1,3	35	0,8	0,5	1,1	5,6	0,29	0,05	0,05	3,8	0,13	0,17	2,5	12,6	76	6,6

\*) : Op 18 juni 2010 geen monsternamen mogelijk, want pb diepte 1,5 m-mv met uiterst geringe bestroming

\*\*) : Deze peilbuizen zijn in augustus nogmaals bemonsterd, omdat er in juni enkele parameters per abuis niet bepaald zijn.

\*\*\*): 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:

- Het grondwater bevat in de meeste peilbuizen weinig ionen (EGV in de meeste gevallen  $< 200 \mu\text{S/cm}$ ).
- In peilbuis gSANGO002 is de EGV in december 2009 echter zeer hoog ( $1020 \mu\text{S/cm}$ ). De concentraties  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{NH}_4^+$  en vooral  $\text{SO}_4^{2-}$  zijn hierbij hoog.
  - De hoge concentratie sulfaat kan wijzen op pyrietoxidatie;
  - Wat betreft ammonium: dit kan duiden op een invloed van de landbouw, maar niet door mensen beïnvloed grondwater kan van nature ook 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;
- De concentratie bicarbonaat ( $\text{HCO}_3^-$ ) is plaatselijk relatief hoog. In peilbuizen gSANGO006 en gSANGO008 heeft het grondwater daardoor een middelmatig hoge tot matig hoge alkaliniteit (zie Stuyfzand);
- Het fosfaatgehalte van het grondwater is in de meeste peilbuizen licht verhoogd ( $0,062 \text{ mg/l} - 0,155 \text{ mg/l P-totaal}$ ) tot ernstig verhoogd ( $> 0,155 \text{ mg/l}$ ). De nitraatconcentraties zijn tegelijkertijd in de meeste gevallen laag (veelal onder rapportagegrens van  $0,05 \text{ mg/l}$ ). Echter, fosfaat wordt op zandgronden in dit deel van Noord-Brabant goed gebonden aan het in de bodem aanwezige ijzer. Zeer waarschijnlijk heeft het fosfaat hier een natuurlijke oorsprong door aanvoer vanuit het diepere grondwater;
- Het grondwater is plaatselijk ijzerrijk ( $43$  en  $82 \text{ mg/l}$ );
- De zuurgraad van het grondwater loopt uiteen van matig zuur en zwak zuur tot neutraal. Het matig zure grondwater werd aangetroffen in de peilbuizen gSANGO016 en gSANGO017.

## Resumerend

### Grondwatertypering:

Het grondwater is in vrijwel alle peilbuizen zeer zoet en kan getypeerd worden als lithotroof water. In een enkel geval is het grondwater extreem zoet (atmotroof) of zoet (grondwater in zandinfiltratiegebieden).

De alkaliniteit van het grondwater loopt uiteen van zeer laag tot matig hoog. De peilbuizen waarin het grondwater een zeer laag bufferend vermogen heeft, liggen in de natuurdoeltypen Elzenbroekbos, Berkenbroekbos en Bloemrijk grasland.

Grondwater is overwegend van het zogenaamde calciumbicarbonaat-type en is kenmerkend voor grondwater dat een lange weg door een kalkrijke ondergrond heeft afgelegd.

Het grondwater is zwak zuur tot neutraal van zuurgraad. De EGV loopt uiteen van 56 - 1020  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

### Menselijke invloed op het grondwater:

Het grondwater is overwegend onbelast tot zwak belast. Lokaal wordt een matige tot zeer sterke belasting van het grondwater geconstateerd door sulfaat.

De peilbuizen met de hoogste antropogene invloed (matig en zeer sterk belast) bevinden zich in het natuurdoeltype Elzenbroekbos.

De nitraatconcentraties zijn overwegend laag (veelal onder de rapportagegrens).

Lokaal zijn verhoogde concentraties chloride en nitraat aangetroffen, dat wijst op menselijke beïnvloeding.

### Mogelijke effecten grondwater op de vegetatie:

Het grondwater getoetst volgens de streefwaarden van de KWR-methode loopt uiteen van niet tot matig en sterk verontreinigd. Het grondwater is lokaal matig of sterk verontreinigd met sulfaat. Er nauwelijks sprake is van verzilting. De grootste bijdrage aan de verontreiniging van het grondwater wordt gevormd door de concentraties ammonium.