



Vlaanderen
is natuur

NATUURINRICHTING

BERLARE BROEK - DONKMEER

Monitoringsrapport
Oppervlaktewater - Grondwater
2020

Regio West -2021

NATUURINRICHTING

Project BERLARE BROEK - DONKMEER

COLOFON

Uitvoerder:

Vlaamse Landmaatschappij
Regio West
Vestiging Brugge
Velodroomstraat 28
8200 Brugge
Tel.: 050 45 81 00
www.vlm.be

Opdrachtgever:

Agentschap voor Natuur en Bos
VAC Oost-Vlaanderen
Virginie Loveling
Koningin Maria Hendrikaplein 70, bus 75
9000 Gent

Tel.: 02 553 81 02
www@natuurenbos.be

Redactie:

Het rapport "Natuurinrichting Berlare Broek - Donkmeer. Monitoringsrapport Oppervlaktewater – Grondwater 2020"
is opgesteld door:

Carole Ampe
Ann Degrande, projectleider

carole.ampe@vlm.be
ann.degrande@vlm.be

Coverfoto: Broekmeersen – Heykens, Carole Ampe, VLM Fotoarchief, 2020

Datum Rapport: juni 2021

Status/Revisie: definitief

D/2021/3241/321

INHOUD

1	Inleiding.....	4
2	Methodologie.....	5
3	Resultaten oppervlaktewater	7
3.1	Resultaten 4 april 2020	8
3.2	Resultaten 16 juni 2020	10
3.3	Resultaten 10 september 2020.....	12
3.4	Resultaten 12 januari 2020	14
3.5	Bijkomende metingen van opgeloste zuurstof in het oppervlaktewater.....	16
3.6	Grondwater.....	17
3.6.1	Grondwatertyping	18
3.6.2	Grondwaterkwaliteit.....	20
4	Bespreking.....	22
5	Referenties.....	24
6	Kaarten.....	25
7	Foto's.....	26

1 INLEIDING

Op grond van het Decreet van 21 oktober 1997 betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu en het uitvoeringsbesluit van 23 juli 1998 en hierna verschillende keren gewijzigd, kan de Vlaamse regering natuurinrichtingsprojecten instellen.

Het Agentschap voor Natuur en Bos Oost-Vlaanderen stelde dat voor het natuurgebied Berlare Broek – Donkmeer een natuurinrichtingsproject aangewezen is voor het herstel van kwetsbare, biologisch waardevolle en Europees beschermde habitats waaronder typische laagveenvegetaties en drijftillen, het ontwikkelen van rietmoeras, het creëren van beschutting voor jonge vis en het oplossen van vismigratieknelpunten.

Het natuurinrichtingsproject Berlare Broek - Donkmeer is ingesteld op 28 mei 2014 nadat voor het projectgebied een onderzoek naar de haalbaarheid is uitgevoerd (21/12/2012). Voor de opmaak van het projectrapport is bijkomend onderzoek uitgevoerd en werden de inrichtingsmaatregelen verder uitgewerkt (12/2015).

In de zomer van 2018 begonnen natuurherstelwerken in de deelgebieden Hemelse Rij en Heykens. Ondertussen zijn deze afgerond. De belangrijkste werken zijn vlakvormige afgravingen om het oppervlak waterriet te vergroten, verbeteren van oeverprofielen van waterlopen zodat vissen gemakkelijker kunnen rondtrekken en -zwemmen, verwijderen van slib uit sloten en beperkte kap van bos en struweel zodat rietland zich verder kan uitbreiden.

De gegevens voorgesteld in dit rapport maken deel uit van een abiotische inventarisatie van de oppervlakte- en grondwaterkwaliteit in de Hemelse Rij en Heykens.

2 METHODOLOGIE

- **Doel van de waterkwaliteitsbepaling**

Het bepalen en opvolgen van de oppervlaktewaterkwaliteit en grondwaterkwaliteit 2 jaar na de uitvoering van de werken.

- **Bemonsteringsmethode**

De oppervlaktewaterkwaliteit wordt opgevolgd op 5 locaties verspreid in de Heykens en Hemelse Rij (zie §6 Kaarten), het grondwater in 1 peilbuis in de Heykens (tabellen 1, 2, 3)(zie §6 Kaarten).

Tabel 1: Overzicht van de bemonsteringspunten

Nr	Beek	bemonsteringswijze
BERS15	Heykens	Emmer+touw
BERS16	Heykens	Schepmonster-emmer
BERS25	Hemelse Rij	Schepmonster-emmer
BERS26	Hemelse Rij	Emmer + touw
BERS27	Hemelse Rij	Emmer + touw
HEYK1 – BBDMP005A	Peilbuis Heykens	

De oppervlaktewaterstalen werden genomen op een diepte van 25-30 cm indien het water voldoende diep is. Voor de grondwaterstalen werd de peilbuis 's morgens leeggepomt, staalname gebeurde op dezelfde dag in de namiddag. Recipiënten aangepast aan de te bepalen variabele (al dan niet met fixatiezuren) werden aangeleverd door het labo.

Tijdens 2020-2021 werd op 4 tijdstippen oppervlakte- en grondwaterstalen genomen: 7/4/2020, 16/6/2020, 10/9/2020, 12/1/2021.

Op enkele uitgediepte sloten in de Hemelse Rij werden bijkomende metingen voor de zuurstofverzadiging uitgevoerd.

Tabel 2: Coördinaten van de meetpunten

nr	X	Y
HEYK15	121386,2	191783,7
HEYK16	121404,8	191825,8
HEYK1	121437,6	191784,9
HR26	122642,3	191097,4
HR25	122547,3	191003,9
HR27	122632,1	190787,7
1	122709,3	191033,5
2	122690,6	190966,7
3	122626,6	190892,5
4	122585,0	190897,0
5	122583,1	190828,0

Tabel 3: Peilbuisdefinitie BBDMP005A

Naam	Top PB (m TAW)	Delta H (m)	MV (m TAW)	Lengte PB (m)	Lengte filter (m)	Diameter (cm)	Lambert Oost	Lambert Noord	Start datum
BBDMP005A	3,62	0,99	2,63	3,01	1,00	5	121437,60	191784,87	6/4/2017

- Analysemethoden**

De analyses werden uitgevoerd door de Bodemkundige Dienst van België.

De geanalyseerde variabelen voor het oppervlaktewater zijn:

Terrein: pH, EC, DO (vanaf 16/6/2020)

Laboratorium: pH, EC, BZV, CZV, zwevende stoffen, NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+ , Kjeldahl N, zwavel, ortho-fosfaat, totale fosfor, anionen (bicarbonaat, carbonaat, hydroxide, chloride, sulfaat) en kationen (calcium, magnesium, kalium, natrium, ijzer, mangaan, ammonium).

De geanalyseerde variabelen voor het grondwater zijn:

Terrein: pH, EC, DO (vanaf 16/6/2020)

Laboratorium: pH, EC, anionen (bicarbonaat, carbonaat, hydroxide, chloride, ortho-fosfaat, NO_2^- , NO_3^- , sulfaat) en kationen (NH_4^+ , calcium, magnesium, kalium, natrium, ijzer, mangaan, ammonium) totale fosfor en zwavel.

3 RESULTATEN OPPERVLAKTEWATER

De meetresultaten hebben we getoetst aan de basiskwaliteitsnormen voor oppervlaktewater (Vlarem II, MKN BS 9/7/2010), voor het type matig ionenrijk alkalisch meer (Ami) voor de 2 staalnamepunten in de Heykens en voor type kleine beek Bk voor de 3 staalnamepunten in de Hemelse Rij (Tabel 4).

Tabel 4: MKN richtwaarden voor type kleine beek (Bk) en matig ionenrijk alkalisch meer (Ami)

Type	BZV	CZV	DO	DO	EC	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
	mg/l	mg/l	mg/l	%	μS/cm	mg/l	mg/l
	O ₂	O ₂					SO ₄ ²⁻
Bk	6	30	6	120	600	120	90*
Ami	6	30	6	120	750	140	100
	90 perc	90 perc	10 perc	max	90 perc	90 perc	gem

* 30 mg S/l

Type	pH	Kjh-N	NO ₃ ⁻ -N	N totaal	P totaal	PO ₄ ³⁻ -P	ZS
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg P/l	mg/l
		N	N	N	P		
Bk	6,5-8,5	6	10	4	0,14	0,10	50
Ami	6,5-8,5			1,3	0,070		
		90 perc	90 perc	zhj gem	zhj gem	gem	90 perc

Voor het type matig ionenrijk alkalisch meer (Ami) zijn er minder richtwaarden voorgesteld, voor deze variabelen worden de richtwaarden van het type kleine beek (Bk) overgenomen.

Voor zover er voor bepaalde variabelen geen richtwaarden zijn opgenomen in de MKN, werden de meetresultaten ook getoetst aan de basiskwaliteitsnormen voor oppervlaktewater (absolute waarden, Vlarem II, bijlage 2.3.1, BS 1/7/1995) (Tabel 5).

Tabel 5: Absolute waarden van de basiskwaliteitsnorm

Opgeloste zuurstof	Ammonium	Nitriet+nitraat
mg O ₂ /l	mg N/l	mg N/l
≥ 5	1*	10

*: gemiddelde

3.1 RESULTATEN 4 APRIL 2020

Tabel 6: Resultaten oppervlaktewater in mg/l

Staalnamepunt	Eenheid	HEYK15	HEYK16	HR25	HR26	HR27
Watertype		Ami	Ami	Bk	Bk	Bk
Variabele						
Terrein						
pH		8,2	7,6	7,2	7,3 stijgend	7,6
EC	μS/cm 25°C	693	705	683	673	718
T	°C	14,5	16,7	11,4	12,7	11,7
Labo		Bodemkundige Dienst van België				
pH		8,2	7,7	7,5	8,0	7,7
Geleidbaarheid (EC)	μS/cm 25°C	713	718	703	721	689
N-totaal (Stikstof)	mg N/l	2,6	2,5	1,5	1,7	2,3
BZV	mg O ₂ /l	6,4	10,0	<3,0	6,1	5,2
CZV	mg O ₂ /l	41	47	31	35	39
Zwevende stoffen	mg/l	20	22	6,5	9,9	12,6
P-totaal (fosfor)	mg/l	0,30	0,26	0,24	0,20	0,24
S-totaal (Zwavel)	mg/l	29,8	30,2	19,9	20,8	19,8
Anionen						
Bicarbonaten (HCO ₃ ⁻)	mg/l	243	243	279	282	274
Carbonaten (CO ₃ ²⁻)	mg/l	<0,600	<0,600	<0,600	<0,600	<0,600
Hydroxiden (OH ⁻)	mg/l	<0,340	<0,340	<0,340	<0,340	<0,340
Chloride (Cl ⁻)	mg/l	49	49	48	52	47
Orthofosfaat (PO ₄ ³⁻ P)*	mg P/l	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035
		0,022	0,028	0,019	0,019	0,027
Nitraat-N (NO ₃ ⁻ N)	mg N/l	<0,100	<0,100	<0,100	0,106	<0,100
Nitriet-N (NO ₂ ⁻ N)	mg N/l	<0,0060	<0,0060	<0,0060	<0,0060	<0,0060
Sulfaat (SO ₄ ²⁻)		102	105	71	75	71
Kationen						
Ijzer II (Fe ²⁺)	mg/l	0,03	0,10	0,064	0,034	0,026
Ijzer III (Fe ³⁺)	mg/l	0,77	1,07	1,03	0,63	0,67
Aluminium (Al ³⁺)	mg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Calcium (Ca ²⁺)	mg/l	100	100	101	105	100
Kalium (K ⁺)	mg/l	11,0	11,5	7,3	7,7	7,4
Magnesium (Mg ²⁺)	mg/l	8,6	8,6	7,4	8,3	7,4
Mangaan (Mn ²⁺)	mg/l	0,123	0,128	0,335	0,157	0,172
Natrium (Na ⁺)	mg/l	30,0	29,9	29,6	33,0	29,6
Ammonium-N (NH ₄ ⁺ -N)	mg N/l	<0,078	<0,078	0,09	<0,078	<0,078

*Accreditatie van het labo heeft als grens 0,035

 overschrijding richtwaarden

Tabel 7: Resultaten oppervlaktewater in meq/l

Staalnamepunt	Eenheid	HEYK15	HEYK16	HR25	HR26	HR27
Variabele						
Anionen						
Bicarbonaten (HCO_3^-)	meq/l	3,918	3,918	4,499	4,547	4,418
Carbonaten (CO_3^{2-})	meq/l					
Hydroxiden (OH^-)	meq/l					
Chloride (Cl^-)	meq/l	1,382	1,382	1,354	1,467	1,326
Orthofosfaat ($\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$)	meq/l					
Nitraat-N ($\text{NO}_3^-\text{-N}$)	meq/l					
Nitriet-N ($\text{NO}_2^-\text{-N}$)	meq/l					
Sulfaat (SO_4^{2-})	meq/l	2,124	2,186	1,478	1,562	1,478
Kationen						
Ijzer II (Fe^{2+})	meq/l	0,001	0,004	0,002	0,001	0,001
Ijzer III (Fe^{3+})	meq/l					
Aluminium (Al^{3+})	meq/l					
Calcium (Ca^{2+})	meq/l	4,990	4,990	5,040	5,240	4,990
Kalium (K^+)	meq/l	0,281	0,294	0,187	0,197	0,189
Magnesium (Mg^{2+})	meq/l	0,708	0,708	0,609	0,683	0,609
Mangaan (Mn^{2+})	meq/l	0,004	0,005	0,012	0,006	0,006
Natrium (Na^+)	meq/l	1,305	1,301	1,288	1,435	1,288
Ammonium-N ($\text{NH}_4^+\text{-N}$)	meq/l	0,003	0,003	0,006	0,003	0,003
Ionenbalans						
Som anionen		7,45	7,51	7,36	7,60	7,25
Som kationen		7,29	7,30	7,14	7,57	7,09
	%	-1,06	-1,40	-1,46	-0,26	-1,12

Blanco vlakje: onder de meetgrens

Bespreking van de resultaten

Toetsing aan de MKN richtwaarden:

Voor Heykens is er getoetst aan de richtwaarden voor “Ami – type matig ionenrijk alkalisch meer”, voor Hemelse Rij aan het “Bk - type kleine beek”.

- De pH waarden liggen voor de 5 locaties binnen de norm.
- De elektrische geleidbaarheid is te hoog in de Hemelse Rij op de 3 meetlocaties.
- BZV is overschreden in Heykens, HEYK15 en HEYK16 en in Hemelse Rij HR26.
- CZV is op alle meetpunten overschreden.
- Zevende stoffen liggen onder de richtwaarde.
- Nitraat, nitriet en ammoniumwaarden zijn zeer laag en liggen onder de norm en/of onder de meetgrens. N-totaal is te hoog in Heykens, HEYK15 en HEYK16.
- Ortho-fosfaat is voldoende laag op alle meetpunten maar P-totaal is overschreden op alle meetpunten
- De chloride is voldoende laag op de 5 meetpunten, sulfaat is overschreden in de Heykens, HEYK15 en HEYK16.

Besluit: waterkwaliteit is te voedselrijk door de te hoge waarden voor totale fosfor in zowel de Heykens als in de Hemelse Rij. In de Heykens is ook het N-totaal te hoog.

3.2 RESULTATEN 16 JUNI 2020

Op de 6 bemonsteringslocaties was er voldoende water en kon een waterstaal genomen worden.

Tabel 8: Resultaten oppervlaktewater in mg/l

Staalnamepunt	Eenheid	HEYK15	HEYK16	HR25	HR26	HR27
Watertype		Ami	Ami	Bk	Bk	Bk
Variabele						
Terrein						
pH		7,3	7,3	6,9	7,6	7,5
EC	μS/cm 25°C	680	644	749	710	700
T	°C	24,1	24	19,6	24,2	22,7
Labo		Bodemkundige Dienst van België				
pH		8,1	7,9	7,6	7,9	7,6
Geleidbaarheid (EC)	μS/cm 25°C	743	738	812	722	773
Kjeldahl-N	mg N/l					
N-totaal (Stikstof)		2,6	3,3	1,9	2,1	4,2
BZV	mg O ₂ /l	3,0	10,0	<3,0	6,4	4,3
CZV	mg O ₂ /l	64	69	31	47	68
Zwevende stoffen	mg/l	6,9	16	6,1	38	14
P-totaal (Fosfor)	mg/l	0,45	0,58	0,27	0,53	0,32
S-totaal (Zwavel)	mg/l	11,6	10,8	15,8	15,6	14,8

Anionen						
Bicarbonaten (HCO ₃ ⁻)	mg/l	315	316	332	314	310
Carbonaten (CO ₃ ²⁻)	mg/l	<0,600	<0,600	<0,600	<0,600	<0,600
Hydroxiden (OH ⁻)	mg/l	<0,340	<0,340	<0,340	<0,340	<0,340
Chloride (Cl ⁻)	mg/l	65	64	68	65	64
Orthofosfaat (PO ₄ ³⁻ -P)	mg P/l	0,30	0,17	0,13	0,045	0,10
Nitraat-N (NO ₃ ⁻ -N)	mg N/l	<0,100	0,102	<0,100	<0,100	<0,100
Nitriet-N (NO ₂ ⁻ -N)	mg N/l	0,0109	0,011	0,0235	0,0127	0,0081
Sulfaat (SO ₄ ²⁻)	mg SO ₄ ²⁻ /l	34	33	49	46	44
Kationen						
Ijzer II (Fe ²⁺)	mg/l	0,038	0,047	0,046	0,031	0,034
Ijzer III (Fe ³⁺)	mg/l	0,58	0,66	0,77	2,20	0,23
Aluminium (Al ³⁺)	mg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Calcium (Ca ²⁺)	mg/l	103	106	111	107	107
Kalium (K ⁺)	mg/l	10,9	11,1	9,8	9,6	8,8
Magnesium (Mg ²⁺)	mg/l	8,7	8,8	9,8	9,7	9,5
Mangaan (Mn ²⁺)	mg/l	0,429	0,446	0,48	0,367	0,351
Natrium (Na ⁺)	mg/l	39,3	38,6	43	43	41,4
Ammonium-N (NH ₄ ⁺ -N)	mg N/l	0,19	<0,078	0,65	<0,078	0,28

 overschrijding richtwaarden

Tabel 9: Resultaten oppervlaktewater in meq/l

Staalnamepunt	Eenheid	HEYK15	HEYK16	HR25	HR26	HR27
Variabele						
Anionen						
Bicarbonaten (HCO_3^-)	meq/l	5,079	5,095	5,353	5,063	4,998
Carbonaten (CO_3^{2-})	meq/l					
Hydroxiden (OH^-)	meq/l					
Chloride (Cl^-)	meq/l	1,834	1,805	1,918	1,834	1,805
Orthofosfaat ($\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$)	meq/l	0,029	0,017	0,013	0,004	0,010
Nitraat-N ($\text{NO}_3^-\text{-N}$)	meq/l		0,007			
Nitriet-N ($\text{NO}_2^-\text{-N}$)	meq/l	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001
Sulfaat (SO_4^{2-})	meq/l	0,708	0,687	1,020	0,958	0,916
Kationen						
Ijzer II (Fe^{2+})	meq/l	0,001	0,002	0,002	0,001	0,001
Aluminium (Al^{3+})	meq/l					
Calcium (Ca^{2+})	meq/l	5,140	5,289	5,539	5,339	5,339
Kalium (K^+)	meq/l	0,279	0,284	0,251	0,246	0,225
Magnesium (Mg^{2+})	meq/l	0,716	0,724	0,806	0,798	0,782
Mangaan (Mn^{2+})	meq/l	0,016	0,016	0,017	0,013	0,013
Natrium (Na^+)	meq/l	1,709	1,679	1,870	1,870	1,801
Ammonium-N ($\text{NH}_4^+\text{-N}$)	meq/l	0,014		0,046		0,020
Ionenbalans						
Som anionen		7,65	7,61	8,31	7,86	7,73
Som kationen		7,87	7,99	8,53	8,27	8,18
	%	1,44	2,45	1,34	2,53	2,83

Blanco vlakje: onder de meetgrens

Bespreking van de resultaten

Toetsing aan de MKN richtwaarden:

Voor Heykens is er getoetst aan de richtwaarden voor “Ami – type matig ionenrijk alkalisch meer”, voor Hemelse Rij aan het “Bk - type kleine beek”.

- De pH waarden liggen voor de 5 locaties binnen de norm.
- De elektrische geleidbaarheid is te hoog in de Hemelse Rij op de 3 meetlocaties.
- BZV is overschreden in Heykens op HEYK16 en in Hemelse Rij HR26.
- CZV is op alle meetpunten overschreden.
- Zevende stoffen liggen onder de richtwaarde.
- Nitraat, nitriet en ammoniumwaarden zijn zeer laag en liggen onder de norm en/of onder de meetgrens. N-totaal is te hoog in Heykens, HEYK15 en HEYK16 en in Hemelse Rij HR27.
- Ortho-fosfaat is te hoog op alle meetpunten met uitzondering van HR26, P-totaal is overschreden op alle meetpunten.
- De ionen chloride en sulfaat zijn voldoende laag op de 5 meetpunten.

Besluit: waterkwaliteit is te voedselrijk vooral door de te hoge waarden voor ortho-fosfaat en totale fosfor. In de Heykens en op HR27 is N-totaal te hoog.

3.3 RESULTATEN 10 SEPTEMBER 2020

Tabel 10: Resultaten oppervlaktewater in mg/l

Staalnamepunt	Eenheid	HEYK15	HEYK16	HR25	HR26	HR27
Watertype		Ami	Ami	Bk	Bk	Bk
Variabele						
Terrein						
pH		7,5	7,6	7,5	7,4	7,2
EC	µS/cm 25°C	650	645	718	912	820
T	°C	16,4	18,6	15,9	19,2	16,7
DO	mg/l	4,8	6,3	2,4	1,2	1,1
DO	%	48,5	68,3	23,6	13,1	11,0
Labo						
pH		7,8	7,8	7,5	7,6	7,3
Geleidbaarheid (EC)	µS/cm 25°C	670	664	737	929	839
N-totaal (stikstof)	mg N/l	4,4	4,1	3,1	3,3	4,7
BZV	mg O ₂ /l	13	5,9	7,7	<3,0	12
CZV	mg O ₂ /l	86	91	52	24	63
Zwevende stoffen	mg/l	65	73	143	9,5	35
P-totaal (fosfor)	mg/l	0,91	1,55	2,39	0,46	1,05
S-totaal (Zwavel)	mg/l	7,9	8,0	9,2	24,4	17,3

Anionen						
Bicarbonaten (HCO ₃ ⁻)	mg/l	251	251	288	287	293
Carbonaten (CO ₃ ²⁻)	mg/l	<0.600	<0.600	<0.600	<0.600	<0.600
Hydroxiden (OH ⁻)	mg/l	<0.340	<0.340	<0.340	<0.340	<0.340
Chloride (Cl ⁻)	mg/l	73	75	80	99	89
Orthofosfaat (PO ₄ ³⁻ -P)	mg P/l	0,135	0,32	0,091	0,089	0,29
Nitraat-N (NO ₃ ⁻ -N)	mg N/l	<0.100	<0.100	0,41	0,74	<0.100
Nitriet-N (NO ₂ ⁻ -N)	mg N/l	<0.0060	<0.0060	<0.0060	0,071	<0.0060
Sulfaat (SO ₄ ²⁻)	mg sulfaat/l	23	19,6	18,8	75	53
Kationen						
Ijzer II (Fe ²⁺)	mg/l	0,093	0,087	11,7	0,046	0,059
Ijzer III (Fe ³⁺)	mg/l	2,2	3,7	<0.025	0,29	0,29
Aluminium (Al ³⁺)	mg/l	<0.020	<0.020	0,36	<0.020	<0.020
Calcium (Ca ²⁺)	mg/l	81	80	90	101	94
Kalium (K ⁺)	mg/l	9,5	10,0	9,0	15,9	13
Magnesium (Mg ²⁺)	mg/l	8,1	8,0	9,6	12,5	10,9
Mangaan (Mn ²⁺)	mg/l	0,119	0,160	1,06	0,069	0,444
Natrium (Na ⁺)	mg/l	44	44	54	69	60
Ammonium-N (NH ₄ ⁺ -N)	mg N/l	0,15	0,22	0,26	0,18	0,078

 overschrijding richtwaarden

Tabel 11: Resultaten oppervlaktewater in meq/l

Staalnamepunt	Eenheid	HEYK15	HEYK16	HR25	HR26	HR27
Variabele						
Anionen						
Bicarbonaten (HCO_3^-)	meq/l	4,047	4,047	4,644	4,628	4,724
Carbonaten (CO_3^{2-})	meq/l					
Hydroxiden (OH^-)	meq/l					
Chloride (Cl^-)	meq/l	2,059	2,116	2,257	2,793	2,511
Orthofosfaat ($\text{PO}_4^{3-}\text{-P}^*$)	meq/l	0,013	0,031	0,009	0,009	0,028
Nitraat-N ($\text{NO}_3^-\text{-N}$)	meq/l			0,029	0,053	
Nitriet-N ($\text{NO}_2^-\text{-N}$)	meq/l				0,005	
Sulfaat (SO_4^{2-})	meq/l	0,479	0,408	0,391	1,562	1,103
Kationen						
Ijzer II (Fe^{2+})	meq/l	0,003	0,003	0,419	0,002	0,002
Aluminium (Al^{3+})	meq/l			0,040		
Calcium (Ca^{2+})	meq/l	4,042	3,992	4,491	5,040	4,691
Kalium (K^+)	meq/l	0,243	0,256	0,230	0,407	0,332
Magnesium (Mg^{2+})	meq/l	0,666	0,658	0,790	1,028	0,897
Mangaan (Mn^{2+})	meq/l	0,004	0,006	0,039	0,003	0,016
Natrium (Na^+)	meq/l	1,914	1,914	2,349	3,001	2,610
Ammonium-N ($\text{NH}_4^+\text{-N}$)	meq/l	0,010	0,016	0,019	0,013	0,006
Ionenbalans						
Som anionen		6,60	6,60	7,33	9,05	8,37
Som kationen		6,88	6,84	8,38	9,49	8,55
	%	2,11	1,81	6,66	2,40	1,1

Blanco vlakje: onder de meetgrens

Bespreking van de resultaten

Toetsing aan de MKN richtwaarden:

Voor Heykens is er getoetst aan de richtwaarden voor “Ami – type matig ionenrijk alkalisch meer”, voor Hemelse Rij aan het “Bk - type kleine beek”.

- De opgeloste zuurstof is te laag in HEYK15, HR25, HR26 en HR27.
- De pH waarden liggen voor de 5 locaties binnen de norm.
- De elektrische geleidbaarheid is te hoog in de Hemelse Rij op de 3 meetlocaties.
- BZV is overschreden in Heykens op HEYK15 en in Hemelse Rij HR25 en HR27.
- CZV is op alle meetpunten overschreden met uitzondering van HR26.
- Zwevende stoffen zijn overschreden in HEYK25, HEYK26 en HR25.
- Nitraat, nitriet en ammoniumwaarden zijn zeer laag en liggen onder de norm en/of onder de meetgrens. N-totaal is te hoog in Heykens, HEYK15 en HEYK16 en in Hemelse Rij HR27.
- Ortho-fosfaat is te hoog in Heykens, HEYK15 en HEYK16 en Hemelse Rij HR27.
- De ionen chloride en sulfaat zijn voldoende laag op de 5 meetpunten.

Besluit: de waterkwaliteit is te voedselrijk met te hoge waarden voor ortho-fosfaat en totale P. N-totaal is te hoog in Heykens en HR27. EC is te hoog in de Hemelse Rij. CZV en zwevende stoffen zijn te hoog in Heykens. De meeste overschrijdingen zijn voor HEYK15 en HR25 en HR27. De waterkwaliteit is relatief gezien beter in HR26.

3.4 RESULTATEN 12 JANUARI 2020

Tabel 12: Resultaten oppervlaktewater in mg/l

Staalnamepunt	Eenheid	HEYK15	HEYK16	HR25	HR26	HR27
Watertype		Ami	Ami	Bk	Bk	Bk
Variabele						
Terrein						
pH *						
EC	µS/cm 25°C	772		578	654	663
T	°C	386		290	328	331
DO	mbar	196,6	192,3	100,5	100,4	101,2
DO	mg/l	11,6	11,4	6,0	6,0	6,1
DO	%	93,5	91,5	47,6	47,7	48,2
Labo						
pH		7,6	7,7	7,5	7,5	7,4
Geleidbaarheid (EC)	µS/cm 25°C	794	755	606	686	686
N-totaal (Stikstof)	mg N/l	2,94	2,75	2,35	2,53	1,90
BZV	mg O ₂ /l	3,7	<3,0	3,2	3,4	<3,0
CZV	mg O ₂ /l	46	42	41	39	39
Zwevende stoffen	mg/l	9	7,8	11	12	6,8
P-totaal (Fosfor)	mg/l	0,12	0,13	0,31	0,34	0,29
S-totaal (Zwavel)	mg/l	41,0	37,1	12,4	14,0	16,9

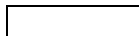
Anionen						
Bicarbonaten (HCO ₃ ⁻)	mg/l	223	221	236	267	262
Carbonaten (CO ₃ ²⁻)	mg/l	<0.600	<0.600	<0.600	<0.600	<0.600
Hydroxiden (OH ⁻)	mg/l	<0.340	<0.340	<0.340	<0.340	<0.340
Chloride (Cl ⁻)	mg/l	59	56	50	59	55
Orthofosfaat (PO ₄ ³⁻ -P)	mg P/l	<0,035	<0,035	0,126	0,142	0,131
		0,0087	0,0134			
Nitraat-N (NO ₃ ⁻ -N)	mg N/l	1,02	1,73	0,96	1,65	0,44
Nitriet-N (NO ₂ ⁻ -N)	mg N/l	0,0291	0,0281	0,018	0,0173	0,0104
Sulfaat (SO ₄ ²⁻)	mg sulfaat/l	122	111	39	46	52
Kationen						
Ijzer II (Fe ²⁺)	mg/l	0,074	0,106	0,083	0,064	0,171
Ijzer III (Fe ³⁺)	mg/l	0,92	0,81	1,60	1,60	1,03
Aluminium (Al ³⁺)	mg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Calcium (Ca ²⁺)	mg/l	117	112	82	92	93
Kalium (K ⁺)	mg/l	9,8	9,0	6,8	7,4	8,5
Magnesium (Mg ²⁺)	mg/l	8,6	8,2	5,6	6,5	7,4
Mangaan (Mn ²⁺)	mg/l	0,251	0,218	0,319	0,346	0,293
Natrium (Na ⁺)	mg/l	30,0	28,8	29,9	35,4	33,4
Ammonium-N (NH ₄ ⁺ -N)	mg N/l	0,21	0,18	1,21	1,55	0,52

*: problemen met pH meter op het terrein

overschrijding richtwaarden

Tabel 13: Resultaten oppervlaktewater in meq/l

Staalnaamepunt	Eenheid	HEYK15	HEYK16	HR25	HR26	HR27
Variabele						
Anionen						
Bicarbonaten (HCO_3^-)	meq/l	3,596	3,563	3,805	4,305	4,224
Carbonaten (CO_3^{2-})	meq/l					
Hydroxiden (OH^-)	meq/l					
Chloride (Cl^-)	meq/l	1,664	1,580	1,410	1,664	1,551
Orthofosfaat ($\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$)*	meq/l			0,012	0,014	0,013
Nitraat-N ($\text{NO}_3^-\text{-N}$)	meq/l	0,073	0,124	0,069	0,118	0,031
Nitriet-N ($\text{NO}_2^-\text{-N}$)	meq/l	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001
Sulfaat (SO_4^{2-})	meq/l	2,540	2,311	0,812	0,958	1,083
Kationen						
Ijzer II (Fe^{2+})	meq/l	0,003	0,004	0,003	0,002	0,006
Aluminium (Al^{3+})	meq/l					
Calcium (Ca^{2+})	meq/l	5,838	5,589	4,092	4,591	4,641
Kalium (K^+)	meq/l	0,251	0,230	0,174	0,189	0,217
Magnesium (Mg^{2+})	meq/l	0,708	0,675	0,461	0,535	0,609
Mangaan (Mn^{2+})	meq/l	0,009	0,008	0,012	0,013	0,011
Natrium (Na^+)	meq/l	1,305	1,253	1,301	1,540	1,453
Ammonium-N ($\text{NH}_4^+\text{-N}$)	meq/l	0,015	0,013	0,086	0,111	0,037
Ionenbalans						
Som anionen		7,87	7,58	6,11	7,06	6,90
Som kationen		8,13	7,77	6,13	6,98	6,97
	%	1,58	1,25	0,15	-0,57	0,51

 Blanco vlakje: onder de meetgrens

Bespreking van de resultaten

Toetsing aan de MKN richtwaarden :

Voor Heykens is er getoetst aan de richtwaarden voor “Ami – type matig ionenrijk alkalisch meer”, voor Hemelse Rij aan het “Bk - type kleine beek”.

- De opgeloste zuurstof is te laag in HR25.
- De pH waarden liggen voor de 5 locaties binnen de norm.
- De elektrische geleidbaarheid is te hoog voor alle meetlocaties in Heykens en in de Hemelse Rij.
- BZV ligt onder de richtwaarde voor alle meetpunten.
- CZV is op alle meetpunten overschreden.
- Zevende stoffen zijn nergens overschreden.
- Nitraat en nitriet zijn zeer laag en liggen onder de norm en/of onder de meetgrens. Ammoniumwaarden zijn te hoog in HR25 en HR26. N-totaal is te hoog in Heykens, HEYK15 en HEYK16.
- Ortho-fosfaat is te hoog in Hemelse Rij HR25, HR26 en HR27. P-totaal is te hoog op alle meetpunten.
- De ionen chloride zijn voldoende laag op de 5 meetpunten, sulfaat is te hoog in HEYK15 en HEYK16.

Besluit: waterkwaliteit is niet goed vooral door de te hoge waarden voor EC, zwavel, N totaal, CZV in de Heykens. In de Hemelse rij is de waterkwaliteit beperkt door EC, CZV, P-totaal, ortho-fosfaat en ammonium.

3.5 BIJKOMENDE METINGEN VAN OPGELOSTE ZUURSTOF IN HET OPPERVLAKTEWATER

Tabel 14: Resultaten opgeloste zuurstof

Locatie	DO (mg O ₂ /l)				DO (%)		
	16/6/2020	10/9/2020	12/1/2021		16/6/2020	10/9/2020	12/1/2021
HEYK15	10,0	4,8	11,6		119	48	94
HEYK16	9,4	6,3	11,4		111	68	92
HR25	1,8	2,4	6,0		20	23	48
HR26	11,0	1,2	6,0		130	13	48
HR27	5,4	1,1	6,1		63	11	48
1	3,6	1,8	7,5		40	19	60
2	3,4	1,4	7,7		37	14	61
3	3,1	droog	7,1		33	droog	56
4	10,0	0,3	7,9		115	3,1	62
5	1,4	0,8	6,8		15	7,7	53

De 2 locaties van de Heykens liggen in de plas van de Broekmeers. In de Hemelse Rij werden metingen uitgevoerd op de westelijke grote gracht (HR25), op de noordelijke gracht (HR26 en nr 1), op de oostelijke gracht (nr 2). Locaties 3, 4 en 5 zijn gemeten in de nieuw gegraven of uitgediepte dwarsloten. Ten slotte ligt HR27 in de verbrede en uitgediepte waterpartij in het zuiden van het gebied.

Tabel 14 toont de resultaten. Hoogste zuurstofgehalten zijn meestal gemeten in de Broekmeers (HEYK15 en HEYK16). In juni en januari zijn in de Heykens de zuurstofgehalten ongeveer dubbel zo hoog als in september wat te maken heeft met de zeer lage waterstanden in september. In september is volgens de richtwaarden de DO te laag in HEYK15, in juni waren de waterpeilen nog voldoende hoog, in januari zijn de peilen grotendeels hersteld en zijn er gunstige DO concentraties en verzadiging gemeten.

In de Hemelse Rij zijn de zuurstofgehalten een stuk lager. In juni zijn echter de DO concentraties al overal te laag met uitzondering van HR26 en meetpunt 4. In september verslechtert de situatie zich verder met veel te lage DO waarden, de waterpeilen in de sloten zijn sterk uitgezakt en op meetpunt 3 was de sloot drooggefallen. In januari heeft de DO (en de waterpeilen) zich hersteld en is de DO terug voldoende hoog op alle meetpunten. De westelijke kant (HR26) van de grote gracht kan, althans in 2020 het langst een goed zuurstofgehalte behouden. In de noordelijke (HR25, nr 1) en oostelijke arm (nr 2) van de grote gracht, de zuidelijke waterpartij (HR27) en vooral in de heraangelegde dwarsloten (nr 3-4-5) is het zuurstofgehalte zeer laag. Meetpunt 4, een verbrede en uitgediepte dwarsloot, kan in juni nog een voldoende hoog zuurstofgehalte behouden maar zakt in september eveneens naar veel te lage waarden. In de winter zijn de zuurstofgehalten overal ongeveer even hoog en ligt de concentratie van opgeloste zuurstof net boven de grens van de richtwaarden van de MKN.

3.6 GRONDWATER

Tabel 15: Resultaten grondwater Heykens in mg/l

Heykens 1	Datum	7/4/2020	16/6/2020	10/9/2020	12/1/2021
Variabele					
Terrein	Eenheid				
pH		NG	5,7	6,8	NG
EC	µS/cm 25°C	NG	219	459	NG
T	°C	NG	17,7	16,6	9,6
DO	mbar			176	99
DO	mg/l			8,2	5,4
DO	%			84	47
Labo		Bodemkundige Dienst van België			
pH		6,9	6,5	6,6	6,7
Geleidbaarheid (EC)	µS/cm 25°C	412	437	461	453
Anionen					
Bicarbonaten (HCO ₃ ⁻)	mg/l	246	253	248	255
Carbonaten (CO ₃ ²⁻)	mg/l	<0,600	<0,600	<0,600	<0,600
Hydroxiden (OH ⁻)	mg/l	<0,340	<0,340	<0,340	<0,340
Chloride (Cl ⁻)	mg/l	12,4	13,3	21,5	15,4
Orthofosfaat (PO ₄ ³⁻ -P)	mg PO ₄ /l	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100
		0,0077	0,0224	0,0065	0,000
Nitraat-N (NO ₃ ⁻ -N)	mg N/l	0,178	<0,100	<0,100	<0,100
Nitriet-N (NO ₂ ⁻ -N)	mg N/l	<0,0060	<0,0060	<0,0060	<0,0060
Sulfaat (SO ₄ ²⁻)	mg/l	9,8	13,6	9,4	11,5
Kationen					
Ijzer II (Fe ²⁺)	mg/l	1,9	7,0	7,7	5,2
Ijzer III (Fe ³⁺)	mg/l	31,0	11,8	6,4	21,8
Aluminium (Al ³⁺)	mg/l	<0,020	0,023	0,027	<0,020
Calcium (Ca ²⁺)	mg/l	66	78	80	76
Kalium (K ⁺)	mg/l	0,49	0,43	0,44	<0,24
Magnesium (Mg ²⁺)	mg/l	3,59	3,64	3,93	3,68
Mangaan (Mn ²⁺)	mg/l	1,03	0,66	0,74	0,68
Natrium (Na ⁺)	mg/l	19,3	17,8	18,2	17,9
Ammonium-N (NH ₄ ⁺ -N)	mg N/l	<0,100	0,132	<0,100	5,2
N-totaal	mg N/l	6,0	11,7	5,9	5,7
Fosfor	mg/l	0,43	0,05	0,25	0,42
Zwavel (S)	mg/l	10,9	15,9	6,3	7,8

NG: niet gemeten, te weinig beschikbaar water op 7/4/2020; op 12/1/2021 problemen met de pH/EC meter

overschrijding richtwaarden

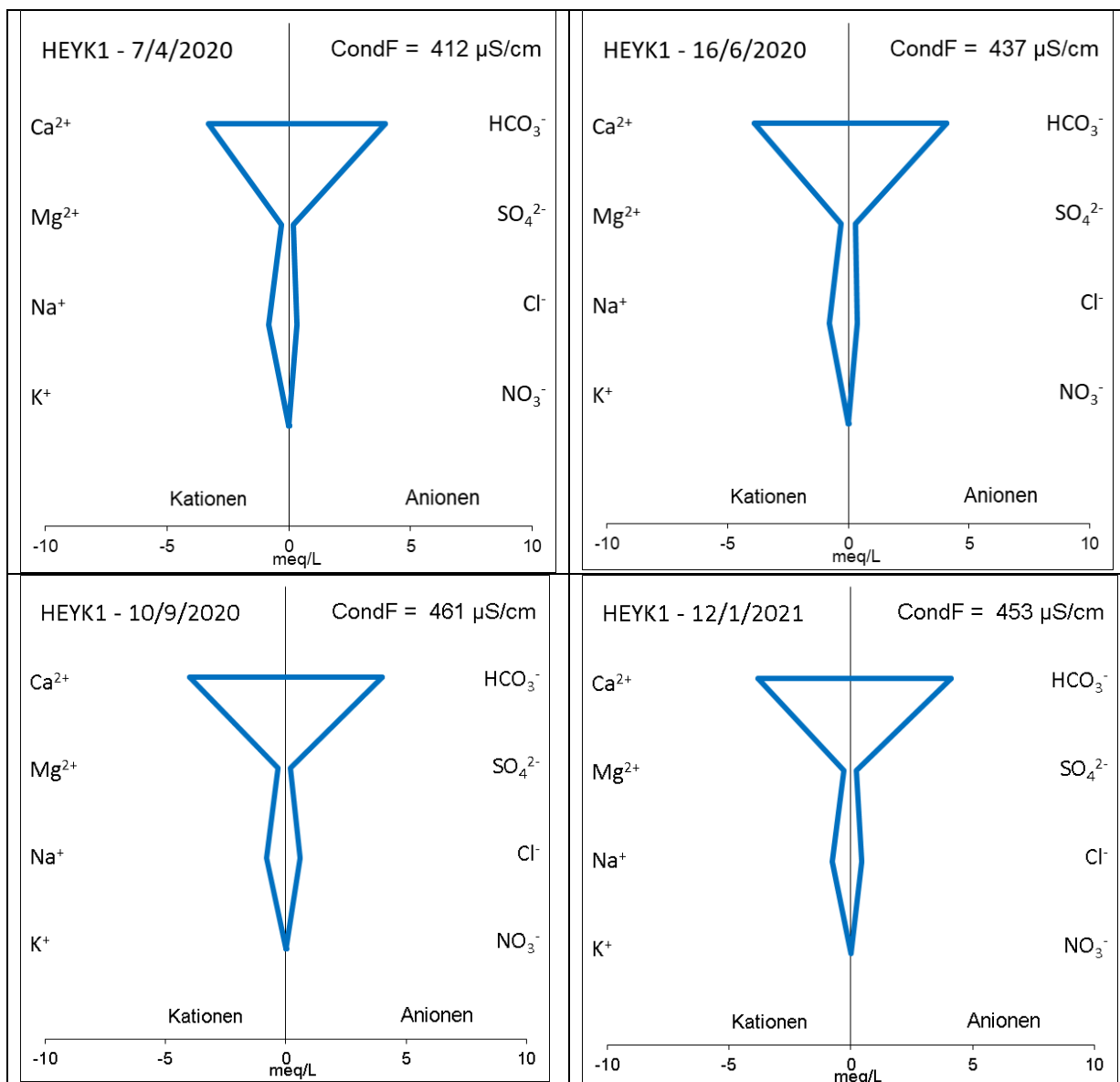
Tabel 16: Resultaten grondwater in meq/l

Heykens 1	Eenheid	7/4/2020	16/6/2020	10/9/2020	12/1/2021
Anionen					
Bicarbonaten (HCO_3^-)	meq/l	3,966	4,079	3,999	4,112
Carbonaten (CO_3^{2-})	meq/l	0,010			
Hydroxiden (OH^-)	meq/l	0,010			
Chloride (Cl^-)	meq/l	0,350	0,375	0,606	0,434
Orthofosfaat ($\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$)*	meq/l	0,005			
Nitraat-N ($\text{NO}_3^-\text{-N}$)	meq/l	0,013			
Nitriet-N ($\text{NO}_2^-\text{-N}$)	meq/l	0,000			
Sulfaat (SO_4^{2-})	meq/l	0,204	0,283	0,196	0,239
Kationen					
Ijzer II (Fe^{2+})	meq/l	0,069	0,251	0,276	0,186
Aluminium (Al^{3+})	meq/l	0,001	0,003	0,003	
Calcium (Ca^{2+})	meq/l	3,293	3,892	3,992	3,792
Kalium (K^+)	meq/l	0,013	0,011	0,011	
Magnesium (Mg^{2+})	meq/l	0,295	0,299	0,323	0,303
Mangaan (Mn^{2+})	meq/l	0,037	0,024	0,027	0,025
Natrium (Na^+)	meq/l	0,839	0,774	0,792	0,779
Ammonium-N ($\text{NH}_4^+\text{-N}$)	meq/l		0,009		0,008
Ionenbalans					
Som anionen		4,56	4,74	4,80	4,79
Som kationen		4,55	5,26	5,42	5,09
	%	-0,07	5,26	6,09	3,11

Blanco vlakje: onder de meetgrens

3.6.1 Grondwatertypering

Een Stiff-diagram toont visueel het aandeel van de verschillende kationen en anionen, waarbij rekening wordt gehouden met de kationen calcium, magnesium, natrium en kalium en de anionen met bicarbonaat, sulfaat, chloride, nitraat.

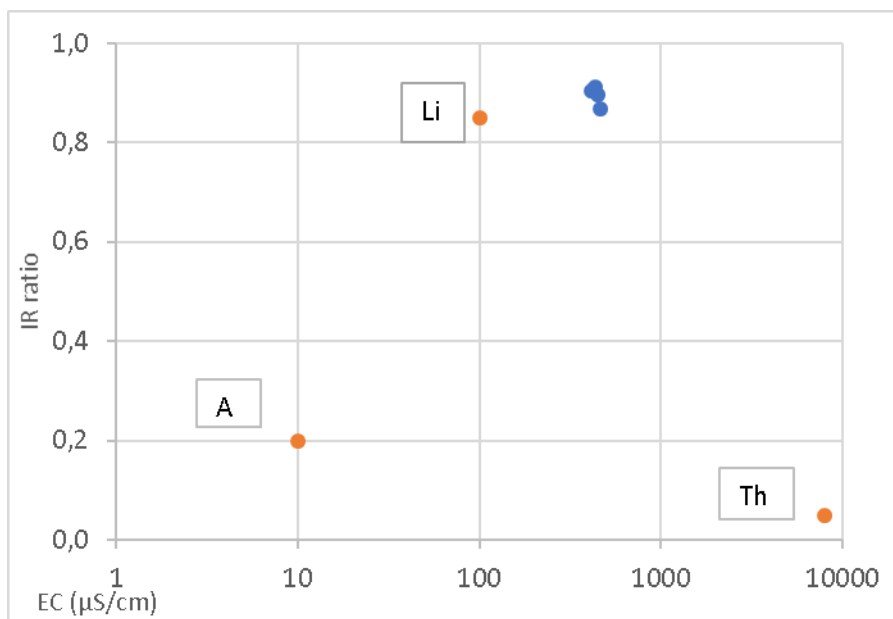


Figuur 1: Stiff-diagrammen voor Heykens 1, grondwaterkwaliteit

Uit de Stiff-diagrammen (figuur 1) kunnen we afleiden dat voor de peilbuis in Heykens, op de 4 tijdstippen, het belangrijkste kation Ca^{2+} is, het belangrijkste anion HCO_3^- . De tweede belangrijkste ionen zijn Na^+ en Cl^- .

De herkomst van het grondwater kan bepaald worden met de IR ratio, berekend met Ca^{2+} en Cl^- ionen (figuur 2).

$$\text{IR} = [\text{Ca}^{2+}] / ([\text{Ca}^{2+}] + [\text{Cl}^-]) \text{ (in meq/l) (Van Wirdum, 1980)}$$



Figuur 2: Grondwater, Berlare Broek - Donkmeer. Van Wirdum diagrammen voor peilbuis HEYKP001X (A: Atmoclien, L: Lithoclien, Th: thalassoclien water)

De grondwatermonsters zijn van het lithocliene type, d.w.z. gerijpt grondwater. Door stroming door de bodem is dit water verrijkt met mineralen. Op de 4 tijdstippen is het type quasi stabiel.

Een meer gedetailleerde typering krijgen we door de grondwaterclassificatie van Stuyfzand (1986) toe te passen. Elk watertype wordt voorgesteld door 4 symbolen. Het eerste symbool verwijst naar het hoofdtype dat wordt afgeleid uit het Cl^- gehalte. Het tweede symbool wordt afgeleid uit de totale hardheid (TH). Deze wordt bepaald aan de hand van de Ca^{2+} en Mg^{2+} waarden uitgedrukt in meq/l. Het derde symbool, het type, wordt bepaald naargelang de belangrijkste kationen- en anionengroep van het water. Ten slotte duidt het vierde symbool aan of er al dan niet kationenuitwisseling heeft plaatsgevonden en van welke aard deze is geweest. De resultaten staan in Tabel 17.

Tabel 17: Typering van het grondwater voor Heykens 1 volgens de classificatie van Stuyfzand (1986)

Datum	Hoofdtype	Hardheid	Type	Kation uitwisselings code
7/4/2020	F - zoet	1-matig hard	Ca - HCO_3	+ - overschot
16/6/2020	F - zoet	2-hard	Ca - HCO_3	+ - overschot
10/9/2020	F - zoet	2-hard	Ca - HCO_3	0 - evenwicht
12/1/2021	F - zoet	2-hard	Ca - HCO_3	+ - overschot

Volgens de classificatie van Stuyfzand is het grondwater als hoofdtype zoet met (Cl mg/l < 150). De hardheidscode is matig hard tot hard (code 1 en 2)/((Ca+Mg)*5 in meq/l). Het type is op alle tijdstippen van het Ca+Mg en HCO_3^- type. Wat betreft kationenuitwisselingscode is er een surplus aan ($\text{Na}^+ + \text{K}^+ + \text{Mg}^{2+}$) in het voorjaar en in de winter, in het najaar is er een kationenuitwisselingsevenwicht.

3.6.2 Grondwaterkwaliteit

De variabelen die we geanalyseerd hebben van het grondwater kunnen we toetsen aan de milieukwaliteitsnormen (BS 9/7/2010). Dit zijn algemene richtwaarden ongeacht het vegetatietype (Tabel 18).

Tabel 18: MKN richtwaarden voor grondwater

pH	EC	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Al ³⁺	Fe ^{2+/3+}	Mn	NH ₄ ⁺
	mS/cm	Ca ²⁺ mg/l	mg Mg ²⁺ /l	mg Na ⁺ /l	mg K ⁺ /l	mg Al ³⁺ /l	mg/l Fe ^{2+/3+}	mg/l Mn	mg/l NH ₄ ⁺
5≤pH≤8,5	1600	270	50	150	12	0.2	20	1	0,5

NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	PO ₄ ³⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
mg/l NO ₃ ⁻	mg/l NO ₂ ⁻	mg PO ₄ ³⁻ /l	mg Cl ⁻ /l	mg SO ₄ ²⁻ /l
50 ¹	0,1 ¹	1,34 ¹	250	250

1 of 11 mg N/l (nitraat), 0,03 mg N/l (nitriet), 0,44 mg P/l ortho-fosfaat

Bijkomende grenswaarde voor P-totaal kan gebruik gemaakt worden van de MKN richtwaarde voor het type kleine beek Bk. Deze bedraagt 0,14 mg P/l (zomerhalfjaar gemiddelde).

De pH varieert tussen 6,5 en 6,9 en valt binnen het bereik, $5 \leq \text{pH} \leq 8,5$. De EC (<1600 µS/cm) varieert eveneens lichtjes tussen 412 en 461 µS/cm en ligt onder de norm voor grondwater.

De kationen worden zeer weinig overschreden met uitzondering van ijzer in april 2020 en januari 2021, mangaan in april 2020 en ammonium (grote overschrijding) in januari 2021.

De anionen zijn geen enkele keer overschreden. P-totaal is te hoog in september. N-totaal waarden zijn vrij hoog vooral in juni.

4 BESPREKING

In dit rapport zijn de resultaten van oppervlaktewater op 5 locaties en grondwater op 1 locatie onderzocht op 4 tijdstippen gedurende 2020-2021: april, juni, september en januari. Bijkomend zijn voor de Hemelse Rijn zuurstofmetingen uitgevoerd. De meetpunten HEYK15 en HEYK16 liggen aan hetzelfde waterlichaam Broekmeers, HR25 en HR26 liggen op de gracht rond de Hemelse Rijn en kan als hetzelfde waterlichaam beschouwd worden.

De resultaten van de Hemelse Rijn hebben we getoetst aan de basiskwaliteitsnormen voor oppervlaktewater (Vlarem II, MKN BS 9/7/2010) voor het type kleine beek Bk (Tabel 4), deze van Heykens aan het type matig ionenrijk alkalisch meer (Ami). De richtwaarden voor EC, Cl, SO₄ zijn strenger voor het type kleine beek dan voor het type matig ionenrijk alkalisch meer maar minder streng voor N-totaal en P-totaal.

Voor de variabelen ammonium zijn er geen richtwaarden opgenomen in bijlage 2 en gebruiken we de basiskwaliteitsnorm voor oppervlaktewater (absolute waarden, Vlarem II, bijlage 2.3.1, BS 1/7/1995) (Tabel 5).

Voor de staalname aan de Heykens zijn de meetresultaten op beide meetpunten zeer gelijklopend, enkel BZV en soms orthofosfaat vertonen grotere onderlinge verschillen.

De pH valt binnen de richtwaarden, de EC ligt onder de maximumwaarde van de richtwaarde.

N-totaal en CZV zijn op de 4 tijdstippen overschreden. Ook P-totaal is op de 4 tijdstippen hoger dan de richtwaarde met de grootste overschrijdingen in september en de laagste in januari.

BZV geeft een wisselend beeld. In april zijn de waarden te hoog op de 2 locaties in april, in juni is er een overschrijding in HEYK16, in september is dat in HEYK15, in januari zijn er geen overschrijdingen.

Sulfaat is te hoog in april en januari op beide locaties.

Orthofosfaat is op beide locaties te hoog in juni en september, in april en januari zijn de waarden voldoende laag.

Zwevende stoffen zijn te hoog in september.

In de Hemelse Rijn zijn HR25 en HR26 in dezelfde gracht genomen. Toch zijn er duidelijke verschillen in vooral september met hogere waarden in HR25 voor BZV, CZV, zwevende stoffen, P-totaal. Op dit ogenblik was de waterstand in de gracht ter hoogte van HR25 zeer laag, wat de verschillen kan verklaren.

Op de 3 meetpunten in de Hemelse Rijn valt op de 4 tijdstippen de pH binnen de richtwaarden.

EC en P-totaal overschrijden altijd de richtwaarden.

CZV is altijd te hoog met uitzondering van HR26 in september, BZV is te hoog in HR26 in april en juni, en te hoog in HR25 en HR27 in september.

N-totaal is te hoog in juni en september in HR27. NH₄ is te hoog in HR25 en HR26 in januari.

Sulfaat ligt altijd onder de richtwaarde.

Orthofosfaat is voldoende laag in april, maar te hoog op HR25 en HR27 in juni, in september is dit in HR27 te hoog en in januari op de 3 meetpunten.

Zwevende stoffen zijn te hoog in september in HR25.

De grondwaterkwaliteit is in 1 peilbuis in de Heykens (BBDMP005-HEYK1) op dezelfde 4 tijdstippen als van het oppervlaktewater gemeten. De resultaten zijn erg vergelijkbaar doorheen het jaar met iets hogere chloriden in september, hogere ijzergehaltes in april en januari en hoogste waarden voor sulfaat/zwavel in juni.

Het grondwater is van het type Ca²⁺- HCO₃⁻. Het water is zoet, matig hard tot hard en meestal is er een kationenoverschot. Het grondwater is van het lithocliene type.

De variabelen die we geanalyseerd hebben van het grondwater kunnen we toetsen aan de milieukwaliteitsnormen (BS 9/7/2010). In april en januari heeft het grondwater een te hoog gehalte aan ijzer,

mangaan is het hoog in april, ammonium is te hoog in januari, totale P is te hoog in april, september en januari. Ook de N-totaal waarden zijn hoog.

In juni, september en januari werd de opgeloste zuurstof gemeten (DO). In de Heykens werd op de 2 meetpunten van de waterkwaliteit gemeten, in de Hemelse Rijn op de 3 meetpunten van de waterkwaliteit en bijkomend op een 5-tal punten om na te gaan of het oppervlaktewater geschikt is voor vis. Er zijn metingen gebeurd in juni, september (zeer lage waterstand) en in januari (hoge waterstand).

De DO waarden voor Heykens zijn beduidend beter dan voor de Hemelse Rij.

De beste (hoogste waarden) worden gemeten in juni en januari, de concentratie DO voldoet net aan de MKN richtwaarden. In september is het waterpeil op de Broekmeers sterk gedaald en is de DO concentratie quasi gehalveerd, de DO waarde op HEYK15 is te laag volgens de richtwaarden.

In de Hemelse Rij zijn de DO waarden lager dan in de Heykens. Reeds in juni is er enkel voldoende DO in HR26 (westelijke kant grote gracht) en op meetpunt 4 (uitgediepte dwarssloot). In september is de DO overal veel te laag, de waterstanden zijn zeer laag en sommige sloten zijn drooggefallen. Van doorstromend water is er in deze periode dan ook geen sprake meer. In januari hebben de waterpeilen zich grotendeels hersteld wat zich vertaalt in de betere DO waarden.

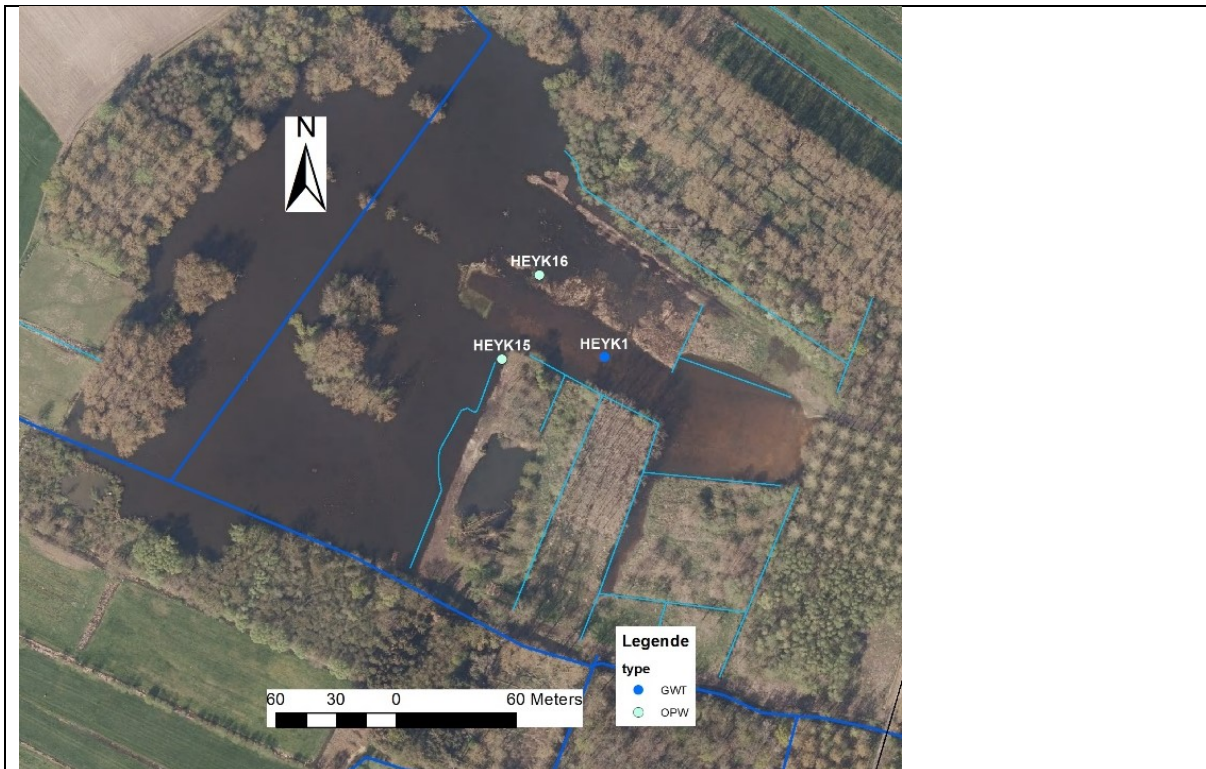
5 REFERENCES

Stuyfzand, P.J., 1986, A new hydrochemical classification of water types: principles and application to the coastal dunes aquifer system of the Netherlands, Proc. 9th Salt Water Intrusion Meeting, Delft p, 12-16 May, Delft Univ. Techn. (ed).

Van Wirdum, G., 1980. Eenvoudige beschrijving van de waterkwaliteitsverandering gedurende de hydrologische kringloop ten behoeve van de natuurbescherming. In: J.C. Hooghart (ed.). Waterkwaliteit in grondwaterstromingsstelsels. CHO-TNO, rapporten en nota's 5, Den Haag.

VLM, 2015. Natuurinrichting Berlare Broek - Donkmeer. Projectrapport. VLM Regio West.

6 KAARTEN



Kaart 1: Situering staalnamepunten Heykens



Kaart 2: situering staalnamepunten Hemelse Rijn

7 FOTO'S

	
HEYK15 – 4/4/2020	HEYK15 – 16/6/2020
	
HEYK15 – 10/9/2020	HEYK15 – 12/1/2021
	
HEYK16 – 4/4/2020	HEYK16 – 16/6/2020

	
HEYK16 – 10/9/2020	HEYK16 – 12/1/2021
	
HR25 – 4/4/2020	HR25 – 16/6/2020
	
HR25 – 10/9/2020	HR25 – 12/1/2021

	
HR26 – 4/4/2020	HR26 – 16/6/2020
	
HR26 – 10/9/2020	HR26 – 12/1/2021
	
HR27 – 4/4/2020	HR27 – 16/6/2020

			
HR27 – 10/9/2020		HR27 – 12/1/2021	
			
Meetpunt 2: 17/6/2020		Meetpunt 3: 17/6/2020	
			
Meetpunt 4: 17/6/2020			



Meetpunt 1: 10/9/2021



Meetpunt 2: 10/9/2020



Meetpunt 3: 10/9/2020



Meetpunt 4: 10/9/2020



Meetpunt 5: 10/9/2020

	
Meetpunt 3: 12/1/2021	Meetpunt 4: 12/1/2021

