

RAPPORT

Gebiedsdossier grondwaterwinning Sellingen

Actualisatie 2018

Klant: Provincie Groningen

Referentie: WATBF9270R002F01WM

Status: 0.1/Finale versie

Datum: 23 november 2018



HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Chopinlaan 12
9722 KE GRONINGEN
Water

Trade register number: 56515154

+31 88 348 53 00 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Gebiedsdossier grondwaterwinning Sellingen

Ondertitel: Gebiedsdossier Sellingen

Referentie: WATBF9270R002F01WM

Status: 0.1/Finale versie

Datum: 23 november 2018

Projectnaam: Actualisatie gebiedsdossiers grondwaterbeschermingsgebieden Groningen

Projectnummer: BF9270

Auteur(s): Carolien Steinweg, Anna Lotta Holsteijn, Cors van den Brink

Opgesteld door: Carolien Steinweg, Anna Lotta
Holsteijn, Cors van den Brink

Gecontroleerd door: Cors van den Brink

Datum/Initialen: 23 november 2018

Goedgekeurd door: Frans Jorna

Datum/Initialen: 23 november 2018



Classificatie

Projectgerelateerd



Foto: Alex Wiersma (provinciefotograaf)

Disclaimer

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

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Achtergrond en doel	1
1.2	Status, scope en reikwijdte gebiedsdossier	1
1.3	Betrokken partijen en draagvlak	2
1.4	Leeswijzer	3
2	Kenmerken grondwaterwinning	4
2.1	Locatie en diepte grondwaterwinning	4
2.2	Voorzieningsgebied	5
2.3	Winhoeveelheden	5
3	Bescherming grondwaterwinning	7
3.1	Wet- en regelgeving	7
3.2	Uitwerking grondwaterbescherming provincie Groningen	7
3.2.1	Rol van ruimtelijke ordening	8
3.2.2	Regelgeving	9
3.3	Maatregelen op grond van de Kaderrichtlijn Water	10
3.4	Relevante vergunningvoorschriften grondwaterwinning	10
4	Beschrijving omgeving en watersysteem	11
4.1	Intrekgebied en beschermingszones	11
4.2	Geohydrologie	12
4.3	Bodem	13
4.4	Kwetsbaarheid	14
4.4.1	Hydrologische kwetsbaarheid	15
4.4.2	Hydrochemische kwetsbaarheid	15
4.5	Wateraanvoer	16
5	Water: kwaliteit en kwantiteit	17
5.1	Waterkwaliteit	17
5.2	Typering ruwwaterkwaliteit (onttrokken grondwater)	20
5.2.1	Kritische parameters	20
5.2.2	Organische microverontreinigingen	21
5.2.3	Indicatoren landbouwkundige belasting	21
5.3	Typering grondwaterkwaliteit (meetnet)	21
5.4	Waterbehandeling	22
5.5	Waterkwantiteit	23

6	Ruimtegebruik intrekgebied, risico's en relevante ontwikkelingen	24
6.1	Landgebruik	24
6.2	Ondergrondgebruik	25
6.3	Emissiebronnen	26
6.3.1	Diffuse bronnen	26
6.3.2	Lijnbronnen	26
6.3.3	Puntbronnen	31
6.4	Relevante ontwikkelingen	33
7	Restopgave voor de grondwaterwinning	34
7.1	Inleiding	34
7.2	Doelstelling gebiedsdossier	34
7.3	Problemen en risico's in beeld	35
7.3.1	Waterkwaliteit en waterkwantiteit	35
7.3.2	Risicoanalyse ruimtelijke functies / ontwikkelingen	36
7.4	Oorzaken in beeld	36
7.5	Restopgave	37
8	Definities	40
9	Referenties	44

1 Inleiding

1.1 Achtergrond en doel

Het doel van het opstellen van de gebiedsdossiers is om in een gezamenlijk proces met belanghebbenden (gemeenten, waterschappen en het Waterbedrijf Groningen) de problemen, risico's en (rest-)opgaven voor drinkwaterwinningen in beeld te brengen die een duurzame veiligstelling van de drinkwaterwinning mogelijk in de weg staan. Het gebiedsdossier biedt hiermee inzicht in de mate waarin doelen (nog) niet worden gehaald (problemen) dan wel mogelijk niet worden gehaald (risico's), en daarmee in de (rest)opgave waar partijen zich voor gesteld zien om de drinkwaterwinning duurzaam veilig te stellen.

Gebiedsdossiers vormen de basis voor afspraken over te nemen maatregelen. De maatregelen komen in een uitvoeringsprogramma te staan (dit uitvoeringsprogramma maakt geen onderdeel uit van de gebiedsdossiers zelf). Gebiedsdossiers dragen daarmee bij aan de duurzame veiligstelling van de openbare drinkwatervoorziening conform artikel 2 van de Drinkwaterwet (<http://wetten.overheid.nl/BWBR0026338/2015-07-01>). Tevens vormt het gebiedsdossier een instrument om de doelstellingen van de Kaderrichtlijn Water voor drinkwaterbronnen (artikel 7 KRW: https://www.helpdeskwater.nl/publish/pages/34759/richtlijn_2000_60_eg_krw.pdf) te realiseren en worden ze in dit verband gebruikt voor de stroomgebiedsbeheerplannen. De KRW beoogt immers geen achteruitgang van de waterkwaliteit en verbetering op termijn, waardoor de inspanning die nodig is om het water te zuiveren, vermindert.

Duurzame veiligstelling van de openbare drinkwatervoorziening

Duurzaam schoon drinkwater is een gezamenlijke zorg! De zorg voor de bescherming van het grondwater als bron voor drinkwater is verankerd in wet- en regelgeving waarbij elke overheid van lokaal tot nationaal verantwoordelijkheden heeft. Deze zorgplicht is onder meer verankerd in de Drinkwaterwet, het Drinkwaterbesluit en de Wet milieubeheer (art.1.2). In de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) is gesteld dat "achteruitgang van de kwaliteit van het grondwaterlichaam voorkomen moet worden". Op provinciaal niveau is veel geregeld in de provinciale Omgevingsvisie en –verordening.

1.2 Status, scope en reikwijdte gebiedsdossier

In deze paragraaf is op basis van het Protocol gebiedsdossiers voor drinkwaterwinningen (14 december 2016) een overzicht gegeven van de status, scope en reikwijdte van het gebiedsdossier specifiek voor grondwaterwinningen.

Een gebiedsdossier voor elke drinkwaterwinning

Voor elke winning voor de openbare drinkwatervoorziening wordt een gebiedsdossier en bijbehorend uitvoeringsprogramma opgesteld, en actueel gehouden in een cyclisch planproces. In 2012 is voor alle grondwaterwinningen in de provincie Groningen voor de eerste keer een gebiedsdossier opgesteld. De provincie actualiseert de gebiedsdossiers elke zes jaar. Daarom is in 2018 gewerkt aan het actualiseren van de gebiedsdossiers.

Duurzame veiligstelling van de drinkwaterwinning

Doelstelling van een gebiedsdossier is de duurzame veiligstelling van de drinkwaterwinning. Hiervan is sprake als voldaan wordt aan de gestelde KRW-doelen voor drinkwaterwinningen (artikel 7 KRW) en de drinkwatervoorziening geen gevaar loopt vanwege kwantitatieve problemen.

Scope gebiedsdossier voor grondwaterwinningen

Bij gebiedsdossiers voor grondwaterwinningen gaat het erom dat in een voldoende ruim gebied om de grondwaterwinning heen mogelijke risico's voor de winning in beeld komen, inclusief de ondergrond voor zover deze invloed kan hebben op de grondwaterwinning. Gebiedsdossiers hebben volgens het protocol ten minste betrekking op het grondwaterbeschermingsgebied. Naar inschatting van het bevoegd gezag heeft het gebiedsdossier ook betrekking op een groter deel van het intrekgebied van de betreffende grondwaterwinning; wat hiervoor nodig en zinvol is kan per grondwaterwinning en per risico verschillen. Het gebiedsdossier Sellingen heeft betrekking op het grondwaterbeschermingsgebied, de zone met verbod op fysieke bodemaantasting en de 100-jaarszone van het intrekgebied. Deze 3 gebieden samen vormen het onderzoeksgebied.

Daarnaast is gekeken naar de invloed van infiltratie van oppervlaktewater in het grondwaterbeschermingsgebied in samenhang met wateraanvoer. Hiervoor is in samenspraak met het waterschap de eventuele wateraanvoersituatie globaal in beeld gebracht waarbij de herkomst van het aanvoerwater (van buiten het grondwaterbeschermingsgebied) is bepaald.

Reikwijdte

In lijn met de landelijke afspraken gebiedsdossiers richten de gebiedsdossiers zich op de beschikbaarheid van bronnen en de bescherming daarvan tegen verontreiniging. Ten aanzien van de beschikbaarheid richt het gebiedsdossier zich op het aspect kwantitatieve veiligstelling van de bronnen. Dat is omdat de beschikbare hoeveelheid grondwater sterk afhankelijk is van de kwaliteit van het grondwater. Met betrekking tot mogelijke risico's voor de kwaliteit worden ook ontwikkelingen in de ondergrond meegenomen.

Risico's van klimaatverandering worden niet betrokken omdat dit de tijdshorizon van het gebiedsdossier overschrijdt. Het gebiedsdossier is gericht op doelstellingen die uiterlijk 2027 moeten zijn gerealiseerd. De effecten van klimaatverandering in Nederland lopen over een langere termijn. Problemen en maatregelen komen om die reden in andere kaders aan de orde (Deltaprogramma Zoetwater). Strategische grondwatervoorraden maken eveneens geen onderdeel uit van de gebiedsdossiers, omdat de dossiers zich thans richten op de bescherming van bestaande grondwaterwinningen.

Gebiedsdossiers en uitvoeringsprogramma's

Het gebiedsdossier bevat feitelijke informatie over het beschouwde gebied waarmee de problemen en risico's voor de grondwaterwinning zo volledig mogelijk in beeld komen. Op basis van de gebiedsdossiers worden uitvoeringsprogramma's opgesteld die afspraken bevatten over welke maatregelen door welke belanghebbende worden uitgevoerd om de problemen en risico's aan te pakken dan wel te ondervangen en daarmee de grondwaterwinning duurzaam veilig te stellen. Het uitvoeringsprogramma zal bestuurlijk worden bekrachtigd.

1.3 Betrokken partijen en draagvlak

Het opstellen van de gebiedsdossiers gebeurt in opdracht van de provincie Groningen. De provincie heeft de rol van regiehouder. De provincie heeft opdracht gegeven aan Royal HaskoningDHV om de dossiers samen met belanghebbenden/gebiedspartijen (gemeenten, waterbedrijf, waterschappen, terreinbeheerders, etc.) op te stellen.

Gebiedsdossiers zijn niet alleen een inhoudelijk maar ook een procesmatig instrument om de drinkwaterwinningen duurzaam veilig te stellen. De essentie van het procesmatige instrument is uiteindelijk draagvlak creëren voor de noodzaak van eventuele maatregelen om afspraken te kunnen maken over het realiseren en eventueel financieren daarvan.

Het zorgvuldig betrekken van alle betrokken partijen is van groot belang voor het creëren van een gezamenlijk inzicht in de factoren die van belang zijn voor de kwaliteit van de drinkwaterwinning en voor het creëren van draagvlak voor maatregelen. Deze betrokkenheid verhoogt tevens de kwaliteit van de aangeleverde informatie.

Voor de grondwaterwinning Sellingen wordt een gebiedsdossier opgesteld. De gebiedspartijen, zoals gemeenten, waterschappen en provincie, leveren informatie aan om de dossiers te vullen. Een belangrijke rol is weggelegd voor Waterbedrijf Groningen. Zij is primair verantwoordelijk voor het leveren van betrouwbaar drinkwater. Waterbedrijf Groningen beschikt over een grote hoeveelheid kennis over de grondwaterwinning en het gebied en levert een groot deel van de informatie aan.

1.4 Leeswijzer

De hoofdstukindeling in dit gebiedsdossier is conform het Protocol gebiedsdossiers voor drinkwaterwinningen (RIVM, 2016). Hoofdstuk 2 geeft een beschrijving van de kenmerken van de grondwaterwinning. Hoofdstuk 3 beschrijft de bescherming van de grondwaterwinning aan hand van het beschermingsbeleid. Hoofdstuk 4 beschrijft het intrekgebied en grondwaterbeschermingsgebied samen met de werking van het watersysteem en de opbouw van de ondergrond. Hoofdstuk 5 geeft een beschrijving van de waterkwaliteit en -kwantiteit. Hoofdstuk 6 gaat in op de bedreigingen van de grondwaterwinning door ruimtegebruik en emissiebronnen die, in combinatie met de fysische kenmerken van de grondwaterwinning, bepalend zijn voor de mate waarin sprake is van risico's. In hoofdstuk 7 ten slotte komt de (rest)opgave voor de grondwaterwinning in beeld. Dit wordt gedaan door voorgaande feitelijke informatie (van hoofdstuk 2 tot en met 6) te analyseren en met elkaar in verband te brengen (waterkwaliteit, waterkwantiteit, risico's ruimtegebruik en ontwikkelingen). De restopgave wordt vervolgens bepaald door het volgende in beeld te brengen:

- De mate waarin doelen (nog) niet worden gehaald (problemen) dan wel mogelijk niet worden gehaald (risico's).
- Oorzaken die ten grondslag liggen aan de gesignaleerde problemen en risico's op basis van een nadere analyse.
- Mate waarin reeds maatregelen zijn genomen om de gesignaleerde problemen en risico's aan te pakken c.q. af te dekken.

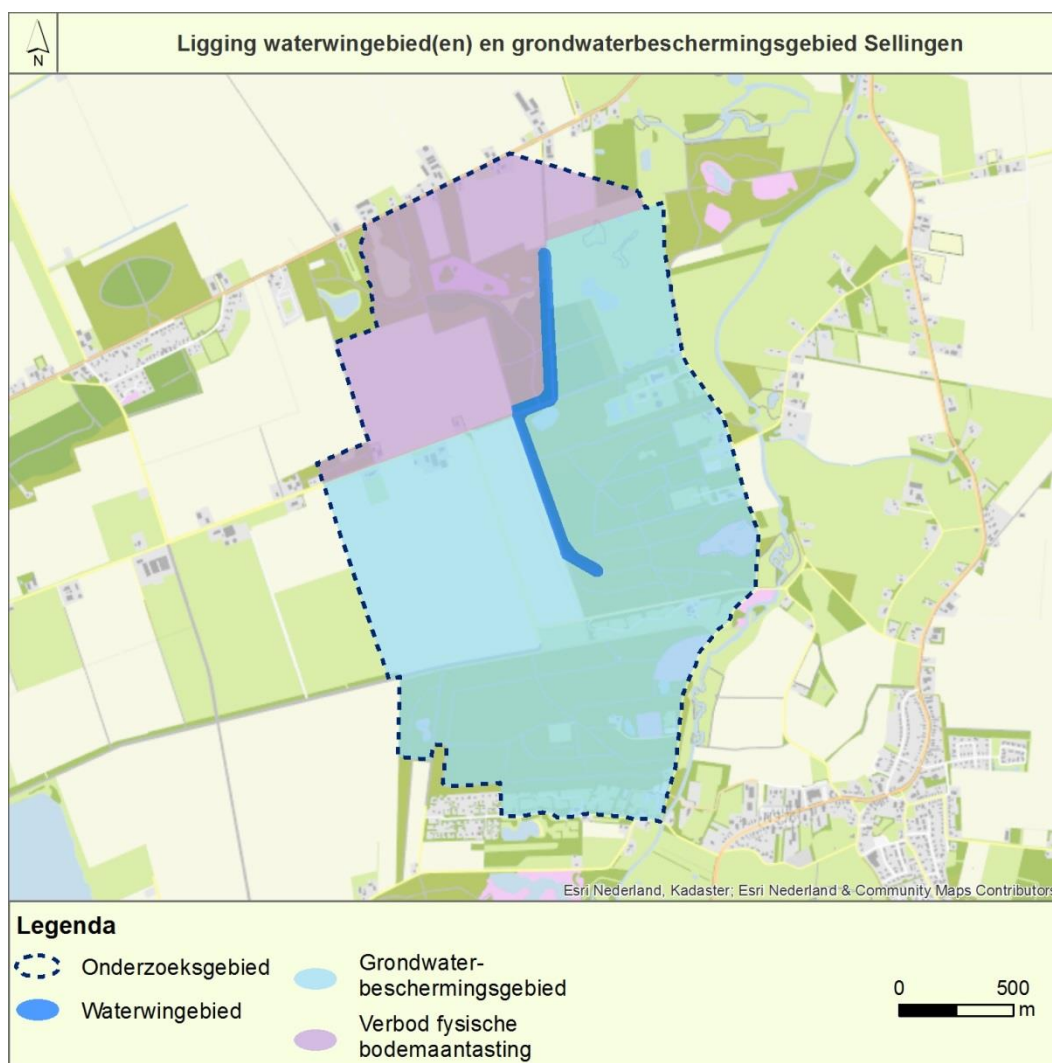
Deze (rest)opgave vormt de basis voor het maken van afspraken over te nemen (aanvullende) maatregelen in het aankomende uitvoeringsprogramma.

2 Kenmerken grondwaterwinning

2.1 Locatie en diepte grondwaterwinning

Het grondwaterbeschermingsgebied van Sellingen ligt in het zuidoosten van de provincie Groningen. Het ligt ten noorden van Ter Apel vlakbij de grens met Duitsland.

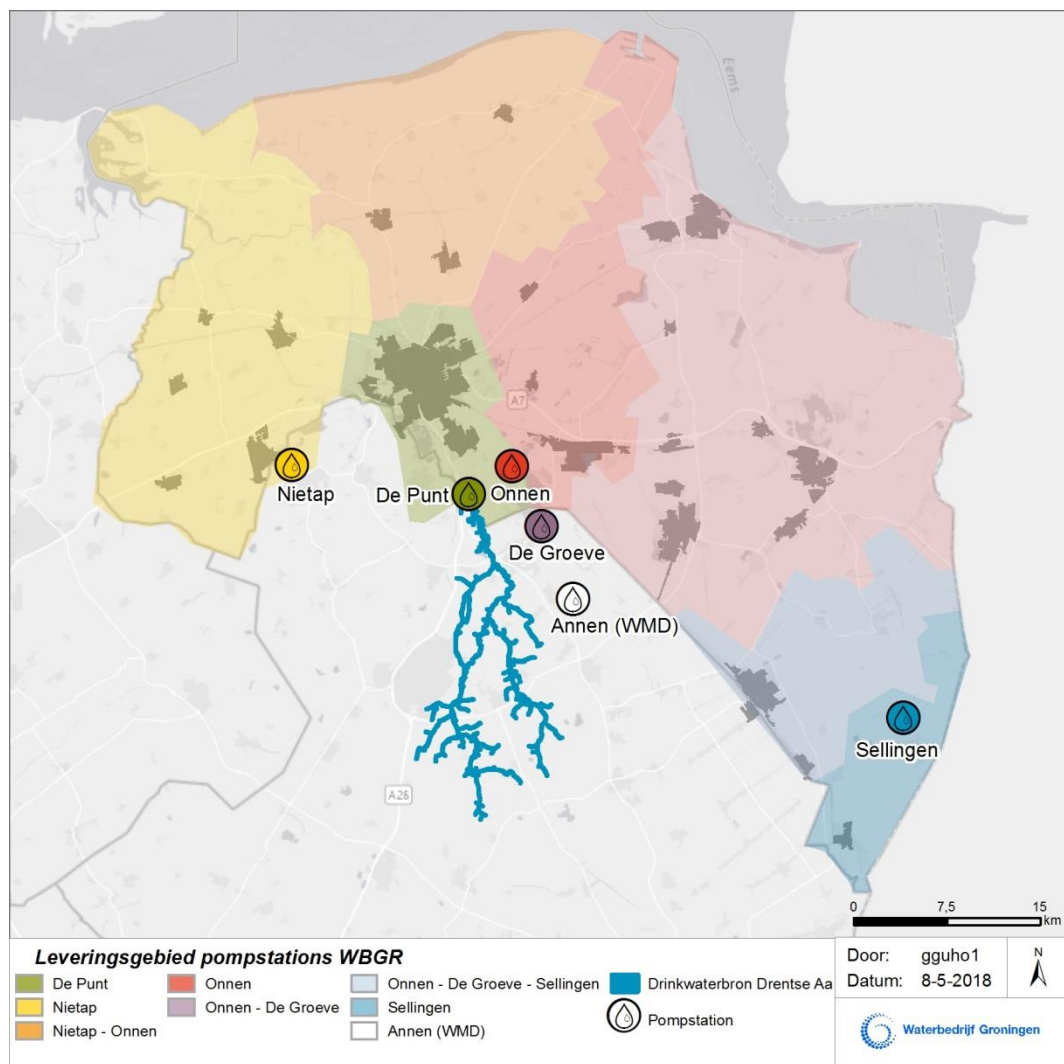
De grondwaterwinning is gestart in 1972 en produceert ca. 2,0 – 2,2 miljoen m³ drinkwater per jaar. De onttrekkingsvergunning bedraagt 3,5 miljoen m³ per jaar. Het bepompte watervoerende pakket bevindt zich hoofdzakelijk onder een matig tot slecht doorlatende kleilaag. De filters van de winputten bevinden zich op een diepte van 49 tot 138 m-mv. Het maaiveld bevindt zich op een niveau van circa 7 m NAP. Het onderzoeksgebied is de buitencontour van het grondwaterbeschermingsgebied, het gebied met verbod op fysische bodemaantasting en de 100 jaarszone van het intrekgebied van de grondwaterwinning. Bij de grondwaterwinning Sellingen ligt het 100-jaarszone geheel binnen het grondwaterbeschermingsgebied en het gebied met verbod op fysische bodemaantasting.



Figuur 2-1 Ligging waterwingebied en grondwaterbeschermingsgebied grondwaterwinning Sellingen

2.2 Voorzieningsgebied

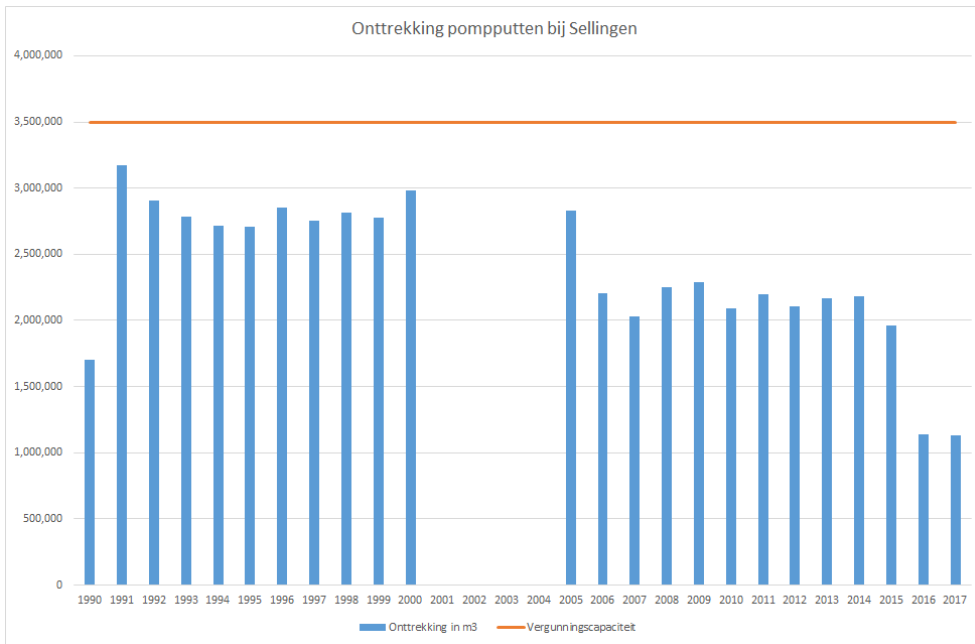
Het voorzieningsgebied is weergegeven in figuur 2-2. De locatie Sellingen voorziet het oostelijke deel van de Provincie Groningen van drinkwater.



Figuur 2-2 Voorzieningsgebied van de grondwaterwaterwinningen van het Waterbedrijf Groningen

2.3 Winhoeveelheden

Het vergunde onttrekkingsdebiet van de grondwaterwinning Sellingen is 3,5 miljoen m³/jaar. In de periode 1990 – 2017 is er gemiddeld 2,4 miljoen m³/jaar onttrokken. De totale jaardebieten van de periode 1990-2017 zijn weergegeven in figuur 2-3. Van de jaren 2001 tot en met 2004 zijn geen gegevens bekend.



Figuur 2-3 Hoeveelheid werkelijk onttrokken grondwater bij Sellingen

3 Bescherming grondwaterwinning

3.1 Wet- en regelgeving

De overheid zorgt voor een duurzame veiligstelling van de openbare drinkwatervoorziening. De wettelijke basis voor deze zorg wordt gevormd door de Waterwet, de implementatie van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW), de Wet milieubeheer en de Drinkwaterwet.

Zo wordt in de Drinkwaterwet (artikel 2, lid 2, (<http://wetten.overheid.nl/BWBR0026338/2015-07-01>) “de duurzame veiligstelling van de openbare drinkwatervoorziening” genoemd als “een dwingende reden van groot openbaar belang”. Bestuursorganen dragen gezamenlijk zorg voor deze veiligstelling (artikel 2, lid 1). Volgens de Waterwet zijn Provincies daarbij bevoegd gezag voor onder andere grondwateronttrekkingen ten behoeve van de openbare drinkwaterwinning.

De KRW (https://www.helpdeskwater.nl/publish/pages/34759/richtlijn_2000_60_eg_krw.pdf) verplicht lidstaten van de Europese Unie (EU) om daar waar reeds sprake is van een goede toestand van het water, deze te handhaven. De KRW beoogt echter meer: een ‘significante vermindering van de verontreiniging van het grondwater. Het RIVM geeft aan dat de aanpak en doelen van de KRW goed aansluiten bij het huidige provinciale beschermingsbeleid. Realisatie van de KRW-doelen (géén achteruitgang van de waterkwaliteit toegestaan en beoogde verbetering op termijn) vermindert op termijn de inspanning die nodig is om het water te zuiveren.

De provincie moet in het kader van de Wet milieubeheer (artikel 1.2, <http://wetten.overheid.nl/BWBR0003245/2017-08-30>) een verordening opstellen. Deze moet regels bevatten voor de bescherming van de kwaliteit van het grondwater met het oog op de grondwaterwinning. Deze regels gelden in de gebieden die in de verordening zijn aangewezen. De provincie is daarmee verantwoordelijk voor de kwaliteit van de drinkwaterbronnen voor de openbare drinkwatervoorziening. Aan deze wettelijke verplichting voldoet de provincie door de vaststelling van de Omgevingsvisie en -verordening met daarin de regelgeving die voor de beschermingsgebieden voor grondwater van toepassing is.

3.2 Uitwerking grondwaterbescherming provincie Groningen

In de Omgevingsvisie Groningen (november 2017, <https://www.provinciegroningen.nl/beleid/zo-maken-we-beleid/omgevingsvisie-2016-2020/>) heeft de provincie beschreven hoe ze invulling geeft aan de duurzame veiligstelling van de Openbare drinkwatervoorziening. In hoofdstuk 18.2 van de omgevingsvisie staat het volgende:

Wij beschermen de drinkwaterwinningen uit grondwater door het aanwijzen van beschermingszones. Dit zijn grondwaterbeschermingsgebieden, waterwingebieden en gebieden met verbod op fysieke bodemaantasting (boringvrije zones). De KRW formuleert voor de drinkwaterwinningen twee doelstellingen:

- drinkwater voor menselijke consumptie moet na zuivering voldoen aan de normen uit de Drinkwaterrichtlijn;
- de kwaliteit van het grondwater voor de bereiding van drinkwater moet zodanig verbeteren, dat er in de toekomst gemakkelijker drinkwater van te maken is.

Wij hebben hiervoor regels opgenomen in de Omgevingsverordening (titel 3.4).

In de Omgevingsvisie worden drie typen beschermingsgebieden beschreven die worden gebruikt voor de bescherming van grondwaterwinningen. Dit zijn:

18.2.2 Grondwaterbeschermingsgebied

Rond de drinkwaterwinningen (Onnen-De Punt, Sellingen, Bellingwolde) bevinden zich grondwaterbeschermingsgebieden. Activiteiten die de kwaliteit van het grondwater kunnen verslechteren, zijn hier verboden. Dat geldt ook voor het gebied en de oevers langs de Drentsche Aa rondom en stroomopwaarts van het innamepunt (net over de grens in de provincie Drenthe) van de drinkwateronttrekking in de Drentsche Aa. Wij hebben hier regels over opgenomen in de Omgevingsverordening (titel 3.4).

18.2.3 Drinkwaterwingebied

In waterwingebieden zijn in principe alleen activiteiten toegestaan, die direct of indirect samenhangen met de drinkwaterproductie. Activiteiten, die schadelijk kunnen zijn voor de grondwaterwinning zijn hier verboden, zoals het gebruik van mest en bestrijdingsmiddelen, het diep graven of boren en het lozen van schadelijke stoffen op of in de bodem. Hiervoor hebben wij regels opgenomen in de Omgevingsverordening (titel 3.4).

18.2.4 Gebieden met verbod op fysieke bodemaantasting

Sommige drinkwaterwinningen zijn minder kwetsbaar voor verontreinigingen omdat er een kleilaag boven het drinkwaterreservoir zit. In dat geval richt onze bescherming zich op het behouden van die kleilaag door te voorkomen dat de kleilaag wordt doorboord. Hiervoor hebben wij regels opgenomen in de Omgevingsverordening (titel 3.4).

Aanpak

Voor een effectieve en duurzame veiligstelling van de openbare drinkwatervoorziening maakt de provincie in haar Omgevingsverordening gebruik van drie, elkaar versterkende sporen:

1. De ruimtelijke ordening: via de rol van ruimtelijke ordening bevorderen van functies die goed combineerbaar zijn met grondwaterwinning, en weren van conflicterende functies.
2. Regelgeving en meldingen: verbodsbepalingen en regelgeving voor activiteiten en inrichtingen in grondwaterbeschermingsgebieden.
3. Maatregelen op grond van de Kaderrichtlijn Water: vaststellen van gebiedsdossiers en het uitvoeren van de daaruit voorkomende maatregelen aan de hand van een uitvoeringsprogramma, uitvoeren van bodemsaneringen, en reduceren of sluiten van drinkwaterwinningen. Ook monitort de provincie de grondwaterkwaliteit en –kwantiteit.

De provincie heeft aan alle grondwaterwinningen van Waterbedrijf Groningen een waterwingebied toegekend. Afhankelijk van de kwetsbaarheid van de grondwaterwinning zijn aan de grondwaterwinningen ook grondwaterbeschermingsgebieden of gebieden met verbod op fysieke bodemaantasting toegekend. In de regels voor deze gebieden komen deze drie sporen terug. Waarbij de regels het strengst zijn in de waterwingebieden en het minst streng zijn in de gebieden met verbod op fysieke bodemaantasting.

3.2.1 Rol van ruimtelijke ordening

Het grondwaterbeschermingsbeleid is gericht op het weren van alle risicovolle functies uit de waterwingebieden (60 dagen zones). Het belang van de grondwaterwinning is hier zo evident dat het projecteren van andere nieuwe bestemmingen niet mogelijk is. Realisering of uitbreiding van functies in grondwaterbeschermingsgebieden (25-jaarszone) die goed zijn te combineren met grondwaterwinning worden gestimuleerd.

Het provinciale ruimtelijke beschermingsbeleid in de Omgevingsvisie en de Omgevingsverordening gaan uit van: geen toename risico's en streven naar vermindering daarvan. Nieuwe bestemmingen met grotere risico's voor het grondwater dan bestaande risico's worden in beginsel niet toegelaten.

Gemeenten

In het Besluit ruimtelijke ordening (Bro) is bepaald dat gemeenten ambtelijk vooroverleg plegen met de provincie over ruimtelijke ontwikkelingen waaraan een provinciaal belang is verbonden (zgn. art. 3.1.1. overleg). Op grond van de Wet milieubeheer, de Drinkwaterwet en de Beleidsnota drinkwater is sprake van een dergelijk belang bij de bescherming van het grondwater dat is bedoeld voor de openbare drinkwatervoorziening. In de praktijk wordt de provincie tijdig betrokken bij ruimtelijke ontwikkelingen en verwerken gemeenten haar advies in het voorontwerp bestemmingsplan. Indien dat niet gebeurt kan de provincie een zienswijze op het ontwerp indienen. Als ook het definitief vastgestelde bestemmingsplan onvoldoende bescherming biedt voor het grondwater kan de provincie een reactieve aanwijzing geven of in beroep gaan. Voor de grondwaterbescherming is dat in de praktijk nog nooit nodig geweest.

Gemeenten zijn niet verplicht de contouren van de beschermingsgebieden voor grondwater op te nemen in hun bestemmingsplan. In de praktijk blijkt dat zij dit desondanks toch vaak doen in verband met bijvoorbeeld aanlegvergunningen. Door de provincie wordt dit gewaardeerd omdat hiermee de bescherming van het grondwater extra wordt geborgd. Van belang hierbij is dat zij bij de bestemmingsplantoets gebruik maken van de meest actuele gebieden.

De provincie adviseert gemeenten in de toelichting bij het bestemmingsplan aandacht te besteden aan de gebieden ter bescherming van de openbare drinkwatervoorziening met daarbij een verwijzing naar de Omgevingsverordening Groningen en de meest actuele kaart.

Provincie

In de Provinciale Omgevingsverordening is bepaald dat:

- In waterwingebieden geen bestemmingen zijn toegestaan die negatieve effecten kunnen hebben op de kwaliteit van het grondwater.
- In grondwaterbeschermingsgebieden zijn activiteiten die de kwaliteit van het grondwater verslechteren verboden.
- In gebieden met verbod op fysische bodemaantasting moet voorkomen worden dat de afsluitende kleilaag, die de grondwaterwinning beschermd, wordt doorboord.

3.2.2 Regelgeving

Naast planologische bescherming krijgen grondwaterwinningen ook milieuhygiënische bescherming via de Omgevingsverordening. In deze verordening heeft de provincie instructieregels vastgesteld voor gemeentes op basis waarvan voorschriften worden opgesteld voor vergunningplichtige inrichtingen. Voor niet-vergunningplichtige inrichtingen zijn algemeen geldende regels opgenomen in de verordening. Daarnaast staan er voorschriften in voor activiteiten buiten inrichtingen. Buiten inrichtingen geldt of een absoluut verbod of een meldingsplicht. De verbodsbepalingen gelden onder meer voor leidingtransport, opslag en gebruik van schadelijke stoffen, het toepassen van zuiveringsslib, het inrichten van begraafplaatsen of strooivelden, het aanleggen en in gebruik nemen van boorputten, het aanleggen of hebben van constructies voor het vervoer, bergen, opslaan, overslaan, storten of verzinken van schadelijke stoffen in of door de bodem, grondwerkzaamheden, lozing van afstromend hemelwater, het aanleggen, houden of exploiteren van kampeerplaatsen, kampementen en recreatiecentra en het aanleggen, hebben of construeren van wegen, parkeergelegenheden vaarwegen en spoorwegen. Voor inrichtingen die behoren tot een bepaalde bedrijfsbranche geldt een oprichtingsverbod.

Particulieren die een activiteit willen gaan uitvoeren in een grondwaterbeschermingsgebied komen vaak terecht bij de gemeente voor een bouw- of aanlegvergunning (omgevingsloket). Bepaalde activiteiten kunnen een risico vormen voor de grondwaterkwaliteit, zoals het doorboren van scheidende (klei) lagen of opslag van chemische stoffen. Op grond van de provinciale omgevingsverordening moeten dergelijke activiteiten worden gemeld bij de provincie en kan er eventueel ontheffing worden aangevraagd. De indieners van een bouw- of aanlegvergunning zijn zich in de meeste gevallen niet bewust van deze meldingsplicht en het is voorgekomen dat gemeente de indieners er niet op wijzen. Van belang is om hier een structurele oplossing voor te vinden met de gemeenten.

Het gebruik van de bodem als buffer en bron van energie is niet verenigbaar met een grondwaterwinning. De provincie heeft besloten om bodemenergiesystemen te verbieden in waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en gebieden met verbod op fysische bodemaantasting.

3.3 Maatregelen op grond van de Kaderrichtlijn Water

De Europese Kaderrichtlijn Water omvat de volgende doelstelling voor de grondwateronttrekkingen voor menselijke consumptie:

- De kwaliteit van het onttrokken water mag niet achteruitgaan, zodat geen toename van de zuiveringsinspanning nodig is, en moet op termijn verbeteren (KRW art. 7, lid 3).

Om de KRW-doelen te realiseren heeft de provincie in samenwerking met het Waterbedrijf Groningen, het waterschap Hunze en Aa's en de gemeenten gebiedsdossiers opgesteld. Hierin zijn de risico's in beeld gebracht die veroorzaakt worden door diffuse bronnen en hierin zijn maatregelen geformuleerd om de risico's te beheersen.

De KRW-maatregelen om de bescherming van de grondwaterwinningen te verbeteren zijn:

- Maatregelen voor diffuse bronnen.
- Sanering van puntbronnen.
- Sluiting of reductie van grondwaterwinningen.

Overzicht reeds genomen maatregelen

Naar aanleiding van de gebiedsdossiers uit 2012 (1^e generatie gebiedsdossiers) zijn bij de grondwaterwinning Sellingeren geen specifieke maatregelen genomen vanwege het beperkte risico voor de grondwaterwinning. Wel zijn een aantal landelijke maatregelen genomen. Een overzicht hiervan is samengevat in paragraaf 7.5.

3.4 Relevante vergunningvoorschriften grondwaterwinning

De vergunning voor de grondwaterwinning Sellingeren staat een onttrekkingshoeveelheid toe van 3,5 miljoen m³ op jaarbasis. Relevante vergunningvoorschriften omvatten de verplichting voor het plaatsen en handhaven van waarnemingsputten en het monitoren van grondwaterstanden, stijghoogtes en oppervlaktewaterstanden.

4 Beschrijving omgeving en watersysteem

4.1 Intrekgebied en beschermingszones

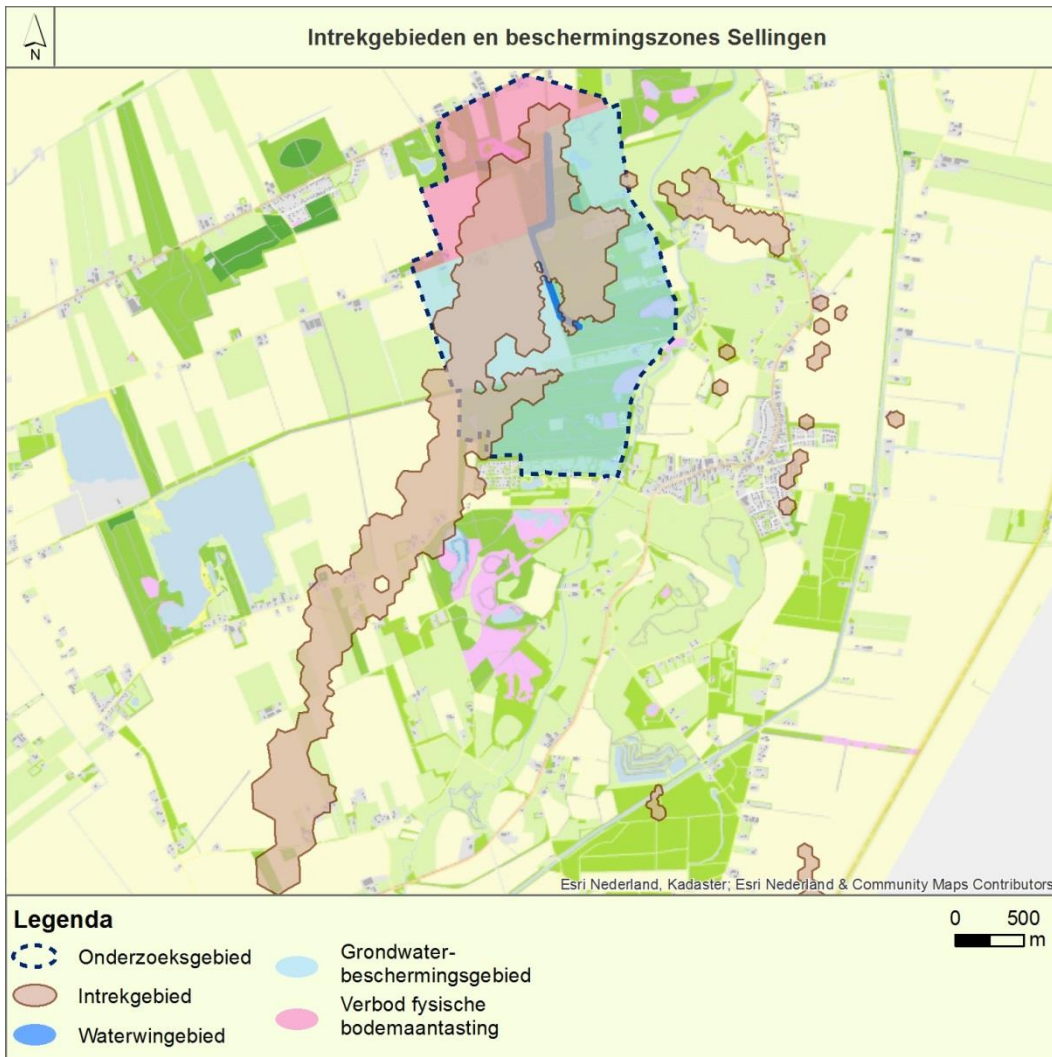
Er kunnen drie typen grondwaterwinningen worden onderscheiden: (1) freatische winningen, (2) semi-gespannen winningen en (3) gespannen winningen. Een gespannen winning is een grondwaterwinning in een dieper gelegen watervoerend pakket onder een goed beschermende slecht doorlatende laag. Dit kan ook een dikke deklaag zijn met een zeer hoge weerstand. Een semi-gespannen winning is een grondwaterwinning in het eerste watervoerende pakket (freatische pakket) onder een beperkt weerstandbiedende deklaag. Een freatische winning is een grondwaterwinning in het eerste watervoerende pakket zonder de aanwezigheid van een bovenliggende weerstandbiedende (dek)laag. Deze indeling van grondwaterwinningen, met onderscheid in de geohydrologische opbouw en de aanwezigheid van scheidende lagen, geeft een indicatie van de hydrologische kwetsbaarheid. Naast de hydrologische kwetsbaarheid is er ook een hydrochemische kwetsbaarheid afhankelijk van de samenstelling van de sedimenten in de ondergrond (zie paragraaf 4.4).

Er wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende typen beschermingsgebieden rondom een grondwaterwinning (die niet allemaal aanwezig hoeven te zijn bij een grondwaterwinning):

- Waterwingebied.
- Grondwaterbeschermingsgebied.
- Gebieden met verbod op fysische bodemaantasting.

De basis voor de begrenzing van de gebieden vormt de tijd die het grondwater nodig heeft om de putten van de grondwaterwinning te bereiken. De waterwingebieden zijn de zones direct rondom de winputten. In deze gebieden bevindt zich het water dat binnen één jaar wordt opgepompt om er drinkwater van te maken. De grondwaterbeschermingsgebieden en/of gebieden met verbod op fysisch bodemaantasting liggen rond het waterwingebied. In deze gebieden bevindt zich het water dat in het gepompte pakket binnen 25 jaar de pomputten bereikt.

Aansluitend zijn ook de intrekgebieden voor de grondwaterwinning in beeld gebracht. Het intrekgebied is gedefinieerd als de omhullende begrenzing van het brongebied van de grondwaterwinning. Het brongebied is het gebied waarin water infiltreert en dan door de bodem naar de grondwaterwinning stroomt. De begrenzingen van alle gebieden zijn gebaseerd op geohydrologische modelberekeningen (Royal Haskoning, 2008). In figuur 4-2 is het berekende intrekgebied voor Sellingen weergegeven samen met het grondwaterbeschermingsgebied, het waterwingebied, het gebied met verbod fysische bodemaantasting en het onderzoeksgebied. Het onderzoeksgebied is de buitencontour van het grondwaterbeschermingsgebied, het gebied met verbod fysische bodemaantasting en de 100-jaarszone van het intrekgebied van de grondwaterwinning.



Figuur 4-1 Intrekgebied, grondwaterbeschermingsgebied en waterwingebied

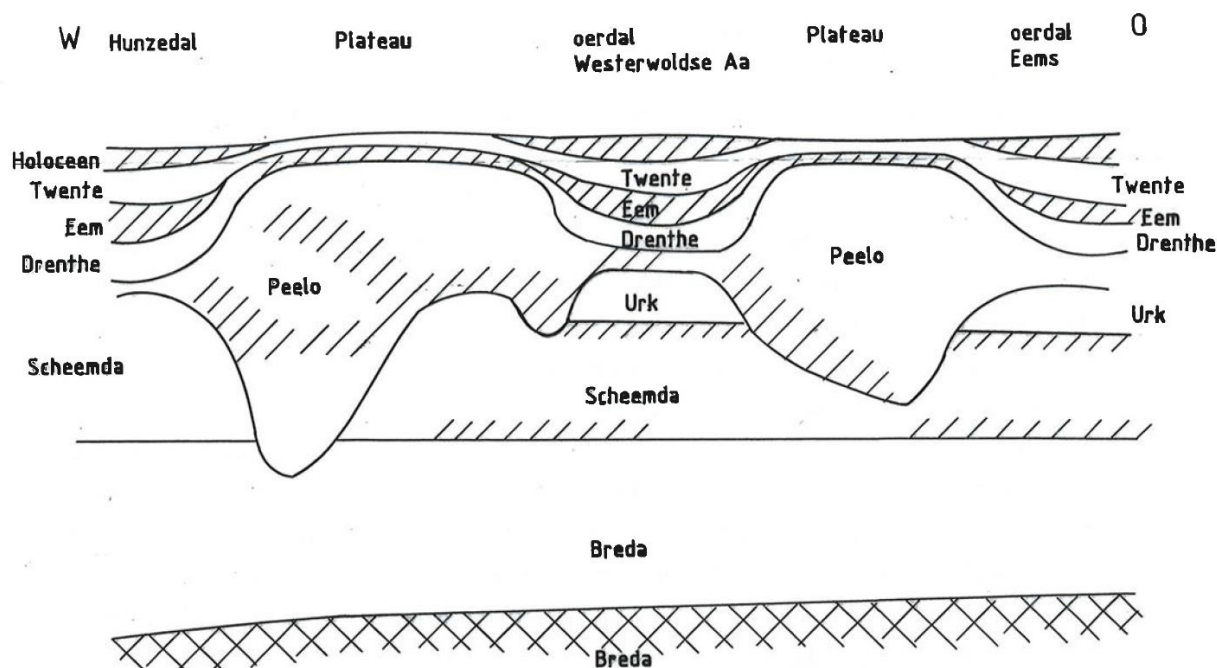
4.2 Geohydrologie

De geohydrologische opbouw van de ondergrond bij de grondwaterwinning Sellingen staat in tabel 4-1 en figuur 4-2. Het drinkwater wordt gewonnen uit het tweede diepe watervoerende pakket. De bovenliggende kleien zijn een goede bescherming voor de grondwaterwinning.

De kwetsbaarheid van de gespannen grondwaterwinning Sellingen is beoordeeld als weinig kwetsbaar.

Tabel 4-1 Geohydrologische opbouw van de ondergrond

Diepte (m – mv)	Type	Omschrijving
0 – 6 à 10	Deklaag.	Matig fijn dekzand van de Formatie van Boxtel (voorheen F.v. Twente). Plaatselijk komt Holoceen veen voor.
ca.10 – ca.30	Eerste ondiepe watervoerende pakket.	Fijn tot matig grove zanden van de Formatie van Peelo.
ca. 30 – ca. 40	1e afdekkende laag.	Cromerklei en kleien van de Formatie van Urk.
ca. 40 – ca. 170	Tweede diepe watervoerende pakket.	Het bovenste deel van dit pakket bestaat uit grindrijke zanden van de Formatie van Urk. Het onderste deel van dit pakket bestaat uit fijne en grove zandgronden afkomstig van de Formatie van Peize (voorheen F.v. Scheemda). Deze laag kenmerkt zich door discontinue kleilagen.
>170	Geohydrologische basis.	Compacte, mariene kleien van de Formatie van Breda.

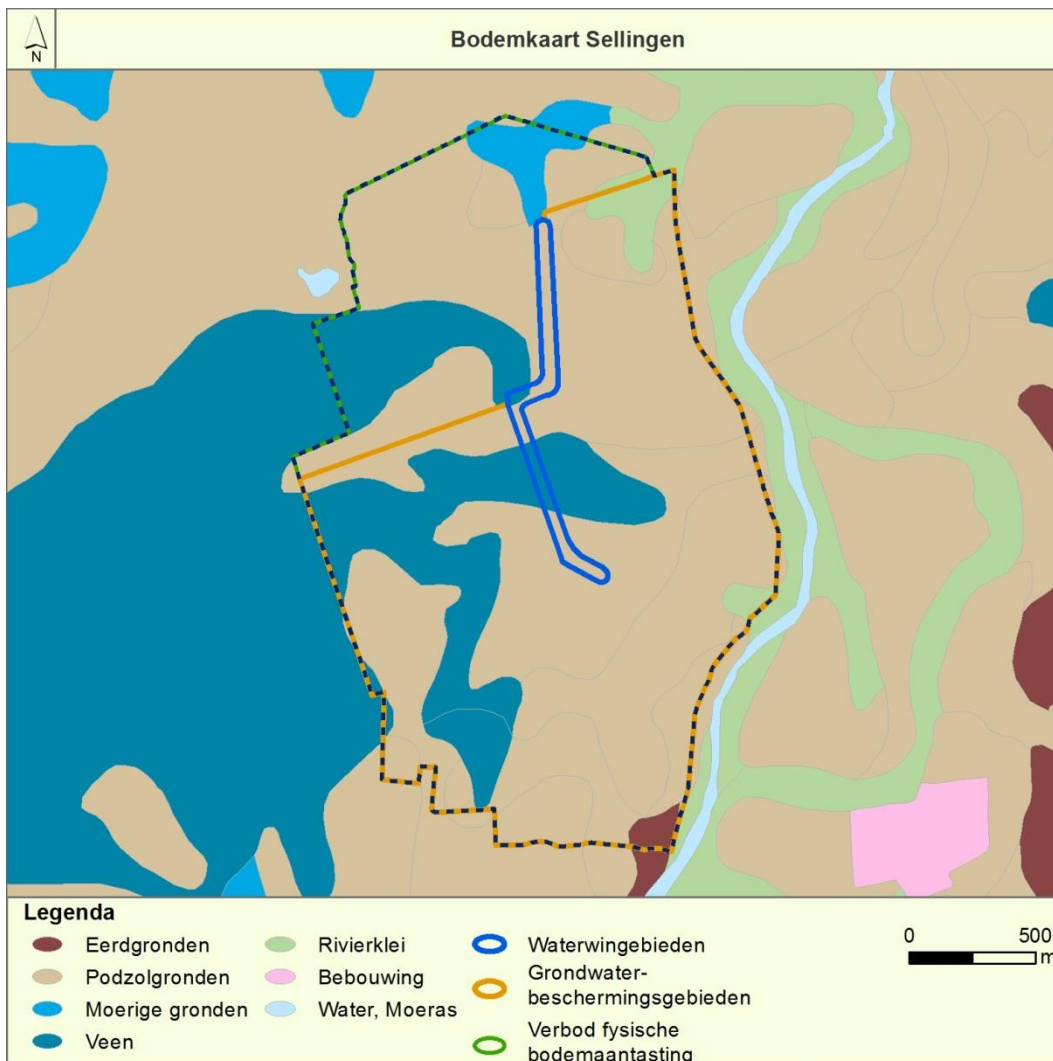


Figuur 4-2 Schematische weergave van de ondergrond ter plaatse van de grondwaterwinning (IWACO,1990)

Met de resultaten van figuur 4-1, figuur 4-2 en tabel 4-1 ontstaat een globaal driedimensionaal beeld van het intrekgebied van de grondwaterwinning.

4.3 Bodem

De bodemkaart voor het gebied is opgenomen in figuur 4-3. Hieruit blijkt dat het onderzoeksgebied voornamelijk bestaat uit podzolgronden en veengronden. Langs de Ruiten Aa komen ook wat rivierkleigronden voor.



Figuur 4-3 Bodemkaart van het intrekgebied

4.4 Kwetsbaarheid

De grondwaterwinning Sellingen is als weinig kwetsbaar geclassificeerd. In deze paragraaf is een nadere toelichting op de kwetsbaarheid gegeven op basis van de beschikbare hydrologische en hydrochemische informatie.

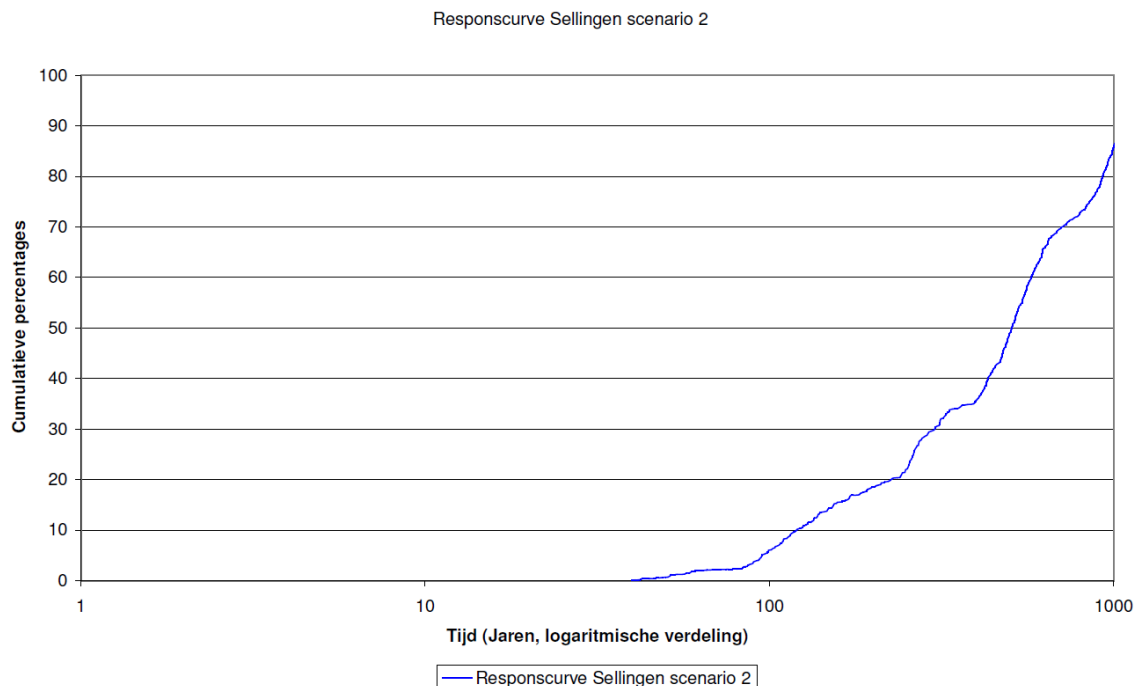
Hoe kwetsbaarder een grondwaterwinning is, des te groter is de kans dat verontreinigingen vanaf maaiveld kunnen doordringen tot de winputten. Hydrologische en hydrochemische eigenschappen van de ondergrond bepalen de kwetsbaarheid:

- Hydrologische kwetsbaarheid – snelheid waarmee het water de winputten bereikt.
- Hydrochemische kwetsbaarheid – de mate waarin verontreinigingen in de ondergrond worden omgezet of vastgelegd.

Een grondwaterwinning is kwetsbaarder naarmate het water vanaf maaiveld eerder bij de winputten arriveert en als verontreinigingen in de ondergrond niet worden vastgelegd of vertraagd.

4.4.1 Hydrologische kwetsbaarheid

De verblijftijdverdeling van het onttrokken water bepaalt de hydrologische kwetsbaarheid. Met berekeningen van grondwatermodellen zijn responscurves opgesteld (Royal Haskoning, 2008). De responscurve geeft een leeftijdsverdeling van het onttrokken water. De responsecurve van Sellingen is weergegeven in figuur 4-4. Van de grondwaterwinning Sellingen heeft ca 5% van het water een leeftijd van minder dan 100 jaar.



Figuur 4-4 Responsecurve geeft de leeftijdsverdeling van het onttrokken water bij de winputten weer

4.4.2 Hydrochemische kwetsbaarheid

Geochemie

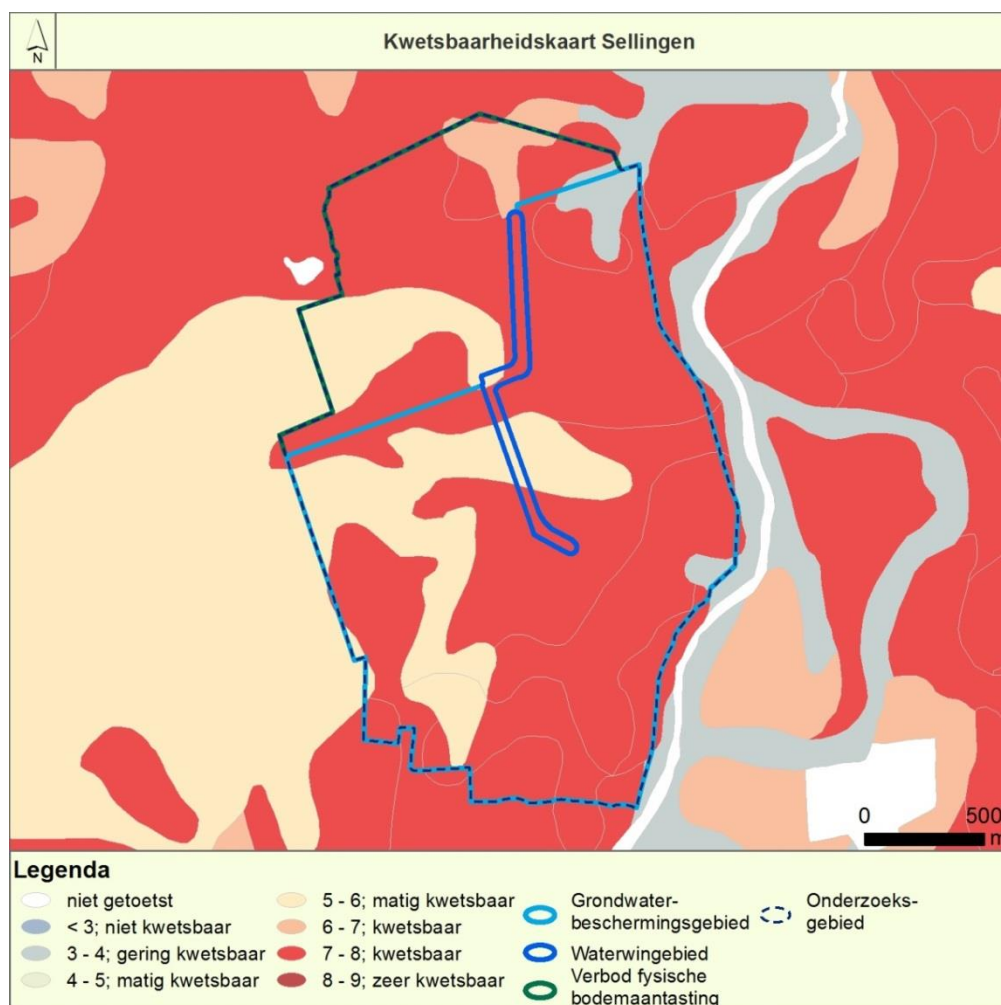
De grondwaterwinning Sellingen ligt onder een dikke kleilaag en is daardoor anoxisch. In het (sub)oxische deel van de bodem boven de kleilaag kunnen in het oxisch milieu afbreekbare stoffen als olie, VAK en PAK en bestrijdingsmiddelen als bentazon, MCPD en triazines worden afgebroken. Dit maakt dat de grondwaterwinning niet kwetsbaar voor in oxisch milieu afbreekbare stoffen. Daarnaast kunnen in het oxische deel van de bodem (zware) metalen worden vastgelegd. Tijdens passage van het anoxische deel van bodem worden stoffen als nitraat, trichloormethaan en chloraat afgebroken. De grondwaterwinning blijft kwetsbaar voor stoffen, die in oxisch en anoxisch milieu persistent zijn, zoals BAM en MTBE en trichlooretheen (tri) en tetrachlooretheen (per).

Kwetsbaarheid bodem

In de bodem of specifiek de bovengrond (de bovenste 1,2 m van de bodem) vinden veel bodemchemische processen plaats. Het organisch stofgehalte en het lutumgehalte hebben een grote invloed op de processen in de bovengrond. Processen als vastlegging, omzetting en afbraak verminderen de uitspoeling van stoffen en zorgen voor een lagere kwetsbaarheid. Als onderdeel van de methodiek REFLECT [BTO, 2016] zijn bodemkenmerken gescoord op kwetsbaarheid van de bovengrond. De score voor dit kwetsbaarheidsaspect geeft een indicatie voor de mate waarin stoffen vanaf maaiveld via de bovengrond uitspoelen naar het ondiepe grondwater. De kwetsbaarheid van de bovengrond van de

grondwaterwinning Sellingen is weergegeven in figuur 4-5. Voor de kleurtoekenning geldt: hoe roder de kleur, des te kwetsbaarder het bodemtypegebied.

De bovengrond is kwetsbaar als gevolg van de zandige bovengrond met een beperkt organisch stofgehalte en lutumgehalte. Alleen in de gebieden met rivierkleigronden langs de Ruiten Aa is de bovengrond niet kwetsbaar. De beoordeling van de kwetsbaarheid van de grondwaterwinning is niet alleen afhankelijk van de kwetsbaarheid van de bovengrond, maar hangt ook af van de dikte van de kleilagen boven de grondwaterwinning. Door de dikke kleilaag boven de grondwaterwinning Sellingen wordt de totale kwetsbaarheid van de grondwaterwinning beoordeeld als weinig kwetsbaar.



Figuur 4-5 Kwetsbaarheid bovengrond, vastgesteld met de REFLECT-methodiek

4.5 Wateraanvoer

Het onderzoeksgebied van de grondwaterwinning Sellingen ligt geheel in het watersysteem Westerwolde. Dit watersysteem beslaat de hele oostelijke deel van de provincie Groningen. In het watersysteem Westerwolde is aanvoer naar de hoofdwatgangen mogelijk vanuit het IJsselmeer via het Van Starckenborghkanaal (Hunze en Aa's, 2015).

5 Water: kwaliteit en kwantiteit

5.1 Waterkwaliteit

De kwaliteit van het grondwater in het waterwingebied en het grondwaterbeschermingsgebied wordt voortdurend gemonitord door Waterbedrijf Groningen. Waterbedrijf Groningen meet de waterkwaliteit op drie plaatsen in het bedrijfsproces (zie onderstaand kader). In de volgende paragrafen is een samenvattende beschrijving gegeven van de waterkwaliteit. Het monitoringsprogramma van Waterbedrijf Groningen is uitgebreid en omvat vele stoffen. In deze analyse worden alleen die stoffen genoemd die in de pomputten of in de waarnemingsputten in meetbare gehalten worden aangetroffen.

Monitoring waterkwaliteit

1. **Reinwater** na de laatste zuiveringsstap en aan het tappunt bij klanten. Deze monitoring is wettelijk verplicht volgens de Drinkwaterregeling. In de Drinkwaterregeling zijn de te meten parameters en de meetfrequentie vastgelegd. De normen waaraan het reinwater moet voldoen staan in het Drinkwaterbesluit. Op deze manier is wettelijk geregeld dat het drinkwater voor consumenten van goede kwaliteit is. De monitoring bestaat uit microbiologische en chemische parameters, en een aantal indicatoren: bedrijfstechnische, organoleptische en signaleringsparameters. Een overzicht van de parameters en normen is te vinden in bijlage A van het Drinkwaterbesluit (<http://wetten.overheid.nl/BWBR0030111/2015-11-28#BijlageA>).
2. **Ruwwater** is het water uit de winputten voordat het naar de zuivering gaat. Ook deze metingen zijn wettelijk verplicht volgens de Drinkwaterregeling. De waterkwaliteit hoeft nog niet te voldoen aan de normen van het Drinkwaterbesluit; het water ondergaat immers nog een zuivering voordat het aan de consument geleverd wordt. Indicatief toetst het Waterbedrijf Groningen de kwaliteit van het ruwwater wel aan de normen van het Drinkwaterbesluit. Zo wordt ook duidelijk voor welke parameters de zuivering noodzakelijk is. Het bemonsteren van het ruwwater vindt plaats in het verzamelde ruwwater en in de individuele winputten. De metingen van het water uit de individuele winputten verschillen van de metingen in het verzamelde ruwe water doordat per winput (of per streng van winputten) wordt gemeten. Vaak veroorzaken één of enkele winputten verhoogde gehalten van een bepaalde parameter in het verzamelde ruwwater. Het uitvoeren van analyses van de individuele winputten biedt inzicht of een verontreiniging specifiek in één winput voorkomt of diffuus wordt aangetroffen in het puttenveld. Daarnaast wordt informatie verkregen in het herkomstgebied van een verontreiniging.
3. Water uit **waarnemingsputten** binnen en buiten het grondwaterbeschermingsgebied. De waarnemingsputten voor waterkwaliteit liggen ruimtelijk verspreid rond het waterwingebied. Het doel van de metingen in waarnemingsputten is om verontreinigingen op te merken, voordat deze de winputten bereiken. Op die manier kunnen indien nodig nog maatregelen worden genomen. Het water van de waarnemingsputten wordt geanalyseerd op een selectie van stoffen uit het Drinkwaterbesluit, waarvan de verwachting is dat deze relevant zijn voor de grondwaterwinning.

Het reine water van de drinkwaterwinning voldoet in principe altijd aan de eisen van het Drinkwaterbesluit. Wanneer er een overschrijding optreedt, wordt dit altijd gemeld bij de Inspectie Leefomgeving en Transport en hiermee worden vervolgens afspraken gemaakt om een nieuwe overschrijding te voorkomen.

De beoordeling van de ruwwaterkwaliteit aan de signaleringswaarden uit het KRW Protocol voor monitoring en toetsing drinkwaterbronnen KRW (september 2015) vindt plaats voor alleen het gezamenlijk ruwwater. Voor een beoordeling van de individuele winputten vindt een kwalitatieve beschrijving en beoordeling plaats op basis van de analyses van het Waterbedrijf Groningen. De signaleringswaarden uit het KRW-protocol zijn ontleend aan de normen voor drinkwater in het Drinkwaterbesluit (2011).

Monitoring grondwaterkwaliteit LMG en PMG

De kwaliteit van het grondwater wordt daarnaast ook geanalyseerd met peilbuizen van het Landelijk Meetnet Grondwater (LMG) en het Provinciaal Meetnet grondwater (PMG) binnen de provincie Groningen en Drenthe. De filters van de peilbuizen staan op twee diepteniveaus. Het bovenste filter zit in de regel ondieper dan 10 m-mv en het onderste filter op gemiddeld 25 m-mv. Uit de combinatie van het LMG en het PMG is het meetnet voor de Kaderrichtlijnwater (KMG) samengesteld. Dit meetnet wordt gebruikt om voor de Kaderrichtlijnwater de grondwaterkwaliteit te monitoren.

In 2018 is een overzicht gemaakt van de grondwaterkwaliteit in de grondwaterlichamen Rijn-Noord en Nedereems op basis van onder andere het KMG (Royal HaskoningDHV, 2018). De conclusie van dit onderzoek is dat het grondwater in grondwaterlichaam Nedereems, waarin de grondwaterwinning Sellingen ligt de grondwaterkwaliteit in goede toestand is. In het rapport wordt de zorg uitgesproken voor de zandgronden, omdat deze gevoelig zijn voor uitspoeling. De grootste zorgen zijn er voor de uitspoeling van nitraat, fosfaat en bestrijdingsmiddelen. Medicijnresten en overige verontreinigende stoffen worden ook aangetroffen in het grondwater.

Vanwege de kwetsbare zandbodem komen lokaal normoverschrijdingen voor van nitraat. In het ondiepe grondwater zijn meer overschrijdingen dan in het diepe grondwater. Uit metingen van het RIVM blijkt dat in de zandregio het gemiddelde nitraatgehalte vlak onder de wortelzone in de noordelijke zandgronden vlak onder de norm van 50 mg/l ligt. Het grondwater zal afhankelijk van de lokale waterhuishouding van invloed zijn op de oppervlaktewaterkwaliteit en daar normoverschrijdingen kunnen veroorzaken. Ook zijn er een aantal indirecte effecten ten gevolge van de nitraatgehalten. Bij het afbreken van nitraat bij de bodempassage kunnen stoffen als nikkel, sulfaat en arseen vrijkomen.

Ongeveer de helft van het totale Nederlandse landbouwareaal is met fosfaat verzadigd. Hiervan is 25% van de capaciteit om fosfaat te binden verbruikt. De helft daarvan bestaat uit kalkarme zandgronden die ook voorkomen in zand Eems en Zand Rijn Noord. Verhoogde fosfaatconcentraties in het grondwater worden nog niet aangetroffen maar vanwege de oplading van de bodem is het risico op uit- en afspoeling aanwezig. Met name is er zorg voor de belasting van fosfaat richting het oppervlaktewater.

In 30-50% van de meetpunten in de zandgrondwaterlichamen in Rijn-Noord en Nedereems zijn gewasbeschermingsmiddelen aangetroffen. In de overige grondwaterlichamen in het noorden ligt dat percentage lager (20%). In 5-10% van het aantal meetpunten wordt de norm van 0,1 µg/l overschreden. De belangrijkste teelten met een hoog risico voor uitspoeling van gewasbeschermingsmiddelen naar het grondwater zijn lelies, zetmeelaardappelen, consumptieaardappelen, uien en suikerbieten. De meest aangetroffen gewasbeschermingsmiddelen zijn de onkruidbestrijdingsmiddelen bentazon en MCP. P.

Op ruim een kwart van de bemonsterde locaties worden farmaceutische middelen aangetroffen waarvan 4% boven de signaleringswaarde. Op ruim 70% van de locaties komen overige verontreinigende stoffen voor, waarvan bijna 60% boven de signaleringswaarde. De meeste (humane) middelen komen via infiltratie van oppervlaktewater in het grondwater terecht. Maar ook lekkende riolen en uitspoeling van vuilstorten kunnen een rol hebben gespeeld bij het aantreffen van farmaceutica in het grondwater. Daarnaast komen veterinaire geneesmiddelen via de mest van behandelde dieren diffuus op het land en spoelen uit naar het grondwater. Verspreiding kan ook gebeuren via het digestaat van mestverwerkingsinstallaties.

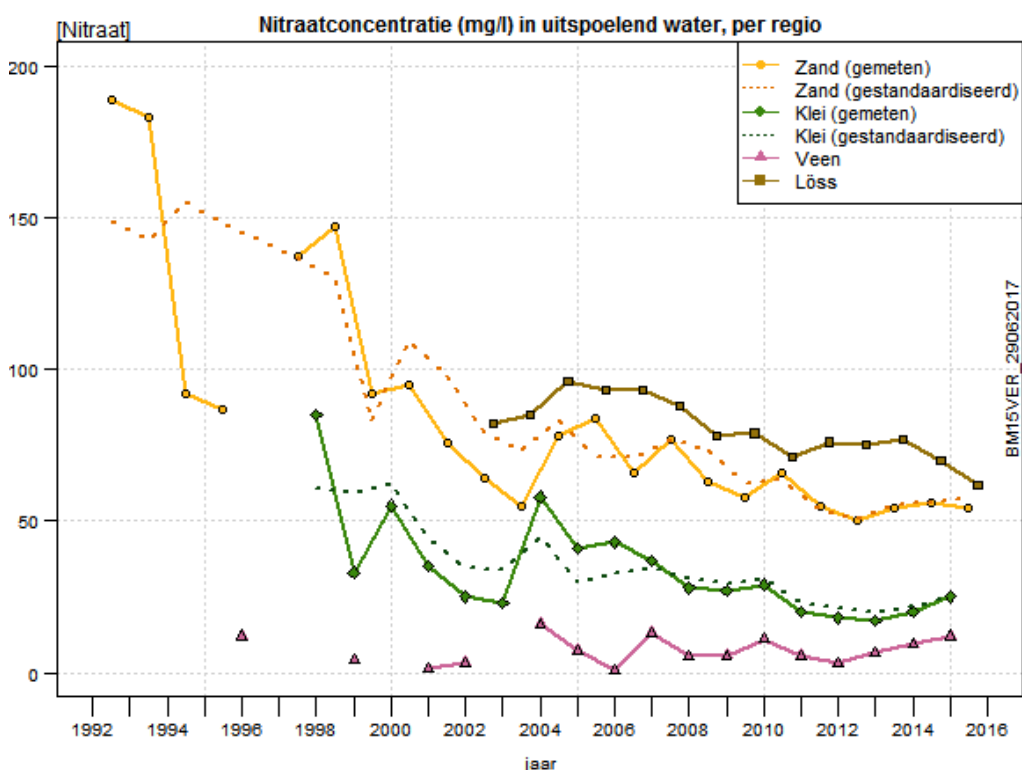
Door het ontbreken van informatie over samenstelling en gebruik van veterinaire geneesmiddelen, is de omvang en intensiteit van de verspreiding van deze geneesmiddelen in bodem en grondwater niet bekend. Hierdoor kan de waterkwaliteit niet of onvoldoende gekoppeld worden aan de bron, nl. het gebruik van deze middelen.

Door het ontbreken van normen voor medicijnresten (waaronder veterinaire geneesmiddelen) en overige verontreinigende stoffen kan eveneens onvoldoende ingeschat worden in hoeverre de kwaliteit van de grondwaterlichamen en de grondwaterwinningen bedreigd wordt. Maar de mate waarin de stoffen worden aangetroffen geeft wel aan dat het grondwaterlichaam relatief kwetsbaar is voor de invloed van stoffen die op het maaiveld worden gebruikt.

Monitoring Landelijk meetnet effecten mestbeleid

Het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM) volgt de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater op landbouwbedrijven, gerelateerd aan de bedrijfsvoering op deze bedrijven. Dit om de effecten van de veranderingen in de bedrijfsvoering op de waterkwaliteit in beeld te krijgen (http://www.rivm.nl/Onderwerpen/L/Landelijk_Meetnet_effecten_Mestbeleid).

Sinds midden jaren 80 van de vorige eeuw voert de overheid een beleid om de nadelige effecten van de landbouw op de omgevingskwaliteit te beperken. Het LMM is in het leven geroepen om de effectiviteit van dit overheidsbeleid te kunnen evalueren. Ook vervult het LMM een belangrijke rol bij het voldoen aan de monitoringsverplichtingen van de Europese Unie. Het gaat hierbij vooral om het monitoren van de effecten van de maatregelenprogramma's in het kader van de Nitraatrichtlijn en de aan Nederland verleende derogatie.



Figuur 5-1 Bedrijfs gemiddelde nitraatconcentratie in het uitspoelend water in de vier grondsoortregio's; gemiddelde gemeten waarden en gestandaardiseerde waarden in de Zand- en Kleiregio. De jaartallen op de x-as markeren 1 januari van elk jaar (RIVM, 31 augustus 2017)

Nitraat in uitspoelend water

De afgelopen twintig jaar vertoont de gemiddelde nitraatconcentratie¹ in het uitspoelend water op landbouwbedrijven in de Zandregio een dalende trend (zie figuur 5-2). In de Zandregio is de gemiddelde nitraatconcentratie in 20 jaar gedaald van meer dan 150 mg/l naar circa 50 mg/l. Ook in de Kleiregio daalt de nitraatconcentratie. In de Kleiregio is de daling in absolute zin minder groot, maar procentueel vergelijkbaar: in 15 jaar van omstreeks 75 mg/l naar circa 25 mg/l. In de Veenregio is de nitraatconcentratie van alle regio's het laagst. Gemiddeld genomen ligt dit rond de 15 mg/l. Hoewel een duidelijke trend niet zichtbaar is, nemen de concentraties de laatste vier meetjaren wel weer wat toe. In de Lössregio lijkt na eerste voorzichtige afname tot ongeveer 70 mg/l in 2010, weer sprake van een verdere daling van de nitraatconcentratie. In de Lössregio worden, van de vier regio's, nog wel de hoogste gemiddelde nitraatconcentraties aangetroffen.

Onderzoeken naar medicijnresten

De noordelijke waterschappen, Waterbedrijf Groningen, WMD Drinkwater en WLN hebben een verkennend onderzoek uitgevoerd naar de kans op het voorkomen van resten van medicijnen in grond- en oppervlaktewater. Samen met de partners in het waterveld wordt een nader onderzoek uitgevoerd om meer inzicht in de situatie te krijgen. Dit kan leiden tot vervolgactiviteiten. Vanuit Europa wordt gekeken welke (nieuwe) stoffen betrokken moeten worden in de beoordeling van de toestand van het grondwater.

De uitkomsten uit het KWR-onderzoek naar de grondwaterkwaliteit in Nederland (KWR, 2017) heeft ertoe geleid dat de provincie Groningen bij de volgende meetronde in het grondwatermeetnet analyse gaat uitvoeren naar medicijnresten.

5.2 Typering ruwwaterkwaliteit (onttrokken grondwater)

Voor de samenvattende beschrijving van de kwaliteit van het onttrokken grondwater (gezamenlijk ruwwater en de individuele winputten) is gebruik gemaakt van de rapportage van Waterbedrijf Groningen gebaseerd op de analysedata over de periode 2009-2017. Alleen voor het gezamenlijk ruwwater is een toetsing uitgevoerd aan de signaleringswaarden uit het KRW Protocol voor monitoring en toetsing drinkwaterbronnen KRW (september 2015).

In de volgende paragrafen is de waterkwaliteit besproken aan de hand van de volgende stofgroepen:

- Zuiveringskritische parameters.
- Organische microverontreinigingen.
- Indicatoren landbouwkundige belasting.

5.2.1 Kritische parameters

De kritische parameters zijn die parameters waarop het Waterbedrijf Groningen de putschakeling baseert. De putschakeling is een bedrijfsmatige overweging hoe de productie van grondwater wordt gerealiseerd.

Bij de grondwaterwinning Sellingeren zijn ijzer en methaan de kritische parameters. Deze parameters zijn van belang voor de putschakeling.

¹ Voor het Basismetnet selecteert de WUR met een gestratificeerde, aselechte steekproef bedrijven uit het Bedrijven Informatienet. Voor het bepalen van de algemene karakteristieken van de waterkwaliteit van een regio worden de analyseresultaten geaggregeerd tot een 'regiogemiddelde' waarde. Voor het bepalen van een gemiddelde concentratie worden minimaal 7 bedrijven gebruikt. Wanneer minder bedrijven worden gehanteerd komen zowel statistische betrouwbaarheid als verrouwelijkheid in de knel. De resultaten van het meetnet worden immers gebruikt om het mestbeleid te evalueren en zo nodig bij te stellen.

Tabel 5-1 Concentratie van kritische parameters Sellingen (op basis van gegevens van 2009-2017)

Parameter	Gehalte
IJzer	17,1 mg/l
Methaan	12,7 mg/l

5.2.2 Organische microverontreinigingen

Voor het analyseren van de organische microverontreinigingen is getoetst aan de signaleringwaarden uit Protocol voor monitoring en toetsing drinkwaterbronnen KRW. De norm voor organische microverontreinigingen is 0,1 µg/l. Als signaleringwaarde is 75% van de norm gebruikt, dit is 0,075 µg/l. Voor niet humaan toxicologische relevante metaboliëten van bestrijdingsmiddelen geldt een norm die een factor 10 minder streng is. Het aantreffen van metaboliëten van bestrijdingsmiddelen is een aanwijzing voor de kwetsbaarheid van de grondwaterwinning voor bestrijdingsmiddelen. Daarom zijn de metaboliëten van de bestrijdingsmiddelen aan de norm voor bestrijdingsmiddelen getoetst. De toetsing voor Sellingen is uitgevoerd op de gegevens van 2009 tot en met 2017.

Bestrijdingsmiddelen

In geen enkele winput zijn bestrijdingsmiddelen aangetroffen.

Overige organische microverontreinigingen

In concentraties onder de signaleringswaarde is in één winput is meerdere malen de stof 1,2-dichloorpropanaan aangetroffen. Deze stof is een verontreiniging van een grondontsmettingsmiddel. Het meermaals aantreffen van deze stof toont aan dat de grondwaterwinning Sellingen beïnvloed wordt door activiteiten aan maaiveld.

5.2.3 Indicatoren landbouwkundige belasting

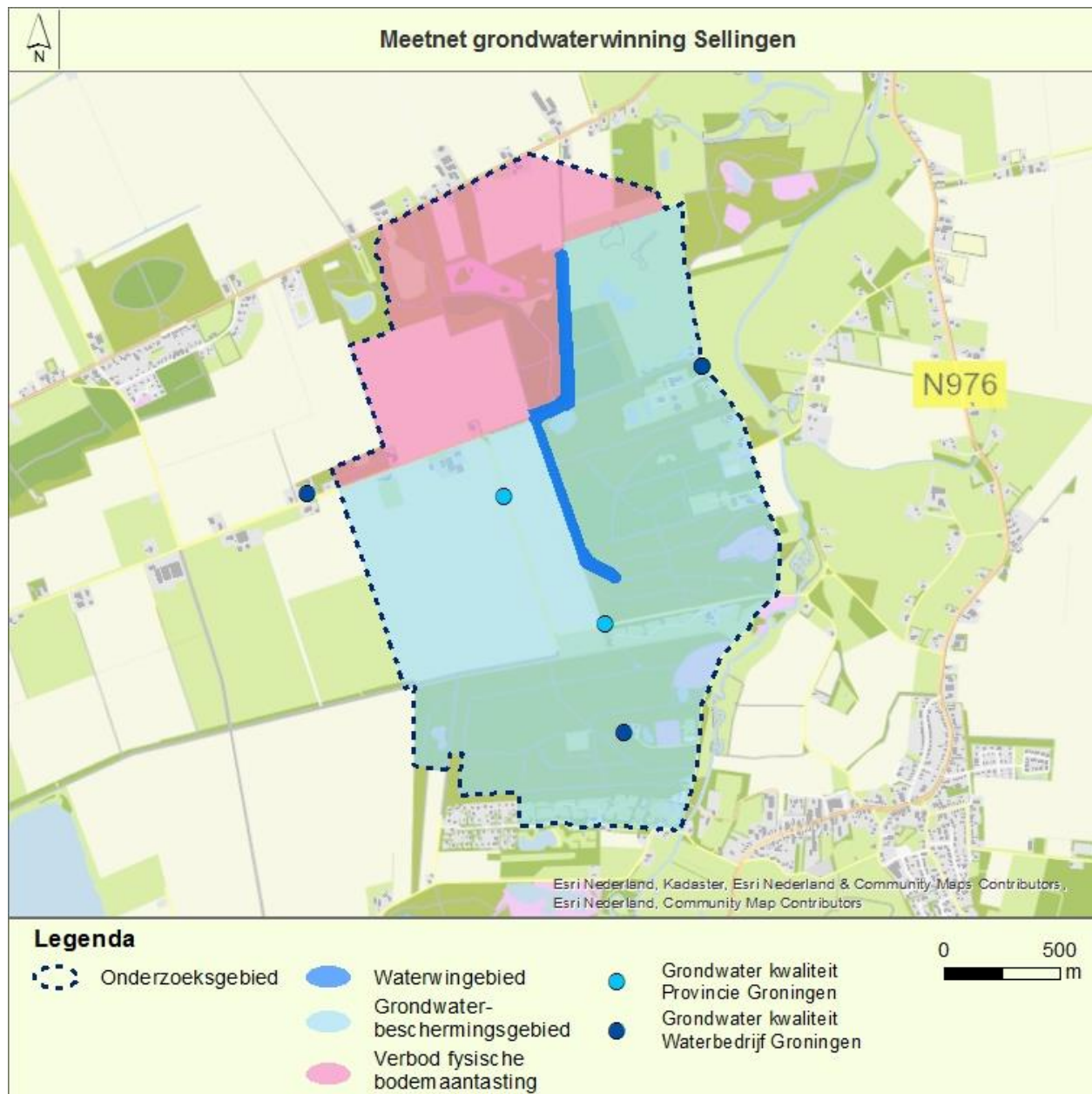
Uit het aantreffen van spoortjes van een verontreiniging van een grondontsmettingsmiddel blijkt dat de grondwaterwinning Sellingen mogelijk iets beïnvloed wordt door landbouwkundige belasting. Daarom is nader bekeken of ander typische parameters die gerelateerd zijn aan landbouwkundige belasting van de grondwaterwinning ook aanwezig zijn in verhoogde concentraties of een stijgende trend laten zien. Bij grondwaterwinningen waar oxidisch water wordt onttrokken is een verhoogde nitraat concentratie een aanwijzing van landbouwkundige belasting. Bij grondwaterwinningen waar anoxisch water wordt onttrokken worden verhoogde concentraties van nikkel, arseen en sulfaat aangetroffen. Deze stoffen komen vrij door de oxidatie van pyriet door nitraat.

De grondwaterwinning Sellingen is beperkt kwetsbaar voor landbouwkundige belasting. Dit is met name gebaseerd op het aantreffen van 1,2-dichloorpropanaan. Bestrijdingsmiddelen worden niet aangetroffen en verder zijn er geen stijgende trends waar te nemen voor sulfaat, arseen en nikkel. Arseen is in de periode 2009 – 2017 18 keer aangetroffen boven de detectielimiet. In de gegevens is geen stijgende trend zichtbaar en de maximaal gemeten waarde is 3,4 µg/l geweest in 2013. Dit is ruim onder de norm uit het drinkwaterbesluit voor arseen van 10 µg/l. In dezelfde periode is nikkel slechts driemaal aangetroffen boven de detectielimiet. De maximaal gemeten waarde was 2,0 µg/l in 2009. Dit is ruim onder de norm uit het drinkwaterbesluit voor nikkel van 20 µg/l.

5.3 Typering grondwaterkwaliteit (meetnet)

Het meetnet van de grondwaterwinning Sellingen bestaat uit 3 peilbuizen met in het totaal 4 filters. Aangezien Sellingen een niet-kwetsbare winning is, is niet gemonitord op antropogene stoffen sinds 2009.

In figuur 5-2 is de ligging van de verschillende meetnetten rondom de grondwaterwinning Sellingen te zien.



Figuur 5-2 Meetnet Sellingen

5.4 Waterbehandeling

Het verzamelde ruwwater van Sellingen kenmerkt zich door een lage hardheid (0,95 – 1,25 mmol/l), een relatief hoog methaangehalte (10 – 14 mg/l) en ijzergehalte (15 – 22 mg/l).

Dit water wordt gezuiverd door beluchting, filtratie, ontijzering en pH-verhoging. Door de beluchting worden methaan en CO₂ verwijderd en zuurstof toegevoegd. Door de filtratie worden ijzer, mangaan, ammonium en methaan verwijderd. Door de toeging van natriumhydroxide wordt de pH van het water verhoogd. Het zuiveringsschema is weergegeven in tabel 5-2.

Tabel 5-2 Zuiveringsschema Sellingen

Zuiveringsstappen	Doel
Beluchting	Ontgassing (methaan en CO ₂) en opname zuurstof
Voorfiltratie	Verwijdering ijzer, mangaan en ammonium
Beluchting	Ontgassing en oxidatie
Dosering vlokmiddel	Voor colloïdale ontijzering
Nafiltratie	Verwijdering ijzer, mangaan, ammonium
Dosering NaOH	pH correctie (verhoging)

5.5 Waterkwantiteit

Voor dit onderdeel is getoetst of de vergunde hoeveelheid te onttrekken grondwater daadwerkelijk kan worden benut. Hiervoor is in afstemming met Waterbedrijf Groningen in beeld gebracht of er ontwikkelingen / risico's zijn op het niet volledig kunnen benutten van de vergunde wincapaciteit (bijvoorbeeld beperkingen met het oog op natuur, optrekken van verzilt grondwater, voorkomen dat een bodemverontreiniging wordt aangetrokken).

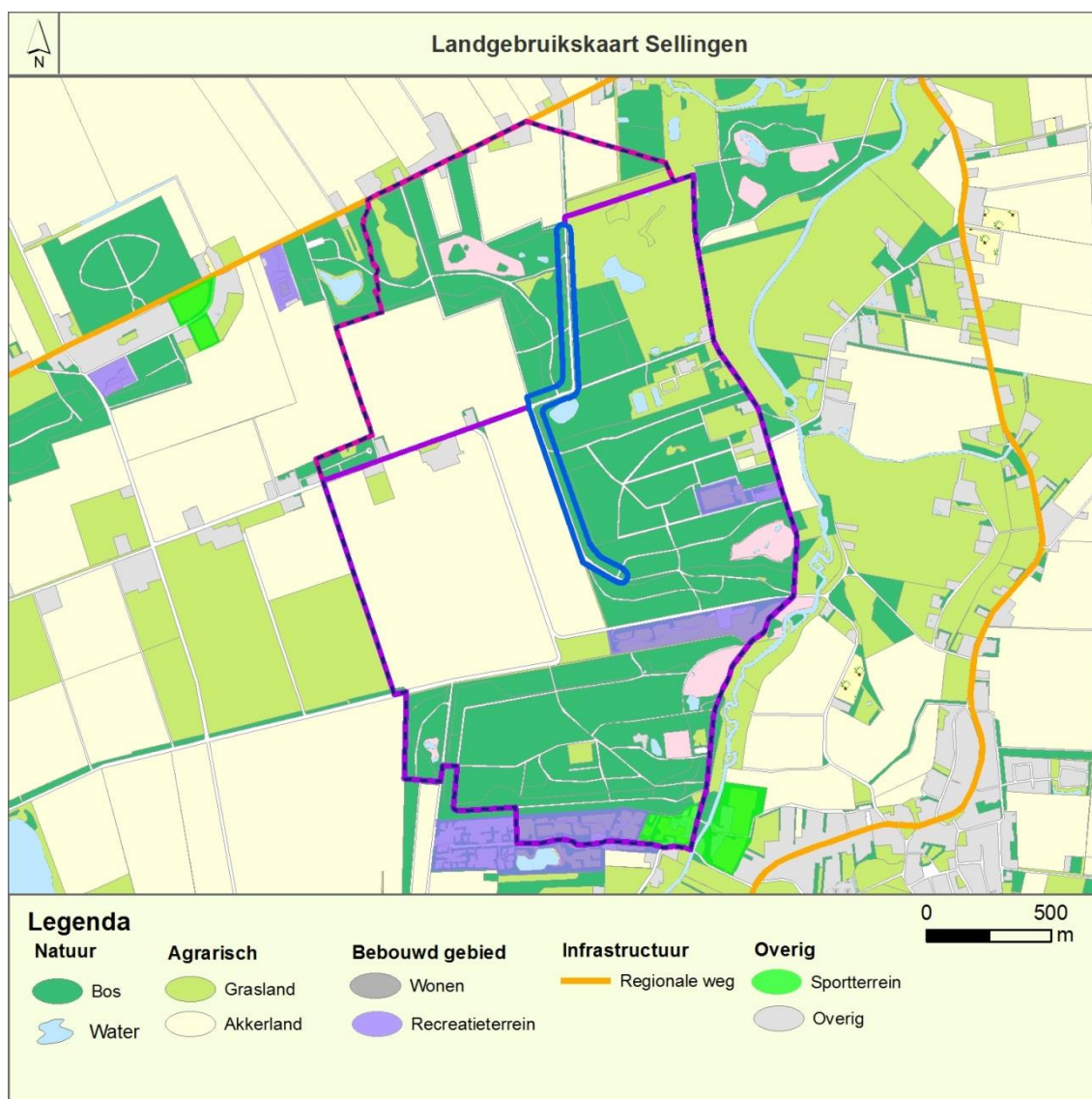
Bij de grondwaterwinning Sellingen wordt minder water onttrokken dan de vergunde hoeveelheid van 3,5 miljoen m³/jaar. In de periode 1991-2005 werd er ca. 2,8 miljoen m³/jaar onttrokken, in periode 2006-2015 was dit ca. 2,1 miljoen m³/jaar en de laatste twee jaar 2016 en 2017 is er ca. 1,1 miljoen m³/jaar onttrokken.

De afgelopen jaren waren er plannen om de grondwaterwinning van Sellingen te sluiten. Hierdoor was sprake van een graduele afbouw van de grondwaterwinning qua bedrijfsvoering. Door een toenemende watervraag is besloten de grondwaterwinning niet te sluiten. In de toekomst zal mogelijk de volledige vergunningscapaciteit van 3,5 miljoen m³/jaar worden benut.

6 Ruimtegebruik intrekgebied, risico's en relevante ontwikkelingen

6.1 Landgebruik

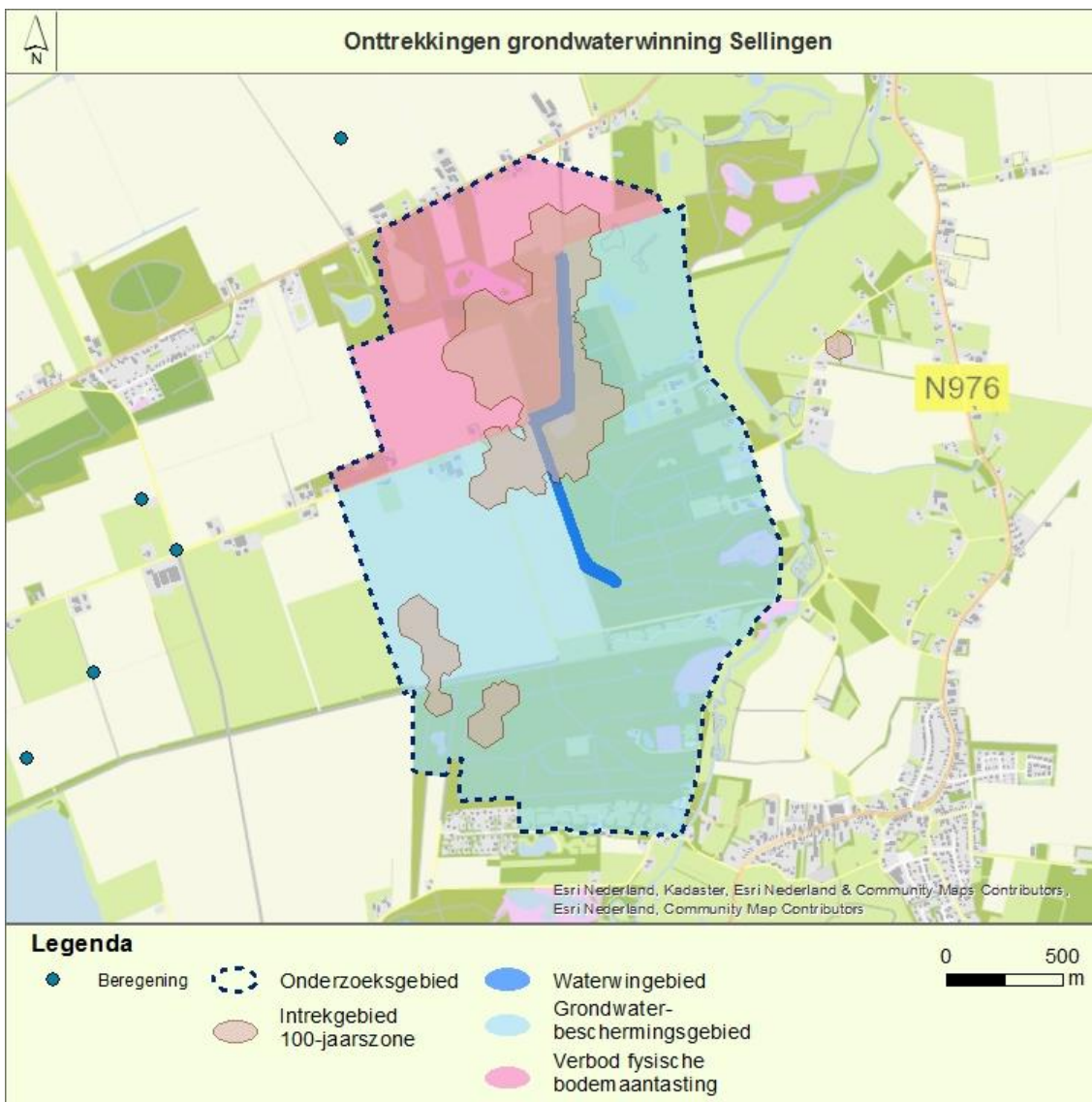
Het landgebruik in het waterwingebied bestaat voornamelijk uit bos (figuur 6-1). In het onderzoeksgebied is het landgebruik bos, gras en akkerland. In het grondwaterbeschermingsgebied liggen drie recreatieterreinen. Van noord naar zuid zijn dit camping De Zonnegloren, camping De Bronzen Eik en camping De Barkhoorn. Het sportterrein in het zuidoosten van het grondwaterbeschermingsgebied is het openluchtzwembad De Barkhoorn.



Figuur 6-1 Landgebruik

6.2 Ondergrondgebruik

Op basis van gegevens van de Provincie Groningen en het Waterschap Hunze en Aas is in kaart (figuur 6-2) gebracht welke vergunde grondwateronttrekkingen er naast de grondwaterwinning van Waterbedrijf Groningen nog meer in de omgeving van het waterwingebied zijn. In de omgeving van de grondwaterwinning Sellingeren komen alleen onttrekkingen voor beregening voor. Deze systemen liggen allemaal buiten het onderzoeksgebied. De onttrekkingen zijn weergegeven in tabel 6-1. In het gebied zijn geen locaties bekend van industriële onttrekkingen.



Figuur 6-2 Onttrekkingen

Tabel 6-1 Onttrekkingen in de omgeving van het grondwaterbeschermingsgebied

	Bevoegd gezag	Aantal	Diepte (m-mv)	Zelfde diepte als de grondwaterwinning?	Debiet
Berekening	Waterschap	5	Tussen 10 en 60	1 niet; 4 wel	Onbekend

6.3 Emissiebronnen

6.3.1 Diffuse bronnen

Om de risico's van de gebruiksfuncties voor de grondwaterkwaliteit in te kunnen schatten is een inventarisatie uitgevoerd van het huidige landgebruik in het onderzoeksgebied. Voor de inventarisatie van het landgebruik is gebruik gemaakt van de CBS bodemgebruikskaart. Het landgebruik geeft belangrijke informatie over de diffuse belasting van het grondwaterbeschermingsgebied. In tabel 6-2 is een overzicht weergegeven van het landgebruik. Daarnaast is generiek aangegeven wat de risico's zijn van een bepaald type landgebruik.

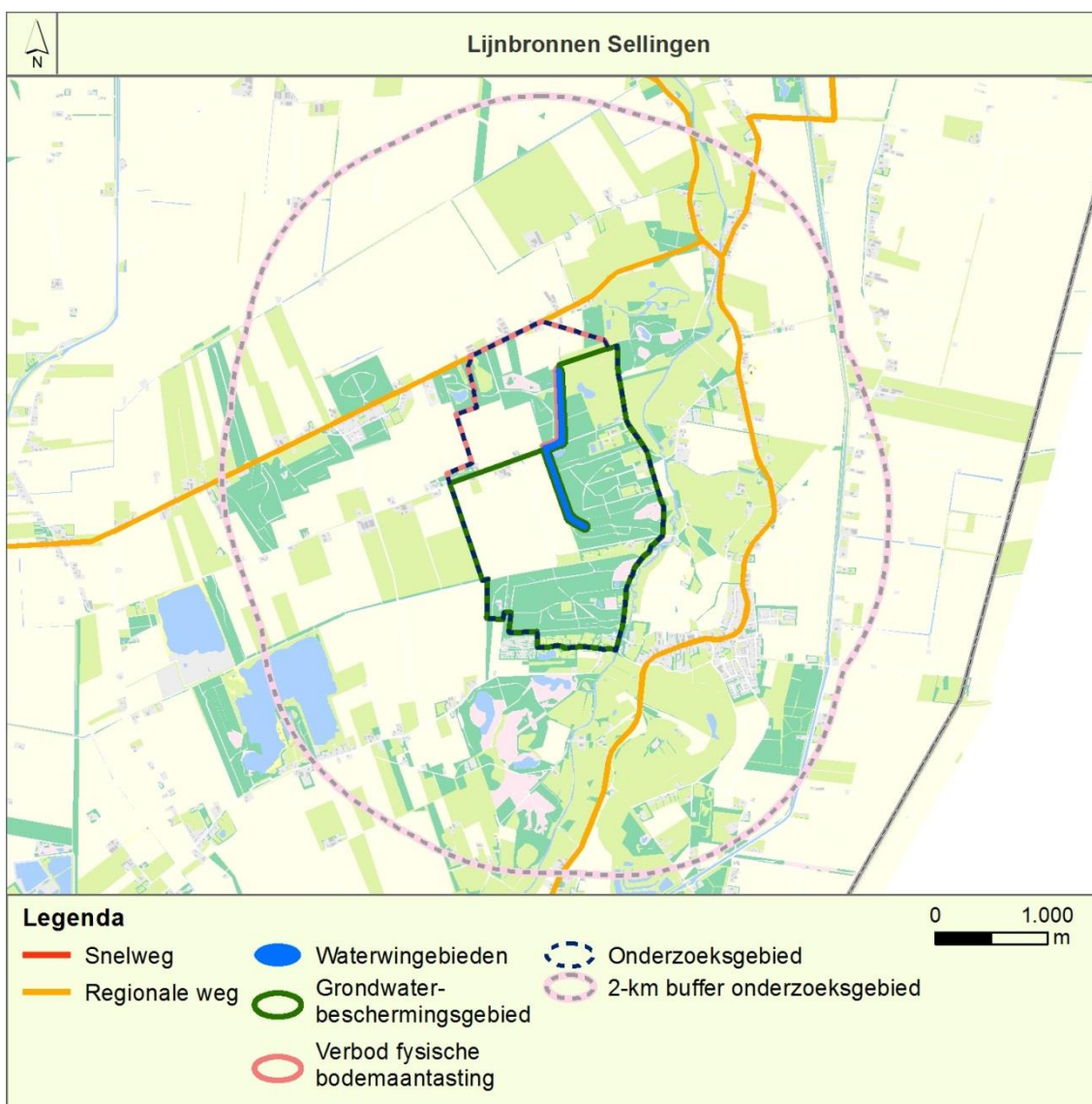
Tabel 6-2 Landgebruik in het grondwaterbeschermingsgebied en gebied met verbod op fysieke bodemaantasting

Landgebruik	% van het onderzoeksgebied	Risico op diffuse belasting
Natuur	48%	Invangen van stikstof – atmosferische depositie.
Agrarisch	44%	Gewasbeschermingsmiddelen agrarische sector. Meststoffen. Diergeneesmiddelen. Metalen in veevoer en koperbaden.
Wonen	0%	Gebruik bestrijdingsmiddelen door particulieren. Verontreiniging uit riolering. Verontreiniging uit klussen/hobby. Uitloging bouwmaterialen (zinken dakgoten, koper vnl. uit hout).
Bedrijventerrein	0%	Risico op verontreiniging / lozing diverse stoffen, afhankelijk van type bedrijven die gevestigd zijn (er zijn verschillende categorieën). Gebruik bestrijdingsmiddelen op verhardingen. Verontreiniging uit riolering door lekkage. Uitloging bouwmaterialen (zink, koper).
Infrastructuur	1%	Verontreiniging met PAK en zware metalen zoals zink en koper. Bestrijdingsmiddelen, bijvoorbeeld langs spoorlijnen en bermen.
Sportterreinen	1%	Gebruik bestrijdingsmiddelen voor terreinbeheer. Lekkage van zwembadwater.
Recreatieterrein	4%	Gebruik bestrijdingsmiddelen voor terreinbeheer. Lekkage uit riolering in particulier beheer van terreineigenaar.
Oppervlaktewater	0%	Afhankelijk van type oppervlaktewater, zie ook wateraanvoer §4.5.

6.3.2 Lijnbronnen

Aan de hand van de risicokaart (<http://risicokaart.nl/>) en de topografische kaart zijn de belangrijkste lijnbronnen in de omgeving van de grondwaterwinning in beeld gebracht. Hierbij is onderscheid gemaakt in (auto)wegen, spoorwegen, riolering, oppervlaktewater en overige lijnbronnen. De geïnventariseerde lijnbronnen zijn weergegeven in figuur 6-3.

Op de Risicokaart van de provincie Groningen staan locaties aangegeven waar er een kans bestaat dat op die plek een incident gebeurt, waarvan de omvang zo groot kan zijn, dat deze de gecoördineerde inzet van hulpdiensten nodig maakt. Een weg waar regelmatig transporten met gevaarlijke stoffen overheen rijden, staat bijvoorbeeld op de kaart (Basisnet). De risicokaart is dus niet direct gericht op risico's voor de grondwaterkwaliteit, maar als een (lijn)bron op de kaart vermeld staat, kan dit wel een indicatie zijn voor hoe risicovol deze zou kunnen zijn. Een lijnbron die niet op de risicokaart vermeld is, kan nog steeds een risico vormen voor de grondwaterkwaliteit.



Figuur 6-3 Lijnbronnen

De belangrijkste lijnbronnen in de omgeving van de grondwaterwinning zijn:

Wegen

Snelwegen en regionale hoofdwegen vormen met name een risico als zich een ongeval voordoet waarbij brandstof van voertuigen of gevaarlijke lading die vervoerd wordt in de bodem terecht komt.

De volgende regionale wegen bevinden zich in het grondwaterbeschermingsgebied/ gebied met verbod fysische bodemaantasting en een buffer van 2 km daarbuiten:

- Westerkamp/Lammerweg (N976).
- Jipsingboertangerweg.
- Wollinghuizerweg.

Geen van deze wegen maakt deel uit van het Basisnet.

Spoorwegen

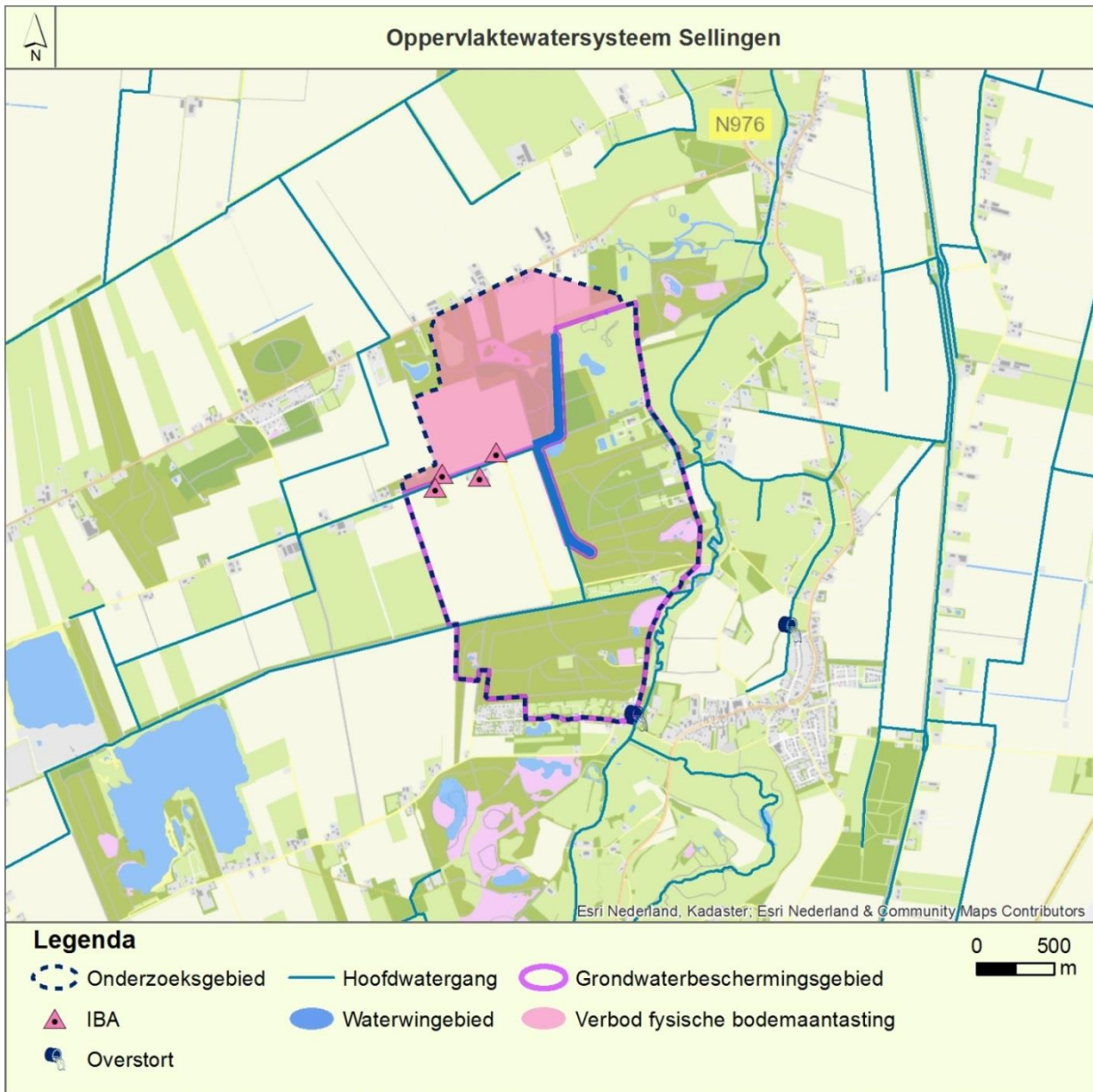
Spoorwegen kunnen een risico vormen voor de kwaliteit van het grondwater omdat bestrijdingsmiddelen worden gebruikt voor het beheer van de spoorwegen. Daarnaast geldt voor goederenspoorlijnen het risico dat er een ongeval met getransporteerde gevaarlijke stoffen plaats kan vinden. In het grondwaterbeschermingsgebied en een buffer van 2 km daarbuiten bevinden zich geen spoorwegen.

Oppervlaktewater

In het onderzoeksgebied komt bijna geen oppervlaktewater voor (figuur 6-4). Het enige oppervlaktewater in dit gebied zijn 3 hoofdwatgangen van het waterschap Hunze en Aa's en een aantal vennetjes. In de zone van 2 km buiten de beschermingsgebieden liggen nog meerdere hoofdwatgangen en de beek de Ruiten Aa.

Het waterschap heeft de mogelijkheid water aan te voeren naar de hoofdwatgangen. Dit water is uiteindelijk afkomstig uit het IJsselmeer (zie ook hoofdstuk 4.5). Deze wateraanvoer zou risico's kunnen opleveren voor de grondwaterwinning doordat met het water ook verontreinigende stoffen aangevoerd kunnen worden.

Lozingen vanuit het riool op het oppervlaktewater kunnen de invloed hebben op de kwaliteit van het oppervlaktewater. Binnen het grondwaterbeschermingsgebied ligt 1 riooloverstort, en 4 IBA's (individuele behandeling afvalwater). De riooloverstort in het onderzoeksgebied komt uit op de Ruiten Aa die buiten het onderzoeksgebied ligt.



Figuur 6-4 Oppervlaktewatersysteem Sellingeren

Overige lijnbronnen

Er bevinden zich geen buisleidingen van de Gasunie in het grondwaterbeschermingsgebied/gebied met verbod op fysische bodemaantasting en een buffer van 2 km daarbuiten. Bij een ongeval met een gasleiding kan indirect een risico optreden voor de grondwaterwinning door de schade die optreedt bij een explosie.

Riolering

Er zijn vier mogelijke manieren waarop het grondwater besmet kan raken met huishoudelijk afvalwater of verontreinigd hemelwater:

- Exfiltratie uit riolering door lekkage van het stelsel.
- Infiltratie van verontreinigd hemelwater.
- Overstorten.
- Individuele behandeling afvalwater (IBA's).

Om de risico's van de riolering beeld te kunnen brengen is de gemeente gevraagd om aan te geven waar welk type riolering ligt en wat de staat van onderhoud van de riolering is. Figuur 6-5 is een kaart met daarin een overzicht van de riolering bij de grondwaterwinning. In deze kaart zijn de leidingen te zien van het waterschap Hunze en Aa's. De persleiding is een transportpersriool van het waterschap Hunze en Aa's.

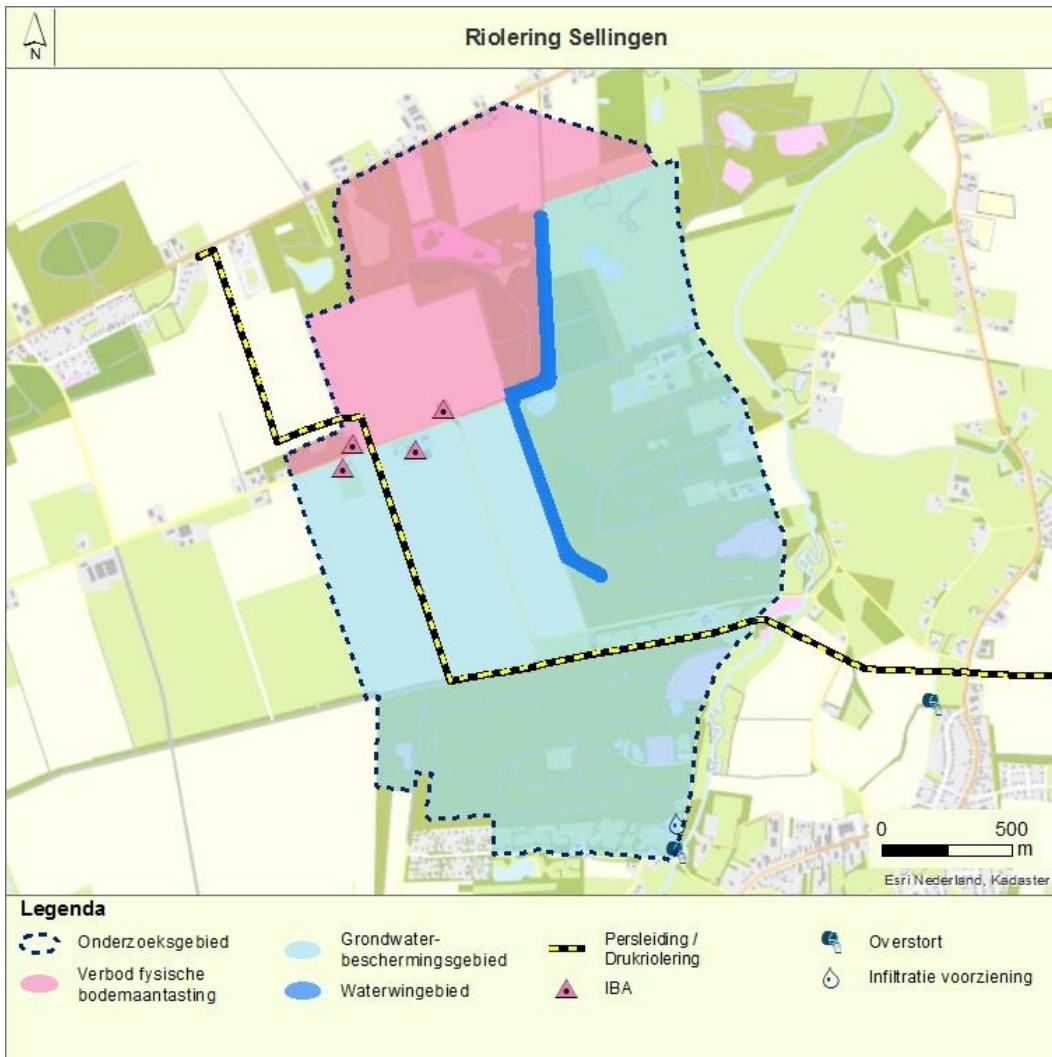
Van de gemeente Westerwolde is geen digitaal bestand ontvangen van de ligging van de riolering. De gemeente heeft aangegeven dat de percelen aan de Bovendiepsterweg gerioleerd zijn. Ook heeft de gemeente aangegeven wat per gedeelte van het rioolstelsel het type en de staat van onderhoud aangegeven. Ook zijn de locaties van IBA's en de riooloverstorten doorgegeven.

In tabel 6-3 staat een overzicht van de typen rioolstelsels in het gebied. Buiten de rioolstelsels van gemeente en waterschap zijn er waarschijnlijk ook nog private rioolstelsels, bijvoorbeeld riolering in recreatiegebieden. Daarnaast is het zo dat de bewoners van het grondwaterbeschermingsgebied zich vaak niet bewust zijn van de regels die gelden in een grondwaterbeschermingsgebied. Dit is een algemeen punt, dat niet alleen de riolering raakt.

Tabel 6-3 Rioolstelsels in het onderzoekgebied

Gemeente	Naam	Type	Jaar van aanleg	Staat ¹	Opmerkingen
Westerwolde	Bovendiepsterweg en gedeelte Dennenweg	rioolpersleiding	2006	Voldoende	
	Jipsigboertangerweg	rioolpersleiding	1986	Voldoende	Aan de Beetserweg en Jipsigboertangerweg liggen rioolpersleidingen waarbij elke pompput een noodoverlaat heeft op een sloot. Storingen van de rioolpomp worden d.m.v. een rode lamp op de besturingskast getoond. Omwonenden zijn hiermee bekend en bellen de gemeente bij storingen. Overstorting komen sporadisch voor.
	Beetserweg	rioolpersleiding	1986	Voldoende	
	Zevenmeersveenweg	IBA	-	-	Woningen aan de Zevenmeersveenweg zijn aangesloten op de iba en zijn oppervlaktewaterlozers.
	Dennenweg 4	IBA + infiltratievoorziening	-	-	Woning Dennenweg 4 lost het huishoudelijk afvalwater via een IBA in een infiltratie voorziening in de bodem.

¹ De staat van onderhoud is een beoordeling door de gemeente.

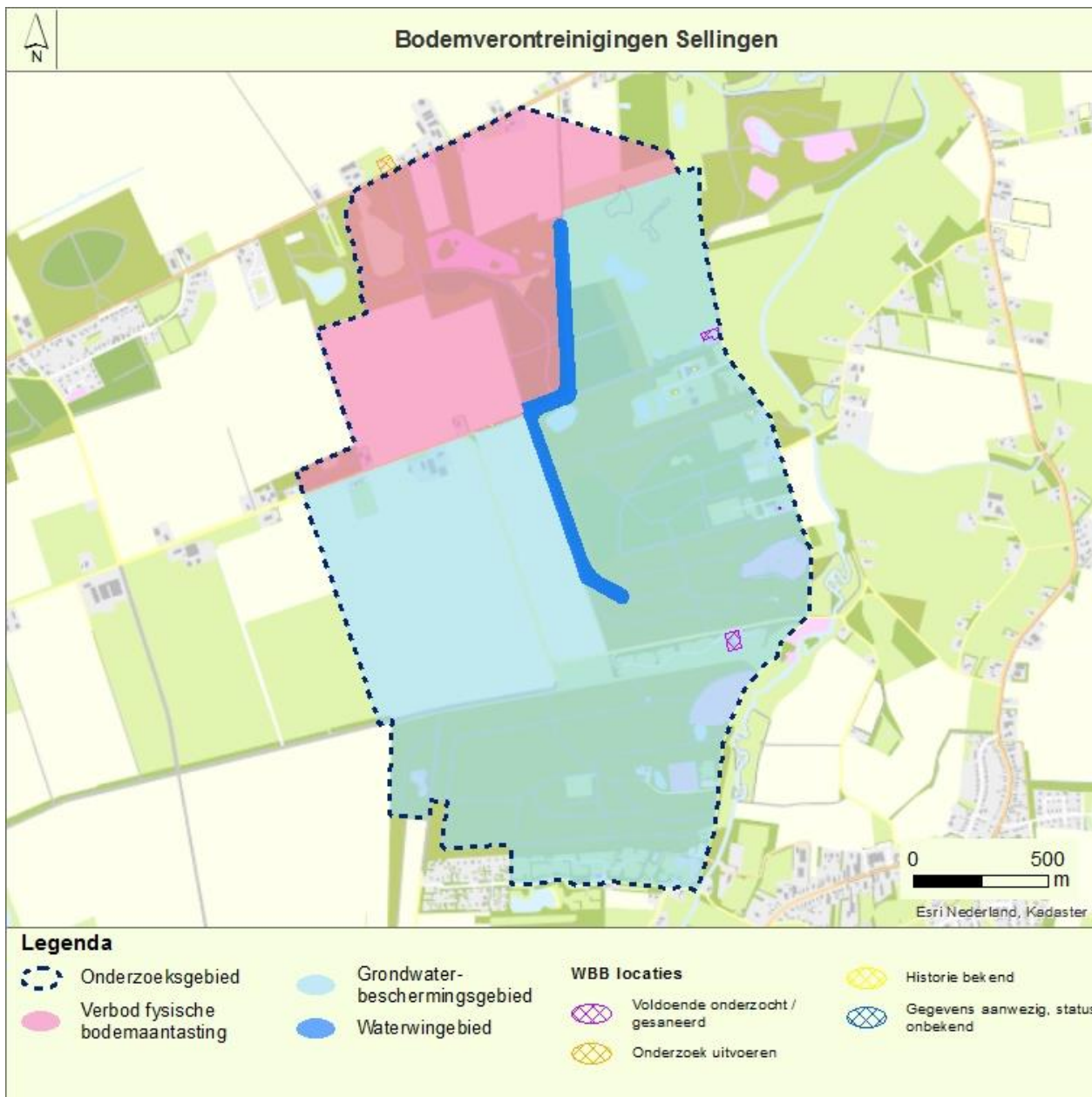


Figuur 6-5 Ligging riolering

6.3.3 Puntbronnen

Bodemverontreinigingen

De bodemverontreinigingen in het onderzoeksgebied zijn in beeld gebracht door de Nazca-gegevens van de provincie Groningen. In figuur 6-6 is te zien waar de bodemverontreinigingslocaties liggen. De twee grootste locaties in het onderzoeksgebied zijn al voldoende onderzocht / gesaneerd. De andere locaties in het gebied zijn klein en zijn verdacht op basis van een historische activiteit.

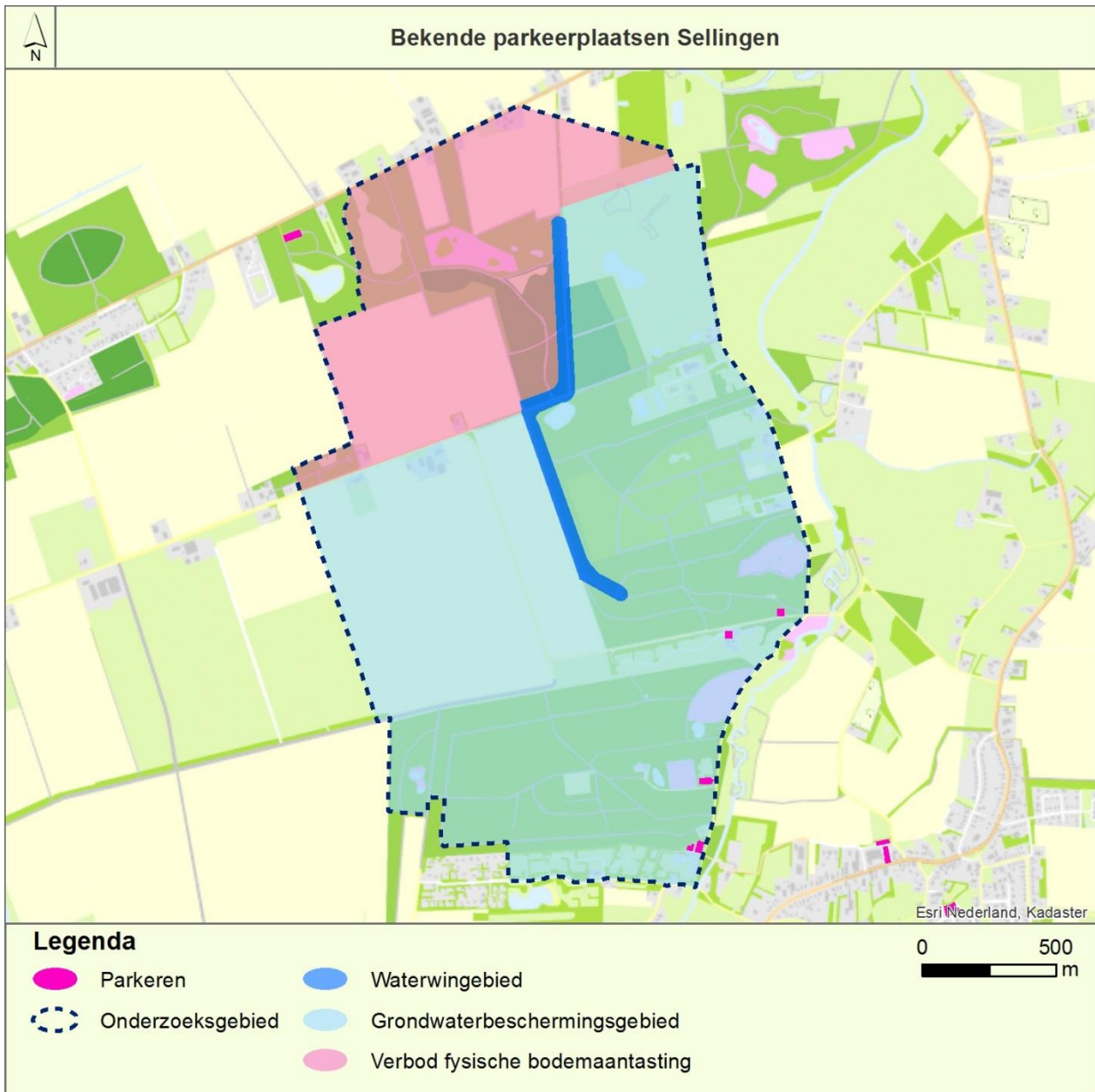


Figuur 6-6 Bodemverontreinigingen

Parkeerplaatsen

Parkeerplaatsen kunnen een bron van verontreiniging zijn. In de omgevingsverordening zijn regels opgenomen voor parkeerplaatsen. In figuur 6-7 is de ligging van de parkeerplaatsen in het grondwaterbeschermingsgebied en het onderzoeksgebied te zien.

Van de gemeente Westerwolde is nog extra informatie ontvangen over de parkeerplaatsen in het gebied. In het gebied zijn 2 verharde parkeerplaatsen met een capaciteit van 15 -100 auto's. De parkeerplaatsen zijn niet aangesloten op de riolering of een andere opvangen en lozen op het oppervlaktewater. In het gebied zijn ook nog 4 onverharde parkeerplaatsen. Hiervan heeft één een capaciteit van 15-100 auto's en de andere 3 hebben een capaciteit van 4 – 15 auto's.



Figuur 6-7 Parkeerplaatsen

6.4 Relevante ontwikkelingen

Ruimtelijke ontwikkelingen die in het grondwaterbeschermingsgebied spelen, kunnen in de toekomst van invloed zijn op het de kwaliteit van het grondwater. Deze ontwikkelingen kunnen knelpunten opleveren, maar ook kansen. Het beleid dat van toepassing is op ruimtelijke ontwikkelingen is omschreven in §3.2.

Ontwikkeling / Kans 1

Binnenkort zal een begin worden gemaakt met de laatste "wagon" van het Natuur Netwerk Nederland, nl NNN Westerwolde, in het gebied tussen Ter Walslage en Renneborg. Ook het gebied ten oosten van het grondwaterbeschermingsgebied valt onder deze wagon. Het project wordt uitgevoerd door Prolander.

7 Restopgave voor de grondwaterwinning

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is de (rest)opgave voor de grondwaterwinning Sellingen in beeld gebracht. Dit is gedaan door de volgende aspecten in beeld te brengen:

- A. Mate waarin doelen (nog) niet worden gehaald (*problemen*) dan wel mogelijk niet worden gehaald (*risico's*).
- B. Oorzaken die ten grondslag liggen aan de gesignaleerde problemen en risico's op basis van een nadere analyse.
- C. Mate waarin reeds maatregelen zijn genomen om de gesignaleerde problemen en risico's aan te pakken c.q. af te dekken.

Deze (rest)opgave vormt de basis voor het maken van afspraken over te nemen (aanvullende) maatregelen in het uitvoeringsprogramma.

Bij het bepalen van de (rest)opgave van de grondwaterwinning Sellingen is tevens een check gedaan of de monitoring voldoende is toegerust. Bijvoorbeeld door te bepalen of er parameters ontbreken die op grond van gesignaleerde activiteiten/emissies wel gemeten zouden moeten worden. Hierbij kan het ook gaan om de vraag of 'early warning' bij de grondwaterwinning voldoende is om risico's te signaleren/monitoren.

7.2 Doelstelling gebiedsdossier

Een gebiedsdossier draagt bij aan de duurzame veiligstelling van de grondwaterwinning. Hiervan is sprake als voldaan wordt aan de gestelde KRW-doelen voor grondwaterwinningen (artikel 7) en de drinkwatervoorziening geen gevaar loopt vanwege kwantitatieve problemen.

KRW-doelen

De KRW heeft kwaliteitsdoelstellingen geformuleerd, waaraan de waterkwaliteit van de grondwaterwinningen moet worden getoetst. Dit betreft:

- Geen achteruitgang van de waterkwaliteit (resultaatverplichting).
- Streven naar verbetering waterkwaliteit met oog op vermindering zuiveringsinspanning (inspanningsverplichting).

Om aan de KRW-doelen te kunnen toetsen zijn getalswaarden voor stoffen of stofgroepen vastgesteld. Dit zijn de signaleringswaarden die zijn opgenomen in het Protocol voor monitoring en toetsing drinkwaterbronnen KRW (BKMW) september 2015). De signaleringswaarden uit het KRW protocol zijn ontleend aan de normen voor drinkwater in het Drinkwaterbesluit (2011). De beoordeling van de ruwwaterkwaliteit aan de signaleringswaarden uit het KRW is alleen uitgevoerd voor het gezamenlijk ruwwater (conform drinkwaterbesluit). Voor een beoordeling van de individuele winputten heeft een kwalitatieve beschrijving en beoordeling plaatsgevonden op basis van de analyse van het ruwwater door Waterbedrijf Groningen. De KRW heeft ook bepalingen ten aanzien van de tijd/periode waarin de kwaliteitsdoelstellingen moeten zijn gerealiseerd:

- KRW-doelen moeten uiterlijk 2027 zijn gehaald.
- Motivering voor een eventuele fasering naar de derde en laatste KRW-planperiode moet voldoen aan art. 4 KRW.

Kwantitatieve veiligstelling

De grondwaterwinning mag geen gevaar lopen vanwege kwantiteitsproblemen:

- Voor grondwaterwinningen moet hiervoor worden getoetst of de vergunde hoeveelheid te onttrekken grondwater kan worden benut.
- Bij oppervlaktewaterwinningen moet er rekening mee worden gehouden dat bij verminderde kwantitatieve beschikbaarheid de kwaliteit van het water sterk kan verslechteren vanwege een toename van concentraties van stoffen.

7.3 Problemen en risico's in beeld

7.3.1 Waterkwaliteit en waterkwantiteit

Aan de hand van de analyse van de waterkwaliteit en waterkwantiteit zoals beschreven in hoofdstuk 5 is in tabel 7-1 een samenvattend beeld gegeven van de resultaten van de monitoring. Hierbij is onderscheid gemaakt in problemen en risico's.

- **Problemen:** mate waarin doelen (nog) niet worden gehaald (zie 7.2).
- **Risico's:** wanneer er risico is op het niet voldoen aan de gestelde doelen (voor het realiseren van een duurzame veiligstelling van de drinkwaterwinning:
 - Verwaarloosbaar risico: Geen verontreiniging aanwezig in onttrokken ruwwater / grondwater.
 - Beperkt risico: Verontreiniging aangetroffen in onttrokken ruwwater / grondwater maar beneden de signaleringswaarde.
 - Actueel risico: Verontreiniging aangetroffen in onttrokken ruwwater / grondwater boven de signaleringswaarde.

Tabel 7-1 Resultaten toetsing waterkwaliteit (KRW-doelen) en waterkwantiteit

Problemen/risico's	Beoordeling	Motivering
Risico's waterkwantiteit		
Zijn er ontwikkelingen / risico's op het niet volledig kunnen benutten van de vergunde wincapaciteit?	Geen risico.	De winhoeveelheid zou geleidelijk verminderd worden. Door een toenemende watervraag is besloten de grondwaterwinning niet te sluiten en mogelijk op termijn weer de vergunningscapaciteit te onttrekken.
Problemen waterkwaliteit		
KRW-doel: geen achteruitgang van de waterkwaliteit?	Beperkt risico.	In één individuele winput zijn meerdere malen spoortjes van de stof 1,2-dichloorpropanaan aangetroffen. Deze stof is een verontreiniging van een grondontsmettingsmiddel en duidt op een (beperkte) kwetsbaarheid van de grondwaterwinning voor activiteiten aan maaiveld.
KRW-doel: Verbetering waterkwaliteit (met het oog op vermindering zuivering)?	n.v.t.	De zuivering is relatief eenvoudig en gericht op bedrijfstechnische parameters.
Risico's		
Individuele winputten.	Beperkt risico.	In één individuele winputten zijn meerdere malen spoortjes van de stof 1,2-dichloorpropanaan aangetroffen. Deze stof is een verontreiniging van een grondontsmettingsmiddel.
Meetnet.	Beperkt risico.	Het meetnet is sinds 2009 niet gemonitord op antropogene stoffen.

7.3.2 Risicoanalyse ruimtelijke functies / ontwikkelingen

In hoofdstuk 6 is een analyse gemaakt van het ruimte- en ondergrondgebruik in het grondwaterbeschermingsgebied (incl. buffer) samen met relevante ontwikkelingen. Hierbij is bekeken of er aspecten / ontwikkelingen zijn die drinkwaterbronnen kwalitatief en kwantitatief kunnen bedreigen en daarmee het realiseren van de gestelde doelen in de weg kunnen staan. De resultaten van deze analyse zijn samengevat in onderstaande tabel 7-2 waarbij de risico's als volgt kwalitatief zijn beoordeeld voor de mate waarin de doelen worden bedreigd:

- Verwaarloosbaar risico.
- Beperkt risico.
- Actueel risico.

Tabel 7-2 Resultaten risicoanalyse ruimtelijke functies / ontwikkelingen

Problemen / risico's	Beoordeling	Motivering
Risico's		
Ruimtegebruik / ruimtelijke ontwikkelingen.	Beperkt risico.	Recreatie: In het oosten van het grondwaterbeschermingsgebied liggen 3 campings → het gebruik bestrijdingsmiddelen is een aandachtspunt.
	Beperkt risico.	Agrarisch gebied: In het grondwaterbeschermingsgebied ligt veel agrarisch gebied → verhoogd risico gebruik bestrijdingsmiddelen, uitspoeling meststoffen, gebruik van diergeneesmiddelen.
Wateraanvoersituaties.	Beperkt risico.	Wateraanvoer mogelijk vanuit het IJsselmeer naar de hoofdwaterlopen in het gebied. Dit geeft het risico op aanvoer van gebiedsvreemd water met mogelijke verontreinigingen.
Bodemverontreinigingen.	Beperkt risico.	In het grondwaterbeschermingsgebied liggen 2 kleine historische verontreinigingen.
Ontwikkelingen ondergrond (energie / riolering).	Beperkt risico.	De staat van riolering op particuliere terreinen campings en bungalowparken is niet in beeld.
Preventief beleid grondwaterbescherming.	Beperkt risico.	Het is niet bekend of de gemeente Westerwolde de contouren van de beschermingsgebieden voor grondwater heeft opgenomen in het bestemmingsplan.

7.4 Oorzaken in beeld

In deze paragraaf is voor de gesignaleerde problemen en risico's nader geanalyseerd welke oorzaken hier ten grondslag aan (kunnen) liggen. Hiervoor is een relatie gelegd tussen de bedreigingen aan maaiveld (diffuse bronnen, lijnbronnen en puntbronnen) en de (potentiële) problemen met het onttrokken water. Diverse oorzaken zijn al in beeld (uit de gebiedskennis van Waterbedrijf Groningen en partners) en beschreven in het gebiedsdossier uit 2012. Sommige problemen en risico's zijn echter nog niet goed gerelateerd aan de bedreigingen. Dit hangt samen met de complexiteit van de verspreiding van verontreinigingen (transport-gedrag) en het eenduidig interpreteren van monitoring-resultaten. In tabel 7-3 zijn de resultaten van deze analyse gepresenteerd waarbij gebruikt is gemaakt van zowel de inzichten uit het gebiedsdossier uit 2012 als de nieuwe inzichten uit dit dossier.

Tabel 7-3 Oorzaken van gesignaleerde problemen en risico's

Problemen / risico's	Oorzaken
Risico's	
In één individuele winputten zijn meerdere malen spoortjes van de stof 1,2-dichloorpropana aangetroffen.	1,2-dichloorpropana is een verontreiniging van een grondontsmettingsmiddel. Grondontsmettingsmiddelen worden gebruikt bij de teelt van o.a. aardappelen.

7.5 Restopgave

Naar aanleiding van de gebiedsdossiers uit 2012 waaruit bleek dat de risico's voor de grondwaterwinning Sellingen beperkt zijn, is er geen uitvoeringsprogramma opgesteld voor de grondwaterwinning Sellingen. Daarom zijn er ook geen winning specifieke maatregelen genomen.

Overzicht reeds genomen landelijke maatregelen bestrijdingsmiddelen

Een regelmatig terugkerend risico is het gebruik van bestrijdingsmiddelen. Het gaat daarbij zowel om het gebruik door de agrarische sector als andere gebruikers (openbaar groen, particulieren). Voor het gebruik van bestrijdingsmiddelen buiten de land- en tuinbouw zijn goede alternatieven, zoals branden, hete lucht en heet water. Daarom heeft de overheid de volgende maatregelen ingesteld (<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/bestrijdingsmiddelen/inhoud/gewasbeschermingsmiddelen>):

- Verbod professioneel gebruik op verharding oppervlak (maart 2016).
- Verbod professioneel gebruik op onverhard terrein (november 2017).
- Stimuleren van particulieren om alternatieven te gebruiken.

In onderstaande tabel 7-4 is voor de aangegeven problemen / risico's benoemd of er al maatregelen genomen zijn of dat een opgave resteert.

De gebruikte codes in de kolom type maatregel komen overeen met de codes die gebruikt zijn in het rapport Voortgang uitvoeringsprogramma Onnen – De Punt (Provincie Groningen, Waterbedrijf Groningen en Waterschap Hunze en Aa's, 2017) en met de codes die gebruikt zijn in het gebiedsdossier voor Onnen – De Punt uit 2018.

Tabel 7-4 Restopgave grondwaterwinning Sellingen

Problemen / risico's	Restopgave	Type maatregel
Waterkwantiteit		
Er zijn geen ontwikkelingen / risico's op het niet volledig kunnen benutten van de vergunde wincapaciteit.	Geen.	
Risico's waterkwaliteit		
In één individuele winputten zijn meerdere malen spoortjes van de stof 1,2-dichloorpropan aangetroffen.	De aanwezigheid van deze stoffen in het onttrokken water is naar verwachting landbouwkundig. De restopgave is om dit nader te onderzoeken en maatregelen aan te koppelen. Onderzoek naar de inname van overtollige bestrijdingsmiddelen.	A10 A9 en D3
In het meetnet is sinds 2009 niet meer gemonitord op antropogene stoffen.	Meetnet analyseren op antropogene stoffen.	E2
Recreatie: in het oosten van het grondwaterbeschermingsgebied liggen 3 campings → verhoogd risico gebruik bestrijdingsmiddelen.	Bewustwordingsprogramma.	A2
Wateraanvoer vanuit het IJsselmeer mogelijk naar het de hoofwatergangen in het gebied.	De restopgave is dit nader te onderzoeken en maatregelen aan te koppelen.	A11
De staat van riolering op particuliere terreinen zoals campings en bungalowparken is niet in beeld.	Bewustwordingsprogramma.	A2
Onbekend of de contouren van het grondwaterbeschermingsgebied zijn opgenomen in het bestemmingsplan van Westerwolde.	De restopgave is contact op te nemen met de gemeente om te vragen of het grondwaterbeschermingsgebied is opgenomen in het bestemmingsplan.	A1
Bewustwording.	Voorlichting geven aan landbouw, bedrijven en inwoners in grondwaterbeschermingsgebieden.	A2
Vergunningverlening en Handhaving.	Voorlichting blijven geven.	A3
Beheer van infrastructuur.	Gemeentes, provincie, waterbedrijf en waterschap blijven in gesprek over het beleid van het beheer en onderhoud op de lange termijn.	A6
Bestaande biovergisters / mestbassins.	Onderzoek naar de aanwezigheid van biovergisters / mestbassins in het gehele grondwaterbeschermingsgebied.	D2

Monitoring waterkwaliteit

Bij het bepalen van de (rest)opgave van de grondwaterwinning is tevens een check gedaan of de monitoring voldoende is toegerust. Hierbij is zowel gekeken naar de vraag of 'early warning' bij de grondwaterwinning voldoende is om risico's te signaleren/monitoren als naar de vraag of er parameters ontbreken die op grond van gesignaleerde activiteiten/emissies wel gemeten zouden moeten worden.

Early warning monitoring

Het Early warning meetnet wordt momenteel ingericht voor de grondwaterwinning van Onnen. Op basis van bevindingen van deze grondwaterwinning wordt een vertaling en uitrol gedaan naar de overige grondwaterwinningen van Waterbedrijf Groningen. Tijdens deze vertaling en uitrol zal ook het Early warning meetnet van de grondwaterwinning Sellingen worden bepaald.

Meetprogramma

Het meetprogramma is dynamisch, omdat niet altijd duidelijk is welke opkomende stoffen mogelijk relevant zijn voor een grondwaterwinning dan wel een risico zullen gaan vormen. Veelal gebeurt dit op basis van technologische vooruitgang. Dit zijn bijvoorbeeld het scherper kunnen meten, dat wil zeggen een lagere rapportagegrens, het uitvoeren van nader onderzoek naar onbekende pieken in screenings en (maatschappelijke) ontwikkelingen, denk hierbij aan het aantreffen van de stof GenX in drinkwaterwinningen in Zuid-Holland.

8 Definities

Anorganische microverontreinigingen

Anorganische microverontreinigingen zijn anorganische stoffen die in heel lage concentraties voorkomen: van enkele nano- tot enkele microgrammen per liter. Anorganische stoffen zijn stoffen die normaal gesproken geen koolstofatomen bevatten. Een voorbeeld hiervan zijn zware metalen.

Anoxisch grondwater

Grondwater kan getypeerd worden middels de redox-toestand van het water. Oxisch grondwater bevat zuurstof. Suboxisch grondwater bevat eventueel nog lage concentraties zuurstof en vooral nitraat. Anoxisch grondwater bevat geen zuurstof en nitraat. Diep anoxisch grondwater is methaanhoudend.

Bedrijfstechnische parameters

Categorie parameters onderscheiden in het Drinkwaterbesluit. Deze lijst is weergegeven in Bijlage A tabel IIIa. Bedrijfstechnische parameters worden vooral gemonitord door het waterbedrijf omdat zij invloed hebben op het bedrijfsproces. Bijvoorbeeld een hoge temperatuur en organisch stof (DOC, TOC) hebben invloed op de nagroei van bacteriën in de leidingen. Andere voorbeelden van parameters zijn zuurgraad, zuurstof, radioactiviteit en bacteriën.

Boringsvrije zone

Bij boringsvrije zones bevindt zich in de ondergrond een aaneengesloten slecht-doordringbare kleilaag. Deze gebieden zijn minder kwetsbaar voor verontreinigingen en aantastingen dan grondwaterbeschermingsgebieden, omdat het water vanaf het maaiveld hierdoor niet in het watervoerende pakket onder de kleilaag terecht komt. Hier gelden daarom ook minder strenge regels voor het gebruik aan maaiveld. Het doorboren van de kleilaag of deklaag is echter wel verboden.

Deklaag

De laag grond die zich tussen het maaiveld en het 1e watervoerende pakket bevindt.

Diep- anoxisch grondwater

Grondwater kan getypeerd worden middels de redox-toestand van het water. Oxisch grondwater bevat zuurstof. Suboxisch grondwater bevat eventueel nog lage concentraties zuurstof en vooral nitraat. Anoxisch grondwater bevat geen zuurstof en nitraat. Diep anoxisch grondwater is methaanhoudend.

Diffuse bronnen

Dit zijn bronnen met een relatief groot oppervlak zoals de toepassing van bestrijdingsmiddelen in de agrarische sector.

Drinkwaterregeling

Ministeriele Regeling van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu van 14 juni 2011, nr. BJZ2011046947 houdende nadere regels met betrekking tot enige onderwerpen inzake de voorziening van drinkwater, warm tapwater en huishoudwater. Van belang is artikel 10 en bijlage 3 waarin het meetprogramma en de meetfrequentie is vastgelegd.

Drinkwaterbesluit

Besluit van 23 mei 2011, houdende bepalingen inzake de productie en distributie van drinkwater en de organisatie van de openbare drinkwatervoorziening. Van belang in dit besluit is hoofdstuk 3 “de zorg voor de kwaliteit van drinkwater” en bijbehorend bijlage 3 met normen waaraan het rein water moet voldoen.

Freatisch water

Water afkomstig uit een niet-afgesloten watervoerend pakket.

Grondwaterbeschermingsgebied

Een 'grondwaterbeschermingsgebied' is een gebied dat is aangegeven in de Omgevingsverordening. In dit gebied gelden aanvullende milieuregels om de kwaliteit van het grondwater te beschermen. In de provincie Groningen is het grondwaterbeschermingsgebied gebaseerd op de aan maaiveld geprojecteerde verblijftijdlijn van 25 jaar in het watervoerende pakket waaruit wordt onttrokken.

Grondwaterbeschermingszones

De verzamelnaam voor alle soorten gebieden die zijn aangewezen ter bescherming van de grondwaterkwaliteit (waterwingebied, grondwaterbeschermingsgebied, koude-warmteopslagvrije zone, boringsvrije zone en intrekgebied).

Intrekgebied vanaf maaiveld

Het aaneengesloten gebied waarbinnen grondwater vanaf maaiveld in de grondwaterwinning terecht komt. Het intrekgebied is daarmee gelijk aan het 'voedingsgebied' van de grondwaterwinning. Inzicht in de ligging van dit gebied is nodig om het provinciale instrument van voorkantsturing effectief in te zetten voor het verminderen van risico's voor de grondwaterkwaliteit.

Kader Richtlijn Water (KRW)

Europese richtlijn met betrekking met als doel het verkrijgen van een goede toestand voor kwantiteit en kwaliteit van grond- en oppervlaktewater.

Kwetsbaarheid grondwaterwinning

De kwetsbaarheid van een grondwaterwinning is met name afhankelijk van de minimale, gemiddelde en maximale verblijftijd van het water (dus ook de verblijftijdspreiding), de bodemopbouw en bodemgeochemie c.q. grondwaterkwaliteit.

Lijnbronnen

Dit zijn bronnen met een grote lengte. Hierbij kan gedacht worden aan grondwaterverontreinigingen die het gevolg zijn van het gebruik van onkruidbestrijdingsmiddelen langs spoorwegen of gerelateerd is aan (vracht)autoverkeer.

Metabool

Afbraakproduct van een bestrijdingsmiddel. Voorbeelden van metabool zijn BAM (afbraakproduct van dichlobenil) en AMPA (afbraakproduct van glyfosaat).

Organische microverontreinigingen

Organische microverontreinigingen zijn organische stoffen die in heel lage concentraties voorkomen: van enkele nano- tot enkele microgrammen per liter. Het gaat bijvoorbeeld om stoffen als gewasbeschermingsmiddelen zoals pesticiden en insecticiden en resten van bodemverontreinigingen.

Organoleptische parameters

Categorie parameters onderscheiden in het Drinkwaterbesluit. Deze lijst is weergegeven in Bijlage A tabel IIIb. Organoleptische parameters hebben vooral invloed op de beleving van het water door de zintuigen (smaak, geur en kleur). Voorbeelden van organoleptische parameters zijn ijzer, mangaan en sulfaat.

Oxisch grondwater

Grondwater kan getypeerd worden middels de redox-toestand van het water. Oxisch grondwater bevat zuurstof. Suboxisch grondwater bevat eventueel nog lage concentraties zuurstof en vooral nitraat. Anoxisch grondwater bevat geen zuurstof en nitraat. Diep anoxisch grondwater is methaanhoudend.

Puntbronnen

Puntbronnen zijn bronnen die een zeer beperkt deel van het oppervlak betreffen. Hierbij kan gedacht worden aan bodemverontreinigingen of lozingen.

Responscurve

Met een responscurve wordt de verblijftijdverdeling in verhouding tot de procentuele hoeveelheid van het onttrokken water aangegeven. Aan de hand van de responscurve kan bijvoorbeeld worden bepaald welk % van het onttrokken water jonger is dan een bepaalde leeftijd. Aan de hand hiervan kan de hydrologische kwetsbaarheid van een grondwaterwinning worden bepaald.

Restopgave

De (rest)opgave voor een drinkwaterwinning wordt bepaald door in beeld te brengen:

- Mate waarin doelen (nog) niet worden gehaald (problemen) dan wel mogelijk niet worden gehaald (risico's).
- Oorzaken die ten grondslag liggen aan de gesignaleerde problemen en risico's op basis van een nadere analyse.
- Mate waarin reeds maatregelen zijn genomen om de gesignaleerde problemen en risico's aan te pakken c.q. af te dekken.

Deze (rest)opgave vormt de basis voor het maken van afspraken over te nemen (aanvullende) maatregelen in het uitvoeringsprogramma.

Retardatie

De meeste verontreinigingen hebben de neiging te adsorberen aan de bodem. Hierdoor verplaatst een verontreiniging zich langzamer in het grondwater dan de stromingssnelheid van het grondwater zelf. Dit vertragende effect wordt retardatie genoemd.

Ruwwater en reinwater

Ruwwater is het grondwater dat onttrokken wordt door de grondwaterwinning en de grondstof vormt voor het afgeleverde drinkwater. Dit ruwe water wordt behandeld en gezuiverd. Dit afgeleverde drinkwater wordt ook wel rein water genoemd.

Saturatie-index (SI)

Deze parameter geeft aan wat het evenwicht is tussen kalk in het (drink)water en het water zelf. Dit is afhankelijk van de pH en de kalkhoudendheid. Bij een hoge SI zal kalk uit het water neerslaan (in de leidingen), bij een lage SI zal kalk oplossen, bij een SI rond nul is er sprake van een evenwicht.

Slecht doorlatende laag

De ondergrond bestaat uit verschillende lagen. Lagen die bestaan uit klei en leem hebben een lage porositeit, waardoor grondwater niet tot zeer moeilijk kan verplaatsen door deze laag. Uit slecht doorlatende lagen kan geen grondwater worden gewonnen. Verontreinigingen vanaf het maaiveld worden door slecht doorlatende lagen tegen gehouden, dan wel vertraagd.

Suboxisch grondwater

Grondwater kan getypeerd worden middels de redox-toestand van het water. Oxisch grondwater bevat zuurstof. Suboxisch grondwater bevat eventueel nog lage concentraties zuurstof en vooral nitraat. Anoxisch grondwater bevat geen zuurstof en nitraat. Diep anoxisch grondwater is methaanhoudend.

Tappunt

Plaats waar het drinkwater, huishoudwater of warm tapwater beschikbaar komt voor gebruik.

Verblijftijd

De tijd die het grondwater nodig heeft om vanaf een bepaald punt naar de grondwaterwinning toe te stromen.

Waterwingebied

Binnen het grondwaterbeschermingsgebied wordt als aparte zone het waterwingebied onderscheiden. Deze zone omvat de winputten en de directe omgeving.

Watervoerend pakket

De ondergrond bestaat uit verschillende lagen. Lagen die bestaan uit zand en grind hebben een hoge porositeit, waardoor grondwater makkelijk kan verplaatsen. Uit watervoerende pakketten kan grondwater worden gewonnen.

Afkortingen

2,4-D	-	2,4-Dichlorophenoxyacetic acid (bestrijdingsmiddel).
AMPA	-	Aminomethylfosforzuur (afbraakproduct van bestrijdingsmiddel glyfosaat).
AOX	-	Absorbeerbare organische koolwaterstoffen.
BAM	-	2,6-dichloorbenzamide (afbraakproduct van herbicide dichlobenil).
CBS	-	Centraal Bureau voor Statistiek.
DOB	-	Duurzaam Onkruid Beheer.
EHS	-	Ecologische Hoofdstructuur.
KRW	-	Kader Richtlijn Water.
MCPA	-	2-Methyl-4-Chloor Phenoxy Acetic acid (herbicide).
m-mv	-	Meter min maaiveld.
MTBE	-	Methyl-tertiair-butylether (additief aan benzine).
NAP	-	Normaal Amsterdams Peil.
SDL	-	Slecht Doorlatende Laag.
VHK	-	Vluchtige halogeen koolwaterstoffen.
Wbb	-	Wet bodembescherming.
Wro	-	Wet ruimtelijke ordening.
WKO	-	Warmte-Koudeopslag.
WVP	-	WaterVoerend Pakket.

9 Referenties

BTO (2016) REFLECT: beoordeling van de risico's van landgebruik voor grondwaterwinningen. Herziene versie van het instrument uit 1999. Auteurs: W.J. Zaadnoordijk (KWR), A. van Loon (KWR), C. van den Brink (Royal HaskoningDHV). BTO 2016.043. Augustus 2016.

Drinkwaterbesluit (2011) Besluit van 23 mei 2011, houdende bepalingen inzake de productie en distributie van drinkwater en de organisatie van de openbare drinkwatervoorziening.

IWACO Groningen, februari 1990, Onderzoek intrekgebieden en weerstandsbiedende lagen waterwinplaatsen Groningen, IWACO, Groningen, februari 1990.

Opgaven en maatregelen per watersysteem, beheerprogramma 2016 – 2021, Waterschap Hunze en Aa's, 2015.

Provincie Groningen, november 2017, Geconsolideerde omgevingsverordening, plannenviewer provincie Groningen.

Provincie Groningen, november 2017, Geconsolideerde Omgevingsvisie november 2017, plannenviewer provincie Groningen.

Provincie Groningen, Waterbedrijf Groningen, 2012, Gebiedsdossier Sellingeren.

Provincie Groningen, Waterbedrijf Groningen, Waterschap Hunze en Aa's, december 2017 Voortgang uitvoeringsprogramma Onnen – De Punt; n.a.v. gebiedsdossier d.d. maart 2012.

RIVM (2007) Gebiedsdossiers voor drinkwaterbronnen, uitwerking van risico's en ontwikkeling van maatregelen. RIVM Rapport 734301032/2007.

RIVM (2010) Evaluatie en actualisatie protocol gebiedsdossiers. RIVM Rapport 609716002/2010.

RIVM (2016), Protocol gebiedsdossiers voor drinkwaterwinningen, 14 december 2016.

Royal Haskoning, 2008, Intrekgebieden en verblijftijden De Punt en Sellingeren, projectnummer 9S7896

Royal HaskoningDHV, 2018, Analyse grondwaterkwaliteit Rijn Noord en Nedereems 2017, projectnummer, BF1750.

Websites

www.risicokaart.nl

<http://wetten.overheid.nl/>

<https://www.provinciegroningen.nl/beleid/zo-maken-we-beleid/omgevingsvisie-2016-2020/>