Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

RAPPORT

Gebiedsdossier grondwaterwinning Noardburgum

Actualisatie 2018/2019

Klant: Provincie Fryslân

Referentie: WATBG2961R001F01WM

Status: 0.1/Finale versie

Datum: 17 april 2019

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 Noardburgum

Ondertitel: Gebiedsdossier Noardburgum
Referentie: WATBG2961R001F01WM
Status: 0.1/Finale versie
Datum: 17 april 2019
Projectnaam: Actualisatie gebiedsdossiers grondwaterwinningen Fryslân
Projectnummer: BG2961
Auteur(s): [redacted]

Opgesteld door: [redacted]

Gecontroleerd door: [redacted]

Datum/Initialen: 17 april 2019 [redacted]

Goedgekeurd door: [redacted]

Datum/Initialen: 17 april 2019 [redacted]

Classificatie
Projectgerelateerd

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATION DNV·GL ISO 9001 = ISO 14001 OHSAS 18001

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 winning**	**4**
2.1	Locatie en diepte grondwaterwinning	4
2.2	Voorzieningsgebied	5
2.3	Winhoeveelheden	6
3	**Bescherming winning**	**7**
3.1	Uitwerking grondwaterbescherming provincie Fryslân	7
3.1.1	Provinciaal beleid	7
3.1.2	Bestemmingsplannen	8
3.2	Maatregelen op grond van de Kaderrichtlijn Water	9
3.3	Relevante vergunningvoorschriften winning	10
4	**Beschrijving omgeving en watersysteem**	**11**
4.1	Beschermingszones	11
4.2	Geohydrologie	11
4.3	Bodem	13
4.4	Kwetsbaarheid	14
4.4.1	Hydrologische kwetsbaarheid	14
4.4.2	Hydrochemische kwetsbaarheid	15
4.5	Wateraanvoer	17
5	**Water: kwaliteit en kwantiteit**	**18**
5.1	Landelijke en regionale studies waterkwaliteit	18
5.2	Monitoring waterkwaliteit Vitens	20
5.3	Typering ruwwaterkwaliteit (onttrokken grondwater)	21
5.3.1	Macroparameters	22
5.3.2	Organische microverontreinigingen winputten	22
5.3.3	Indicatoren landbouwkundige belasting	23
5.4	Typering grondwaterkwaliteit in het meetnet	24
5.4.1	Organische microverontreinigingen meetnet	25
5.5	Waterbehandeling	26
5.6	Waterkwantiteit	26

6	**Ruimtegebruik intrekgebied, risico's en relevante ontwikkelingen**	**28**
6.1	Landgebruik	28
6.2	Ondergrondgebruik	29
6.3	Emissiebronnen	30
6.3.1	Diffuse bronnen	30
6.3.2	Lijnbronnen	30
6.3.3	Puntbronnen	34
6.4	Relevante ontwikkelingen	36
7	**Restopgave voor de winning**	**38**
7.1	Inleiding	38
7.2	Doelstelling gebiedsdossier	38
7.3	Problemen en risico's in beeld	39
7.3.1	Waterkwaliteit en waterkwantiteit	39
7.3.2	Risicoanalyse ruimtelijke functies / ontwikkelingen	40
7.4	Oorzaken in beeld	41
7.5	Restopgave	42
8	**Definities**	**46**
9	**Referenties**	**50**

1 Inleiding

1.1 Achtergrond en doel

Voor iedere grondwaterwinning stelt provincie Fryslân een gebiedsdossier op. Doelstelling van een gebiedsdossier is de duurzame veiligstelling van de grondstof voor de openbare drinkwatervoorziening: grondwater of oppervlaktewater. Gebiedsdossiers worden opgesteld in het kader van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW). Dit gebiedsdossier gaat over het grondwater bij drinkwaterwinning Noardburgum.

Het opstellen van de gebiedsdossiers gebeurt in een gezamenlijk proces met belanghebbenden (gemeenten, waterschap en waterbedrijf). Daarbij worden de problemen, risico's en (rest-)opgaven voor grondwaterwinningen in beeld gebracht die een duurzame veiligstelling van de grondwaterwinning mogelijk in de weg staan. Het gebiedsdossier biedt hiermee inzicht in de mate waarin doelen (nog) niet worden gehaald (problemen), of mogelijk niet worden gehaald (risico's), en daarmee in de (rest)opgave waar partijen zich voor gesteld zien om de winning 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 (http://wetten.overheid.nl/BWBR0026338/2015-07-01) van de Drinkwaterwet. Tevens vormt het gebiedsdossier een instrument om de doelstellingen van de Kaderrichtlijn Water voor drinkwaterbronnen (artikel 7 KRW: https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/wetgeving-beleid/kaderrichtlijn-water/publicaties-krw/officiele-stukken/@177040/richtlijn-2000-60-eg/) 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 (vastgesteld op 14 december 2016) een overzicht gegeven van de status, scope en reikwijdte van het gebiedsdossier specifiek voor drinkwaterwinningen.

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 2013 is voor alle drinkwaterwinningen in de provincie Fryslân voor de eerste keer een gebiedsdossier opgesteld. De provincie actualiseert de gebiedsdossiers elke zes jaar. Daarom wordt in 2018 gewerkt aan het actualiseren van de gebiedsdossiers.

Duurzame veiligstelling van de grondwaterwinning
Doelstelling van een gebiedsdossier is de duurzame veiligstelling van de grondwaterwinning. Hiervan is sprake als voldaan wordt aan de gestelde KRW-doelen voor grondwaterwinningen (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 winning heen mogelijke risico's voor de winning in beeld komen, inclusief de ondergrond voor zover deze invloed kan hebben op de winning. Gebiedsdossiers hebben volgens het protocol ten minste betrekking op het grondwaterbeschermingsgebied. Het gebiedsdossier kan ook betrekking hebben op een groter deel van het intrekgebied van de betreffende winning. De omvang van het gebied waar dat nodig en zinvol is kan per winning en per risico verschillen, en is ter beoordeling van het bevoegd gezag (de provincie Fryslân). Het bevoegd gezag heeft voor het gebiedsdossier Noardburgum geoordeeld dat dit gebiedsdossier betrekking moet hebben op het grondwaterbeschermingsgebied (25 jaarszone van het bepompt pakket).

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 het aspect kwantitatieve veiligstelling van de bronnen richt het gebiedsdossier zich voor een groot deel ook op risico's voor verontreinigingen. 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.

Het gebiedsdossier is gericht op doelstellingen die uiterlijk 2027 moeten zijn gerealiseerd. Risico's van klimaatverandering worden daarom niet betrokken, omdat deze de tijdshorizon van het gebiedsdossier overschrijdt. 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 geen onderdeel uit van de gebiedsdossiers, omdat de dossiers zich thans richten op de bescherming van bestaande winningen.

Gebiedsdossiers en uitvoeringsprogramma's
Het gebiedsdossier bevat feitelijke informatie over het beschouwde gebied waarmee de problemen en risico's voor de winning zo volledig mogelijk in beeld komen. De bijbehorende uitvoeringsprogramma's bevatten afspraken over welke maatregelen door welke belanghebbende worden uitgevoerd om de problemen en risico's aan te pakken dan wel te ondervangen en daarmee de winning duurzaam veilig te stellen. Het uitvoeringsprogramma wordt bestuurlijk bekrachtigd.

1.3 Betrokken partijen en draagvlak

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

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

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 winning en voor het creëren van draagvlak voor maatregelen. Deze betrokkenheid verhoogt tevens de kwaliteit van de aangeleverde informatie.

Per productielocatie voor drinkwater wordt in principe één dossier opgesteld. De gebiedspartijen, zoals gemeenten, waterschap en provincie, leveren informatie aan om de dossiers te vullen. Een belangrijke rol is weggelegd voor waterbedrijf Vitens. Zij is primair verantwoordelijk voor het leveren van betrouwbaar drinkwater. Vitens 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. Hoofdstuk 2 geeft een beschrijving van de kenmerken van de winning. Hoofdstuk 3 beschrijft de bescherming van de winning 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 het ruimtegebruik (met bijbehorende risico's) en de ontwikkelingen in het grondwaterbeschermingsgebied. In hoofdstuk 7 ten slotte komt de (rest)opgave voor de winning in beeld. Dit wordt gedaan door voorgaande feitelijke informatie (van hoofdstuk 2 t/m 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.

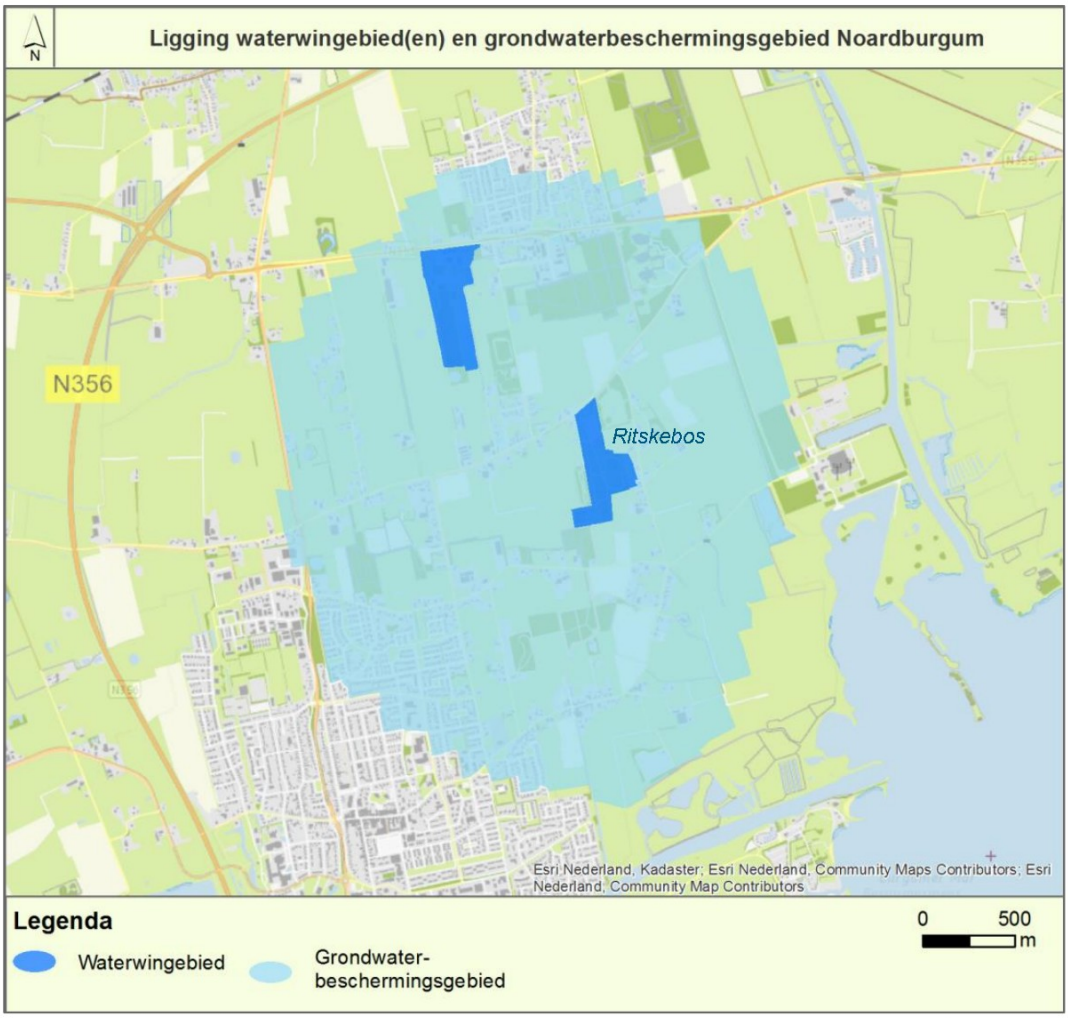
Deze (rest)opgave vormt de basis voor het maken van afspraken over te nemen (aanvullende) maatregelen in het uitvoeringsprogramma.

2 Kenmerken winning

2.1 Locatie en diepte grondwaterwinning

De waterwinning Noardburgum ligt in het noordoosten van de provincie Fryslân. De winning ligt in de gemeente Tytsjerksteradiel tussen de plaatsen Burgum en Noardburgum. In het grondwater-beschermingsgebied van de waterwinning Noardburgum liggen twee waterwingebieden. In het noorden ligt het wingebied 'oude puttenveld' en in het zuiden ligt het wingebied Ritskebos. In verband met verzilting bij het 'oude puttenveld' is hier in de periode 1993-2015 geen water onttrokken. Door nieuwe, slimme wintechnieken is het tegenwoordig mogelijk om zoet en zout grondwater gescheiden te winnen op het oude puttenterrein; het zogenaamde "zoethoudersconcept". In verband met deze ontwikkelingen is het oude puttenterrein in 2015 weer in gebruik genomen, waardoor sindsdien weer gewonnen uit beide puttenvelden.

Noardburgum is een semi-gespannen winning, wat betekent dat het gewonnen water afkomstig is uit een gedeeltelijk afgesloten watervoerend pakket. De winning van het grondwater is gestart in 1954. De onttrekking vindt plaats op een diepte van circa 60 tot 90 meter beneden maaiveld (m-mv), met enkele filters tot circa 130 m-mv. Het maaiveld ligt op circa 1 m+NAP. In figuur 2-1 is de ligging van het waterwingebied en het grondwaterbeschermingsgebied weergegeven.



Figuur 2-1 Ligging waterwingebied en grondwaterbeschermingsgebied grondwaterwinning Noardburgum

2.2 Voorzieningsgebied

De verschillende voorzieningsgebieden in de provincie Fryslân staan weergegeven in Figuur 2-2. In het kaartje is een tweedeling zichtbaar, waarbij gebieden worden onderscheiden die enkel water ontvangen van één productielocatie (effen kleur) en gebieden waar water wordt gemengd in het distributienetwerk van meerdere productielocaties (gestreepte kleur).

De productielocatie Noardburgum voorziet op hoofdlijnen het noorden van de provincie Fryslân van drinkwater (roze gebied). In het (donker)roze en gearceerde gebied liggen o.a. de plaatsen Leeuwarden, Buitenpost, Dokkum en Holwerd. Het water van Noardburgum voorziet samen met productielocatie Spannenburg regio Franeker van drinkwater (geel/roze gebied). Tot slot wordt via twee wadleidingen water getransporteerd van productielocatie Noardburgum naar Oost-Terschelling (geel/grijs gebied) en Ameland (roze/rood gebied). Het water van Noardburgum geldt hier als aanvulling op de grondwaterwinning op de eilanden zelf.

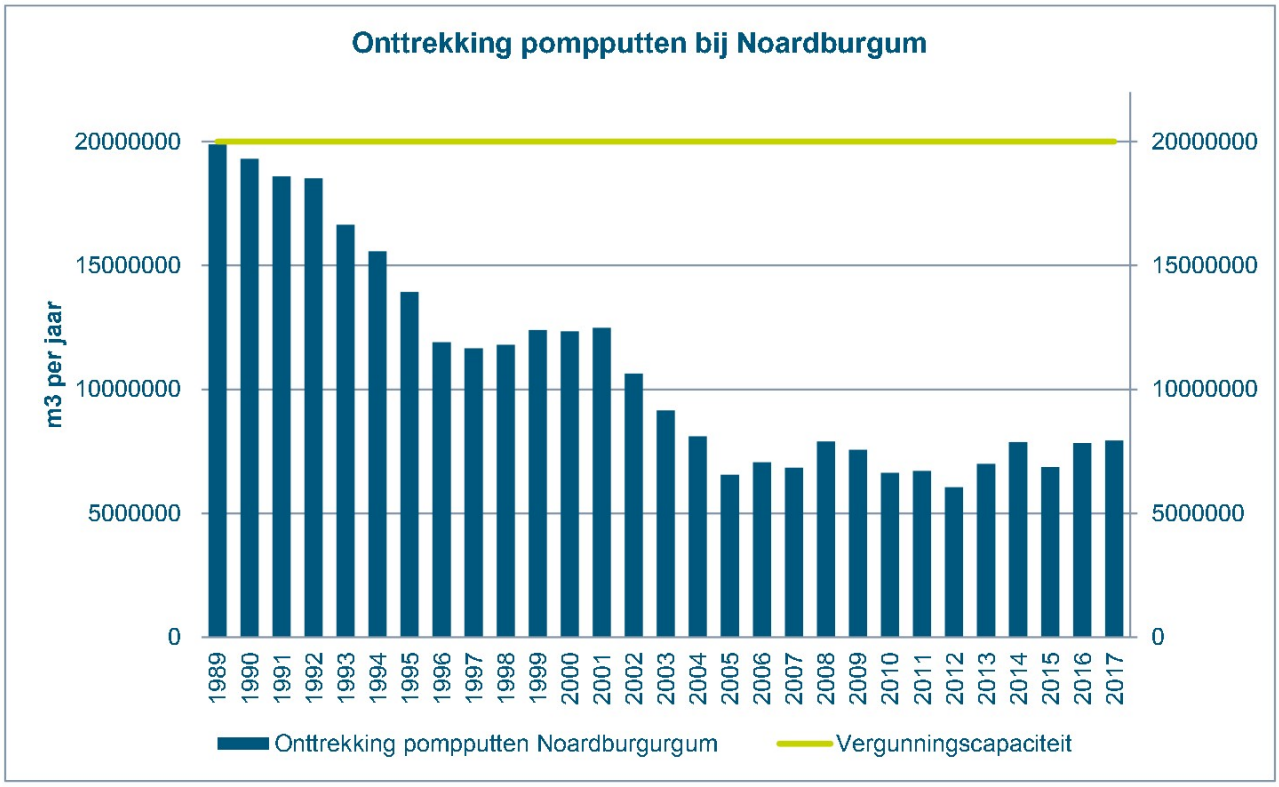


Figuur 2-2 Totaaloverzicht van het voorzieningsgebied van de Vitens in de provincie Fryslân

2.3 Winhoeveelheden

Het vergunde onttrekkingsdebiet van de winning Noardburgum is maximaal 20 miljoen m³/jaar. In de periode 1989 – 2017 is er gemiddeld 11 miljoen m³/jaar onttrokken. De laatste 10 jaar liggen de onttrekkingshoeveelheden met 7 miljoen m³/jaar echter lager dan dit gemiddelde.

Er wordt in Noardburgum minder grondwater onttrokken in verband met verzilting. Dit speelt met name in het noordelijk gelegen puttenveld (oude puttenveld). Hierom is uit het oude puttenterrein in de periode 1993 t/m 2014 geen grondwater meer onttrokken. Sinds 2015 zijn beide puttenvelden weer in gebruik (zie paragraaf 2.1), waarbij in het oude puttenveld circa 1 miljoen m³/jaar wordt onttrokken en de rest in puttenveld Ritskebos. De totale jaardebieten van de periode 1989-2017 zijn weergegeven in figuur 2-3.



Figuur 2-3 Hoeveelheid werkelijk onttrokken grondwater bij Noardburgum

3 Bescherming winning

De overheid heeft de zorg 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/onderwerpen/wetgeving-beleid/kaderrichtlijn-water/publicaties-krw/officiele-stukken/@177040/richtlijn-2000-60-eg/) 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 waterwinning. 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 Provinciale milieuverordening Fryslân (huidig) en Omgevingsvisie en -verordening (toekomstig) met daarin de regelgeving die voor de beschermingsgebieden voor grondwater van toepassing is.

3.1 Uitwerking grondwaterbescherming provincie Fryslân

3.1.1 Provinciaal beleid

De provincie Fryslân kent de volgende mogelijkheden om de grondwaterwinningen te beschermen: het Streekplan, de Verordening Romte Fryslân en de Provinciale milieuverordening Fryslân.

Streekplan/structuurvisie
Het beleid met betrekking tot grondwaterbescherming is verankerd in het Streekplan. Provinciale Staten van Fryslân hebben op 13 december 2006 het Streekplan voor Fryslân vastgesteld. Het plan is de schakel tussen het abstracte rijksbeleid en het concrete karakter van gemeentelijk ruimtelijk beleid. In het streekplan worden ondermeer de milieubeschermingsgebieden vastgelegd en onderdeel hiervan zijn de grondwater-beschermingsgebieden.

Verordening Romte Fryslân
Op 15 juni 2011 hebben Provinciale Staten de Verordening Romte Fryslân vastgesteld en op 25 juni 2014 is deze integraal herzien. De verordening stelt regels die ervoor moeten zorgen dat de provinciale ruimtelijke belangen doorwerken in de gemeentelijke ruimtelijke plannen. Met betrekking tot de bescherming van de drinkwaterwingebieden zijn in deze verordening geen nadere eisen opgenomen.

Provinciale milieuverordening Fryslân (PMV)
Om de drinkwaterwinning te beschermen zijn grondbeschermingsgebieden ingericht en vastgelegd in de Provinciale milieuverordening Fryslân (PMV). De bevoegdheid van de provincie om zaken in de PMV te regelen staat in de Wet milieubeheer. De provincie mag binnen grondwaterbeschermingsgebieden een aantal zaken regelen: instructiebepalingen, verboden bedrijven en stoffen, regels aan activiteiten binnen en buiten inrichtingen etc. Van al deze bevoegdheden is in de Wet milieubeheer aangegeven hoever ze gaan, dus waar de grens voor de provincie ligt. Bij alle bevoegdheden die de Wet milieubeheer aan de provincie geeft om zaken in de PMV ten aanzien van inrichtingen binnen grondwaterbeschermingsgebieden te regelen is aangegeven dat het moet gaan om inrichtingen waarvoor het verbod op grond van artikel 2.1, eerste lid, onder de Wabo geldt. In de PMV worden dus alleen eisen opgenomen die gelden voor het milieudeel van de omgevingsvergunning.

In de PMV zijn geen weigeringsgronden opgenomen voor het bouwdeel van de omgevingsvergunning. Een aanvraag om omgevingsvergunning die strijdig is met de PMV kan door Gedeputeerde Staten (GS) alleen geweigerd worden voor het milieuonderdeel van de omgevingsvergunning. Voor het overige heeft GS geen bevoegdheid.

Voor het weigeren van het bouwdeel van de omgevingsvergunning is het bestemmingsplan bepalend/van toepassing. Uit toetsing aan het bestemmingsplan moet blijken of voor het bouwwerk al dan niet een omgevingsvergunning verleend kan worden.

De vigerende Provinciale milieuverordening Fryslân is op 18 september 2013 door Provinciale Staten vastgesteld. Door de komst van nieuwe algemene milieuregels (Activiteitenbesluit) is de milieuverordening gedateerd geraakt en moet worden herzien. Deze herziening wordt meegenomen in de nieuwe Omgevingsverordening waarin ook de bescherming van het grondwater voor de drinkwaterwinning wordt opgenomen. Voor winningen Ameland-Buren en Spannenburg vindt in 2019 een herziening van de beschermingszones via de PMV plaats.

3.1.2 Bestemmingsplannen

De planologische instrumenten die de gemeenten ter beschikking staan zijn de structuurvisie en het bestemmingsplan. Hiervan is het bestemmingsplan het belangrijkste instrument, welke ook juridisch bindend is. Regels met betrekking tot grondwaterbeschermingsgebieden mogen evenwel niet gesteld worden in een bestemmingsplan. Het is niet toegestaan voor een lagere overheid om zaken te regelen die al door een hogere overheid (PMV) zijn geregeld, tenzij in de hogere regelgeving specifiek wordt vermeld dat de lagere overheid dat moet doen.

Het grondwaterbeschermingsgebied aangeven op de juridisch geldende planverbeelding is strikt gezien bedoeld als signalering. Daarbij is het wenselijk (sinds de komst van de nieuwe WRO zelfs verplicht), dat er regels worden verbonden aan hetgeen vermeldt op de juridisch geldende planverbeelding.

Op grond hiervan heeft gemeente Tytsjerksteradiel besloten:
- De bescherming van het grondwaterbeschermingsgebied te regelen door middel van de PMV.
- Bij vergunningverlening te toetsen aan de PMV.
- Een signalerende kaart van o.a. het grondwaterbeschermingsgebied toe te voegen als bijlage aan het bestemmingsplan buitengebied (2013).

3.2 Maatregelen op grond van de Kaderrichtlijn Water

De uitvoering van de KRW vindt plaats op het niveau van deelstroomgebieden. Provincie Fryslân maakt onderdeel uit van de deelstroomgebied Rijn-Noord. Binnen de KRW hebben het rijk, de provincie en de waterschappen ieder hun eigen verantwoordelijkheid. De provincie heeft de kaders vastgesteld in het Vierde waterhuishoudingsplan (2016).

De KRW stelt algemene eisen aan de kwaliteit van het grondwater als ook aan de beschikbaarheid van het grondwater. Daarnaast worden er eisen gesteld aan het grondwater in relatie tot oppervlaktewaterlichamen, terrestrische ecosystemen en grondwater dat benut wordt voor menselijke consumptie (drinkwater). De algemene eisen hebben betrekking op de hoeveelheid grondwater (voorkomen uitputting en verzilting) en de kwaliteit. Uitgangspunt is dat de grondwatervoorraad op orde blijft en dat de grondwaterkwaliteit voldoet aan de kwaliteitsnormen.

Kwalitatief goed grondwater voor de productie van drinkwater is niet overal in Fryslân beschikbaar. Zo is bijvoorbeeld het grondwater in een strook langs de Waddenzee te brak voor drinkwaterwinning. Ook staat de kwaliteit van drinkwaterbronnen onder druk, o.a. door gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, door nitraat en omzettingsproducten daarvan, door oude bodemverontreinigingen, door nieuwe stoffen zoals geneesmiddelen en cosmetica, door chloride (verzilting) en door graaf– en boorwerkzaamheden in de ondergrond ten behoeve van onder meer warmte-koudeopslag. Op verschillende locaties in de “Friese” grondwaterlichamen zijn in de afgelopen jaren in incidentele gevallen verschillende milieuvreemde stoffen aangetroffen in het grondwater. Dit betreft stoffen die niet standaard worden bemonsterd (onder meer bestrijdingsmiddelen). In het algemeen is het grondwater echter beoordeeld als *“goede chemische toestand”*. Het merendeel van de drinkwaterbronnen in Fryslân zijn door de aanwezigheid van bovenliggende kleilagen, goed beschermd tegen verontreiniging van bovenaf.

De Provincie Fryslân wil dat de kwaliteit van het Friese grondwater goed is en blijft. De KRW stelt algemene eisen aan de kwaliteit van het grondwater, aan de beschikbaarheid van het grondwater en specifiek aan de kwaliteit van grondwater voor menselijke consumptie (drinkwater). Provincie Fryslân wil dat de kwaliteit van het Friese grondwater uiterlijk in 2027 voldoet aan de KRW-doelen. De maatregelen daarvoor in de periode 2016 – 2021 zijn opgenomen in de KRW-factsheets.

De provincie is verantwoordelijk voor de bescherming van de openbare drinkwatervoorziening. Voor de 12 drinkwaterwinningen in Fryslân zijn daarom in 2013 gebiedsdossiers opgesteld. In de gebiedsdossiers en de bijbehorende uitvoeringsprogramma’s staan voor alle drinkwaterwinningen de risico’s en de maatregelen om de risico’s te beperken.

Overzicht reeds genomen maatregelen
Om de KRW-doelen te realiseren heeft de provincie in samenwerking met Vitens, het Wetterskip en de gemeenten gebiedsdossiers in 2018 geactualiseerd. 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.

Naar aanleiding van de 1e generatie gebiedsdossiers zijn reeds diverse maatregelen genomen (wat is er al bereikt?). Daarnaast zijn momenteel nog diverse maatregelen in uitvoering. Een overzicht hiervan is samengevat in §7.5.

3.3 Relevante vergunningvoorschriften winning

De vergunning voor Noardburgum (1995) staat een onttrekkingshoeveelheid van 20 miljoen m³ op jaarbasis toe. Relevante vergunningvoorschriften omvatten de verplichting voor handhaven van waarnemingsputten en monitoren van grondwaterstanden en stijghoogtes. In 2018 heeft Vitens een brief naar de provincie gestuurd voor het op termijn verlagen van de vergunningscapaciteit.

4 Beschrijving omgeving en watersysteem

4.1 Beschermingszones

Er kunnen drie typen grondwaterwinningen worden onderscheiden: (1) freatische winningen, (2) semi-gespannen winningen en (3) gespannen winningen. Een gespannen winning is een winning 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 winning in het eerste watervoerende pakket (freatische pakket) onder een beperkt weerstandbiedende deklaag. Een freatische winning is een winning in het eerste watervoerende pakket zonder de aanwezigheid van een bovenliggende weerstandbiedende (dek)laag. Deze indeling van winningen, 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 winning:
- Waterwingebied.
- Grondwaterbeschermingsgebied en gebieden met verbod op fysische bodemaantasting[1].

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 60 dagen wordt opgepompt om er drinkwater van te maken. De grondwaterbeschermingsgebieden liggen rond het waterwingebied. In deze gebieden bevindt zich het water dat in het bepompte pakket binnen 25 jaar de pompputten bereikt. In figuur 2-1 is de ligging van het waterwingebied en het grondwaterbeschermingsgebied weergegeven. Noardburgum is een semi-gespannen winning. Opgemerkt wordt dat het huidige grondwaterbeschermingsgebied is gebaseerd op berekeningen met het toenmalig beschikbare model FLOP en met als uitgangspunt de 25 jaarszone in het bepompte pakket bij een onttrekking van 10 miljoen m^3/jaar.

4.2 Geohydrologie

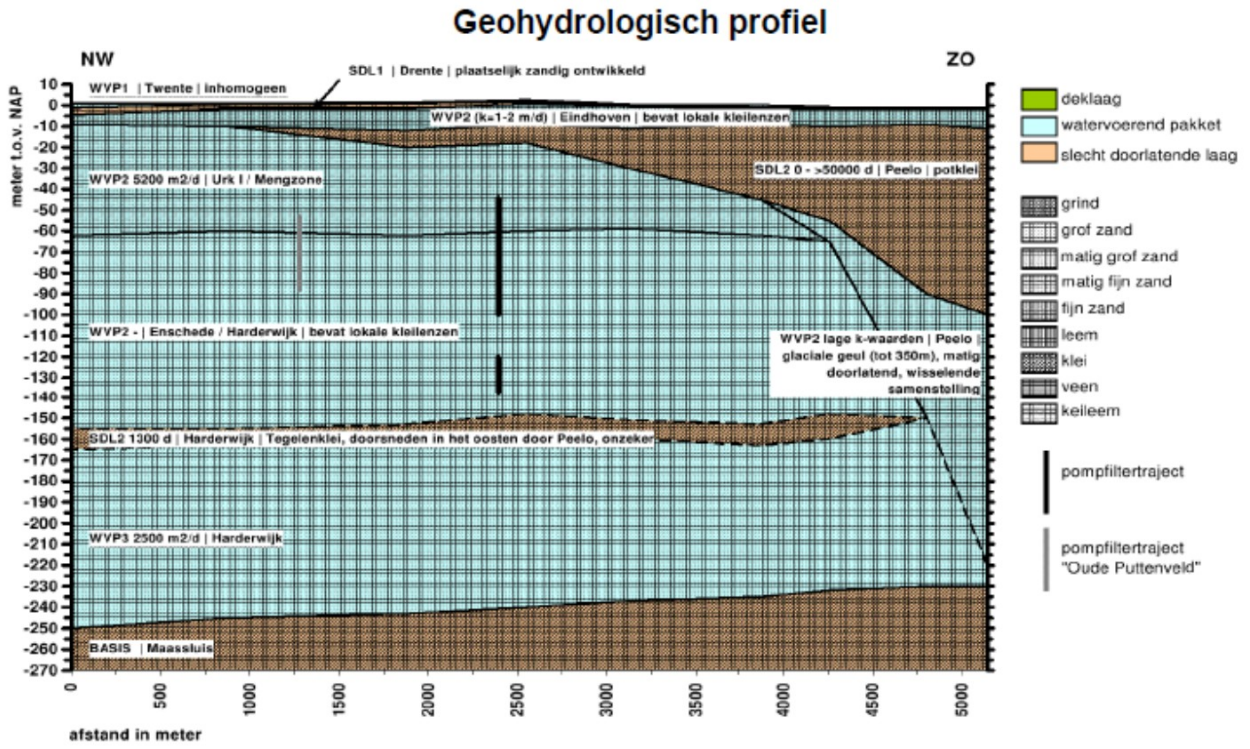
De geohydrologische opbouw van de ondergrond is schematisch weergegeven in figuur 4-1. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen pakketten die goed doorlatend zijn voor grondwater (zogenaamde watervoerende pakketten, veelal opgebouwd uit zand en grind) en pakketten die grondwater minder goed doorlaten (zogenaamde scheidende lagen, veelal opgebouwd uit klei en leem). In figuur 4-1 is te zien welke watervoerende pakketten en afdekkende klei- en leemlagen voorkomen bij de winning Noardburgum.

Boven de filters van de winning Noardburgum liggen twee slechtdoorlatende lagen. De eerste bestaat uit keileem van de formatie van Drenthe. Deze laag kan plaatselijk zandig zijn en is daardoor niet overal even afdekkend. Daaronder ligt een slechtdoorlatende laag die bestaat uit de potklei van de formatie van Peelo. Deze potklei laag wordt naar het zuidoosten toe steeds dikker.

Onder deze lagen bevinden zich de filters van de winning Noardburgum. De filters bevinden zich tussen de 60 m - 90 m-mv met enkele filters op een diepte van 120 - 140 m-mv. De winning vindt plaats in twee watervoerende pakketten. Deze grofzandige pakketten bestaan uit de formaties van Urk en Peelo (zand).

Onder de winning ligt een andere slechtdoorlatende laag. Deze kleilaag uit de formatie van Peize – Waalre, het zogenoemde Peize complex, is niet overal aanwezig. Door de ‘gaten’ in de kleilaag stroomt er zout water vanuit noordoostelijke richting naar de winning.

[1] De grondwaterbeschermingsgebieden in provincie Fryslân zijn tevens een gebied met een verbod op fysische bodemaantasting.



Figuur 4-1 Schematische weergave van de ondergrond ter plaatse van de grondwaterwinning (Bron: Vitens)

De naamgeving in het figuur is nog volgens de oude naamgeving van de lithostratigrafie eenheden. Deze naamgeving is in 2003 gewijzigd. In Tabel 4-1 staat zowel de nieuwe als de oude naamgeving van de formaties die in het geohydrologische profiel van Noardburgum staan.

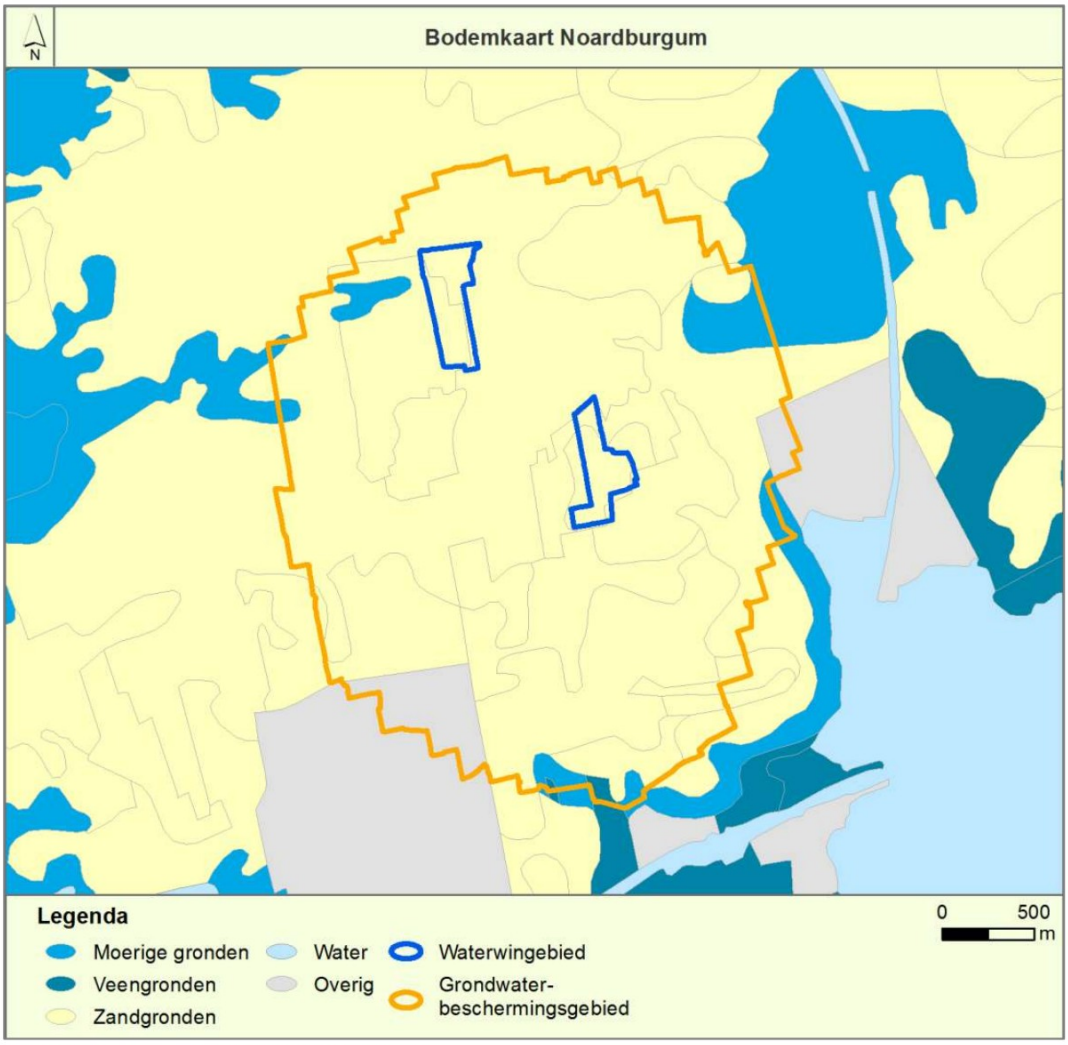
Tabel 4-1 Oude en nieuwe namen van de lithostratigrafie eenheden

Naamgeving in figuur (oude naamgeving)	Nieuwe naamgeving
Formatie van Twente	Formatie van Boxtel (zand)
Formatie van Drenthe	Formatie van Drenthe – Gieten klei
Formatie van Eindhoven	Formatie van Drachten (zand)/Formatie van Urk (zand)
Formatie van Peelo (potklei)	Formatie van Peelo (klei)
Formatie van Peelo (glaciale geul)	Formatie van Peelo (zand)
Formatie van Urk	Formatie van Urk
Formatie van Enschede/Harderwijk	Formatie van Appelscha/Formatie van Peize-Waalre (zand)
Formatie van Harderwijk (Tegelenklei)	Formatie van Peize-Waalre – Peize complex
Formatie van Harderwijk	Formatie van Peize-Waalre (zand)
Formatie van Maassluis	Formatie van Maassluis – Maassluis complex

4.3 Bodem

De bodemkaart voor het gebied is opgenomen in figuur 4-2. Hieruit blijkt dat het grondwater-beschermingsgebied bestaat uit een afwisseling van zandgronden, moerige gronden en veen.

Op de kaart peilverhogingen veenweidegebied van Wetterskip Fryslân is te zien dat de veengronden die tot het grondwaterbeschermingsgebied van Noardburgum behoren niet binnen de contour van het Friese veenweidegebied vallen.



Figuur 4-2 Bodemkaart Noardburgum

4.4 Kwetsbaarheid

Winning Noardburgum is als kwetsbaar geclassificeerd. In deze paragraaf is een nadere toelichting op de kwetsbaarheid gegeven op basis van de beschikbare hydrologische en hydrochemische informatie.

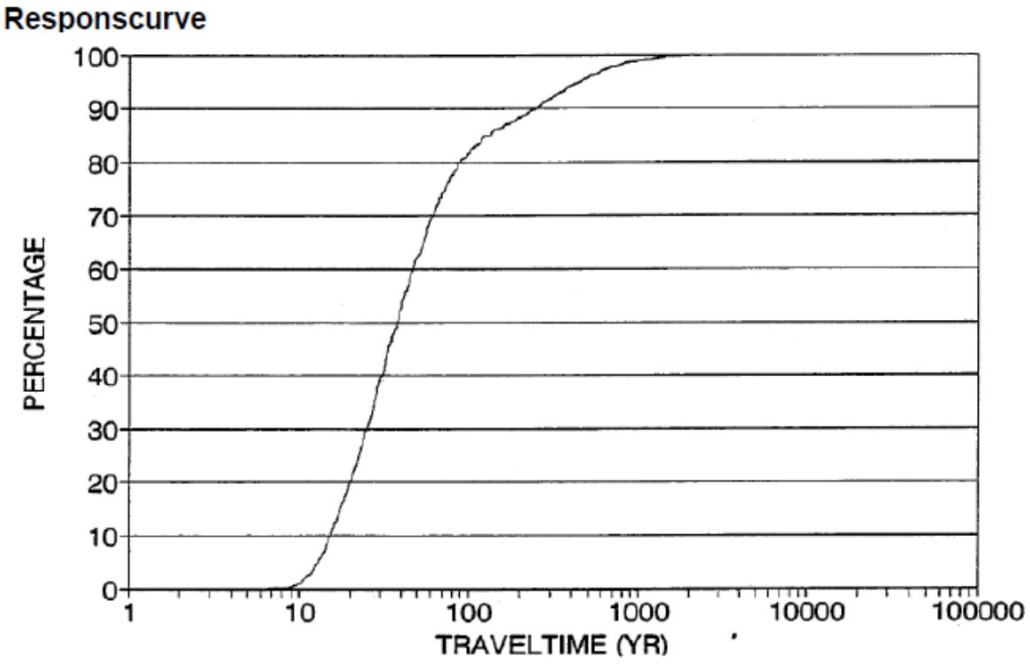
Hoe kwetsbaarder een winning is, des te groter is de kans dat verontreinigingen vanaf maaiveld kunnen doordringen tot de winputten. Hydrologische en hydrochemische eigenschappen van de ondergrond bepalen de kwetsbaarheid:

- Hydrologisch kwetsbaarheid – snelheid waarmee het water de winputten bereikt (responsecurve).
- Hydrochemische kwetsbaarheid – de mate waarin verontreinigingen in de ondergrond worden afgebroken of worden geadsorbeerd (vastgelegd).

Een winning is kwetsbaarder naarmate het water vanaf maaiveld eerder bij de winputten arriveert en als verontreinigingen in de ondergrond niet worden afgebroken of worden geadsorbeerd.

4.4.1 Hydrologische kwetsbaarheid

De verblijftijdverdeling van het onttrokken water (responsecurve) bepaalt de hydrologische kwetsbaarheid. Bij de winning Noardburgum heeft 80% van het volume opgepompte water een verblijftijd van minder dan 100 jaar. Dit is af te leiden uit de responscurve (figuur 4-3) uit de factsheet Noardburgum van Vitens. Daar bovenop is de spreiding in ouderdom betrekkelijk gering: de curve is steil. Het betekent dat een groot volume ongeveer tegelijkertijd in de winning terechtkomt. Dit maakt de winning relatief kwetsbaar.



Figuur 4-3 Responscurve van de winning Noardburgum (Vitens, 2010)

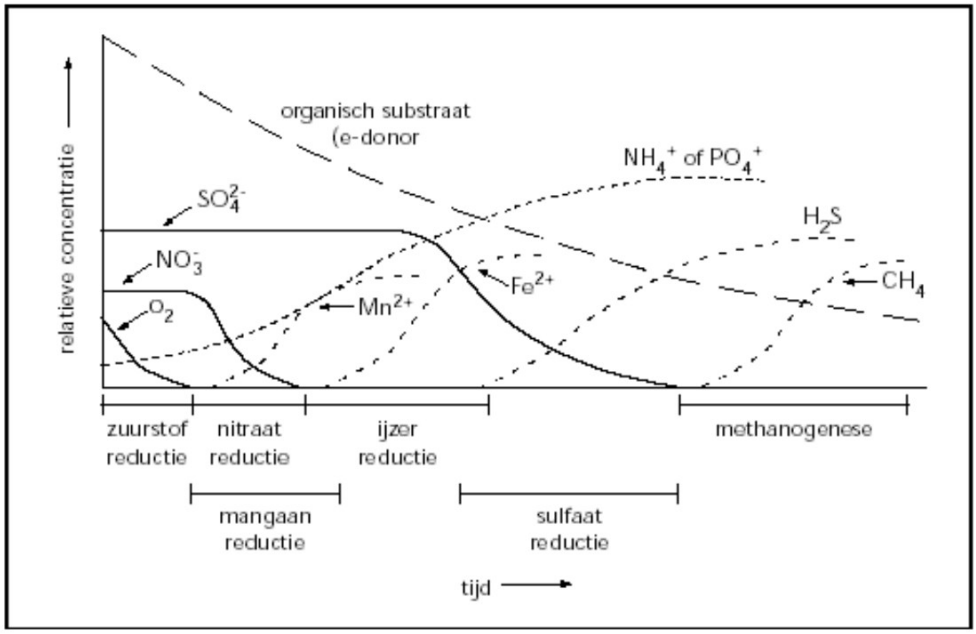
4.4.2 Hydrochemische kwetsbaarheid

Geochemie

De kwaliteit van infiltrerende water is in eerste instantie gelijk aan de chemische samenstelling van de neerslag maal een zekere indampingsfactor (variërend tussen 2 en 5). De bodem wordt echter in meer of mindere mate belast met diverse chemische componenten afhankelijk van het landgebruik. Deze bodembelasting (emissie) veroorzaakt afhankelijk van de fysisch en chemische eigenschappen van de bodem een bepaalde uitspoeling naar het grondwater (immisie).

Zowel in de onverzadigde als verzadigde zone kunnen geochemische processen van grote invloed zijn op de ontwikkeling van de kwaliteit van het water. Dit is afhankelijk van de beschikbaarheid van reactieve bestanddelen zoals kalk (calciet), organisch materiaal, ijzersulfiden, sideriet (ijzercarbonaat), kleimineralen of andere geladen oppervlakken (leidend tot omwisseling van kationen).

In de ondergrond wordt organisch materiaal afgebroken. Dit leidt tot een daling van de redoxpotentiaal (figuur 4-4). Voor de oxidatie van organisch materiaal wordt achtereenvolgens zuurstof, nitraat, mangaan, ijzer en sulfaat gebruikt. Als al deze fases zijn doorlopen wordt tenslotte methaan geproduceerd (methanogenese). In Friesland kan veel onttrokken grondwater worden getypeerd als “veenwater” of “brak water”.



Figuur 4-4 Redox reacties in de ondergrond met toenemende diepte

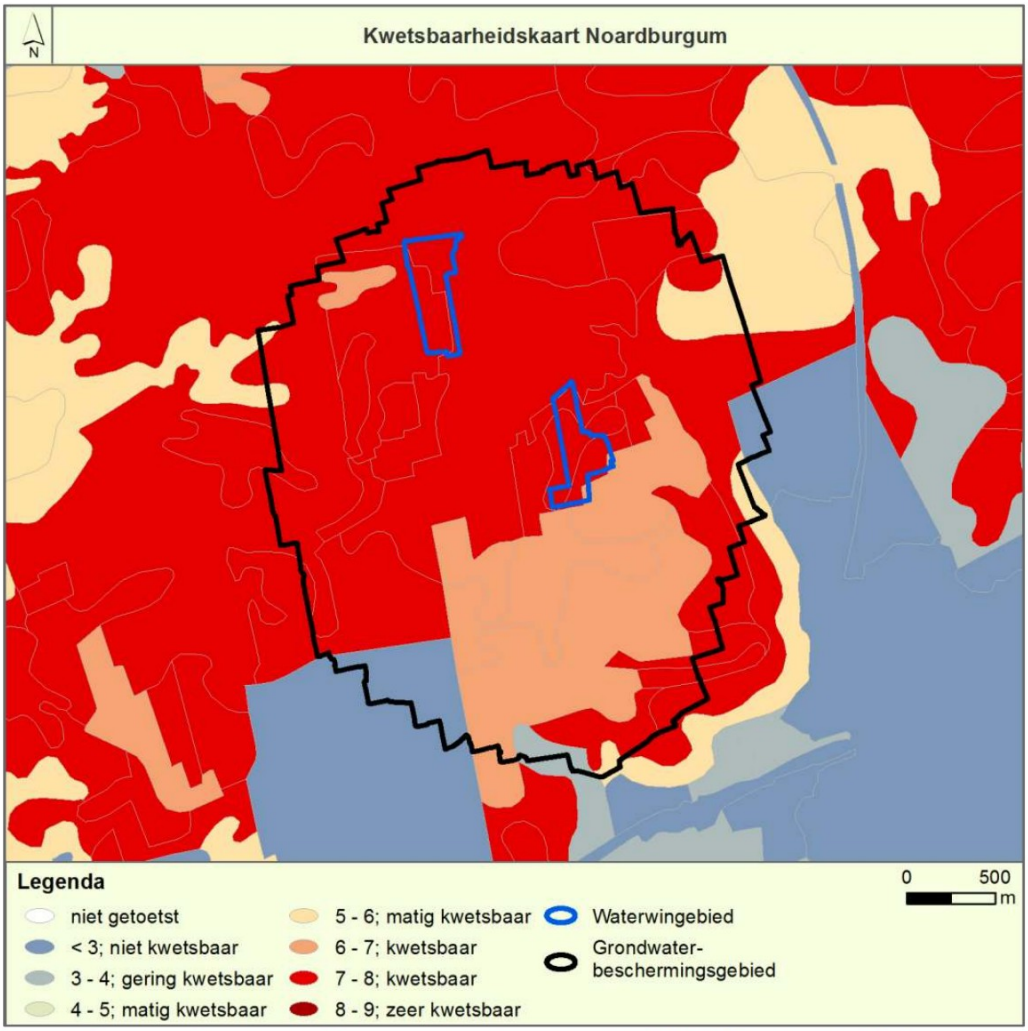
Veenwater is grondwater met een sterk gereduceerd karakter: sulfaatgereduceerd tot methanogeen als gevolg van een grote hoeveelheid organisch materiaal in de ondergrond. Het grondwater kenmerkt zich door een sterk verhoogd gehalte aan opgeloste stoffen, zoals methaan, ammonium, ijzer, mangaan. Nitraat en sulfaat zijn juist vaak afwezig. Afhankelijkheid van de kalkhoudendheid van de ondergrond heeft het water vaak een hoge hardheid. Veenwater is grondwater dat vaak al langere tijd in de ondergrond aanwezig is en daarbij vele reacties heeft aangegaan. Dit type grondwater is vaak niet kwetsbaar voor microverontreinigingen, omdat deze in de ondergrond al zijn afgebroken of omgezet.

Brak water is goed gebufferd grondwater met (sterk) verhoogde natrium en chloride gehaltes. Dit type water wordt aangetroffen in de kustzone door het invangen van zout zeewater, maar ook daar waar zout grondwater vanuit de diepte wordt aangetrokken. Ook hier is er vaak sprake van een anaëroob redoxmilieu (variërend van ijzerreducerend tot methanogeen.

Kwetsbaarheid bodem

In de bodem of specifieker 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 voor desbetreffende stoffen. In enkele gevallen kan omzetting leiden tot nieuwe (soms nog schadelijker) stoffen.

Om risico's van ruimtelijke functies voor de grondwaterwinning op basis van de kenmerken van die functies en de kwetsbaarheid van de ondergrond te beoordelen is REFLECT [BTO, 2016] ontwikkeld. 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 Noardburgum is weergegeven in figuur 4-5. Voor de kleurtoekenning geldt: hoe roder de kleur, des te kwetsbaarder het gebied. In de zandige gebieden is de bovengrond kwetsbaar als gevolg van een beperkt organisch stofgehalte en lutumgehalte.



Figuur 4-5 Kwetsbaarheid bovengrond, vastgesteld met de REFLECT methodiek (2016)

In de venige gebieden is de bovengrond weinig kwetsbaar voor uitspoeling als gevolg van een hoog organisch stofgehalte. Nitraat en organische microverontreinigingen adsorberen aan organisch materiaal. Polaire verbindingen adsorberen echter nauwelijks aan organisch materiaal. Moderne bestrijdingsmiddelen zijn vaak polaire verbindingen. Dat betekent dat zandige én venige gebieden kwetsbaar zijn voor veel van de moderne bestrijdingsmiddelen.

4.5 Wateraanvoer

Vanuit de Friese Boezem vindt wateraanvoer plaats naar de hoofdwatergangen in het grondwaterbeschermingsgebied. Dit betekent dat in principe boezemwater kan infiltreren naar het grondwater dat wordt onttrokken bij winning Noardburgum. Alle RWZI's van Friesland lozen op de Friese boezem. In dit geval is de dichtstbijzijnde RWZI die van Burgum, op de zuidelijke rand van de kaart. Met Wetterskip Fryslân is in het verleden een wateraanvoerregeling getroffen voor de aanvoer van extra oppervlaktewater naar de directe omgeving van de grondwaterwinning. Dit om de effecten van de grondwaterwinning op de omgeving te verminderen. Er lopen verschillende hoofdwatergangen door het gebied, maar in afwateringsituaties voeren zij alleen water af (zie pijltjes). Er is geen water van buiten het gebied dat afgevoerd wordt naar een gemaal of naar de boezem via het grondwaterbeschermingsgebied. Figuur 4-6 geeft de peilgebieden, gemalen, inlaten en hoofdwatergangen weer.



Figuur 4-6 Oppervlaktewatersysteem

5 Water: kwaliteit en kwantiteit

De kwaliteit van het grondwater in het waterwingebied en het grondwaterbeschermingsgebied wordt voortdurend gemonitord door Vitens. De kwaliteit van het grondwater wordt behalve door Vitens ook door andere meetnetbeheerders geanalyseerd: Landelijk Meetnet Grondwater (LMG), Provinciaal Meetnet grondwater (PMG), meetnet voor de Kaderrichtlijnwater (KMG), etc. Voor de Kader Richtlijn Water wordt gerapporteerd over de grondwaterkwaliteit in de grondwaterlichamen. In de afgelopen jaren zijn diverse rapporten geschreven over de kwaliteit van de grondwaterlichamen. De rapporten omvatten zowel een overzicht van de landelijke resultaten als ook een vertaling naar de afzonderlijke provincies en grondwaterlichamen. In de volgende paragrafen worden de belangrijkste conclusies met betrekking tot de provincie Fryslân beschreven (paragraaf 5.1). Voor een volledige verwijzing naar de rapporten wordt verwezen naar de referentielijst in hoofdstuk 9. De grondwaterkwaliteit van de winning op basis van de monitoring van Vitens is uitgewerkt in paragraaf 5.2 tot en met 5.4.

5.1 Landelijke en regionale studies waterkwaliteit

De kwaliteit van het grondwater wordt geanalyseerd met peilbuizen van het LMG, PMG en KMG. Het doel van deze meetnetten is breder dan alleen de grondwaterwinning. De filters van de peilbuizen staan op drie diepteniveaus. De ondiepe filters (aangeduid als filter 1) staan meestal tussen acht en twaalf m onder maaiveld en de diepe filters (aangeduid als filter 3) over het algemeen tussen 20 en 27 m onder maaiveld. Er is ook nog een tussenliggend filter (aangeduid als filter 2), maar dat is een reservefilter dat slechts sporadisch wordt bemeten. Uit een selectie van het LMG, het PMG en overige meetnetten is het meetnet voor de Kaderrichtlijnwater (KMG) samengesteld. Dit meetnet wordt gebruikt om voor de Kaderrichtlijnwater de grondwaterkwaliteit te monitoren.

Monitoring regionale kwaliteit grondwaterlichamen

In de provincie Fryslân liggen de grondwaterlichamen Zand Rijn-Noord, Zout Rijn-Noord, Wadden-Rijn Noord en Deklaag Rijn-Noord. Recent is gerapporteerd over de grondwaterkwaliteit in de grondwaterlichamen onder andere op basis van het KMG-meetnet (Royal HaskoningDHV, 2017/2018). Conclusie is dat volgens de KRW-methodiek de grondwaterlichamen in Fryslân in de goede toestand verkeren. Dat wil niet zeggen dat er geen normoverschrijdingen voorkomen. Lokaal komen er echter knelpunten voor. De nutriënten die met het afgevoerde grondwater in het oppervlaktewater terecht komen en de lage grondwaterstand in natuurgebieden zijn daarbij belangrijke knelpunten. In de gebieden waar nu en/of in de toekomst grondwater wordt gewonnen voor de drinkwatervoorziening geeft dit reden tot zorg. Daar komt bij dat recent duidelijk is geworden dat naast (restanten van) gewasbeschermingsmiddelen ook “medicijnresten en overige verontreinigende stoffen” veelvuldig worden aangetroffen.

Van de stoffen die op basis van normstellingen voor de KRW worden getoetst zijn chloride en gewasbeschermingsmiddelen de stoffen waarvan de norm in het Friese deel van Zand Rijn-Noord relatief vaak worden overschreden. Dit betreft met name in de zandgebieden en gebieden met een deklaag.

De norm voor chloride wordt relatief vaak overschreden. Met name in Deklaag Rijn Noord en de Wadden komen normoverschrijdingen tot zo’n 18% voor. Met name op de Wadden lijkt er sprake van een lichte stijging. In de overige grondwaterlichamen is de toestand redelijk stabiel.

Farmaceutica omvatten geneesmiddelen (zowel humaan als veterinair) en medische hulpstoffen. Slechts een klein deel van alle gebruikte stoffen zijn bemeten. Veel geneesmiddelen worden aangetroffen in individuele grondwatermonsters die mogelijk zijn beïnvloed door oppervlaktewater. 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 kunnen veterinaire geneesmiddelen via de mest van behandelde dieren diffuus op het land komen en uitspoelen naar grondwater. Verspreiding kan ook gebeuren via het digestaat van mestverwerkingsinstallaties.

Aangezien er geen norm voor grondwater voor farmaceutische stoffen beschikbaar is, wordt getoetst op de signaleringswaarde van 0,1 µg/l. Landelijk zijn in 4% van de monsters farmaceutica aangetroffen boven deze waarde. In Deklaag Rijn-Noord en Wadden Rijn-Noord is de signaleringswaarde niet overschreden. In Zand Rijn-Noord en Zout Rijn-Noord is in 5% van de monsters farmaceutica aangetroffen boven de grenswaarde. De belangrijkste aangetroffen middelen zijn 17β-estradiol (hormoon), fenazon (pijnstiller), carbamazepine (anti-epilepticum), paracetamol (pijnstiller) en sulfadimidine (antibioticum).

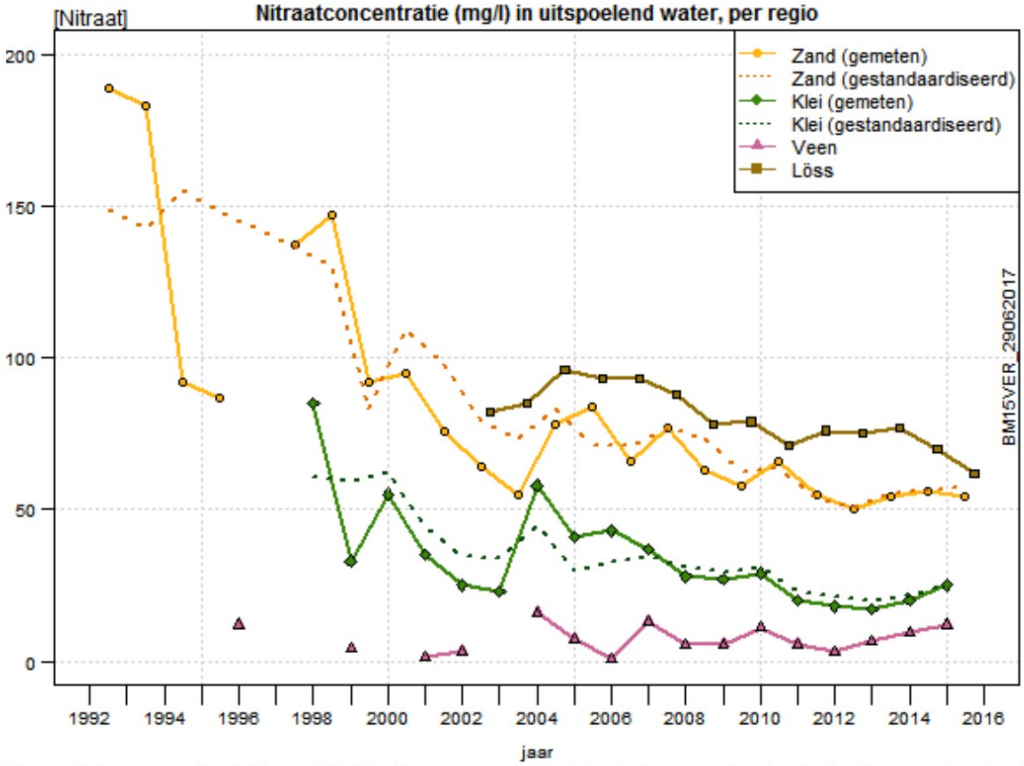
Monitoring Landelijk meetnet effecten mestbeleid
Het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM) volgt de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater op landbouwbedrijven, gerelateerd aan de bedrijfsvoering op deze bedrijven. Dit om de effecten van de veranderingen in de bedrijfsvoering op de waterkwaliteit 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.

Nitraatbelasting vanuit de landbouw
De nitraatconcentratie in het grondwater varieert sterk en is onder andere afhankelijk van landgebruik en bodemsoort. Onder veenbodems is het gehalte laag, onder zandbodems relatief hoog en onder kleibodems gemiddeld. Daarnaast neemt het nitraatgehalte doorgaans af met de diepte. Figuur 5-1 geeft landelijk de bedrijfsgemiddelde nitraatconcentratie in het uitspoelend water in de vier grondsoortregio's weer. Landelijk gezien vertoont de gemiddelde nitraatconcentratie[2] de afgelopen twintig jaar in het uitspoelend water op landbouwbedrijven in de Zandregio een dalende trend (zie figuur 5-1). 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.

Het 6e nitraat actieprogramma draagt landelijk bij aan het doel om de waterverontreiniging die wordt veroorzaakt of teweeggebracht door nitraten uit agrarische bronnen te verminderen, en verdere verontreiniging te voorkomen. De vertaling naar de situatie in de provincie Fryslân laat echter zien dat nitraat geen probleem vormt voor de waterkwaliteit en het 6e nitraat actieprogramma daarmee niet relevant is.

[2] *Voor het Basismeetnet selecteert de WUR met een gestratificeerde, aselecte 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 vertrouwelijkheid in de knel. De resultaten van het meetnet worden immers gebruikt om het mestbeleid te evalueren en zo nodig bij te stellen.*



Figuur 5-1 Bedrijfsgemiddelde 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)

Onderzoeken naar medicijnresten in noord Nederland

De noordelijke waterschappen, waterbedrijven (o.a. Vitens) en WLN hebben een verkennend onderzoek uitgevoerd naar de kans op het voorkomen van resten van medicijnen in grond- en oppervlaktewater. Samen met andere partijen die zich bezighouden met waterkwaliteit 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 er toe geleid dat de noordelijke provincies bij de volgende meetronde in het grondwatermeetnet analyses gaan uitvoeren naar medicijnresten.

5.2 Monitoring waterkwaliteit Vitens

Vitens meet de waterkwaliteit op drie plaatsen in het bedrijfsproces (zie onderstaand kader). In de volgende paragrafen is een samenvattende beschrijving gegeven van de waterkwaliteit. In deze analyse worden alleen die stoffen genoemd die in de pompputten of in de waarnemingsputten in verhoogde concentraties worden aangetroffen.

Het reine water van de grondwaterwinning 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 (ILT) en hiermee worden vervolgens afspraken gemaakt over te nemen maatregelen 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 boordeling plaats op basis van de rapportages ruwwaterkwaliteit van Vitens. De signaleringswaarden uit het KRW-protocol zijn ontleend aan de normen voor drinkwater in het Drinkwaterbesluit (2011).

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 signalerings-parameters. Een overzicht van de parameters en normen is te vinden in bijlage A van het Drinkwaterbesluit (http://wetten.overheid.nl/BWBR0030111/2018-07-01#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 Vitens 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 verzameld 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 gehaltes 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. Daarmee wordt informatie verkregen over het herkomstgebied van een verontreiniging.
3. Water uit ***waarnemingsputten*** binnen en soms 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.

5.3 Typering ruwwaterkwaliteit (onttrokken grondwater)

Voor de samenvattende beschrijving van de kwaliteit van het onttrokken grondwater (op basis van de individuele winputten) is gebruik gemaakt van de rapportage ruwwater van Vitens gebaseerd op de analysedata over de periode 2005-2015. Voor de individuele pompputten is een toetsing uitgevoerd aan de signaleringswaarden uit het KRW Protocol voor monitoring en toetsing drinkwaterbronnen KRW (september 2015).

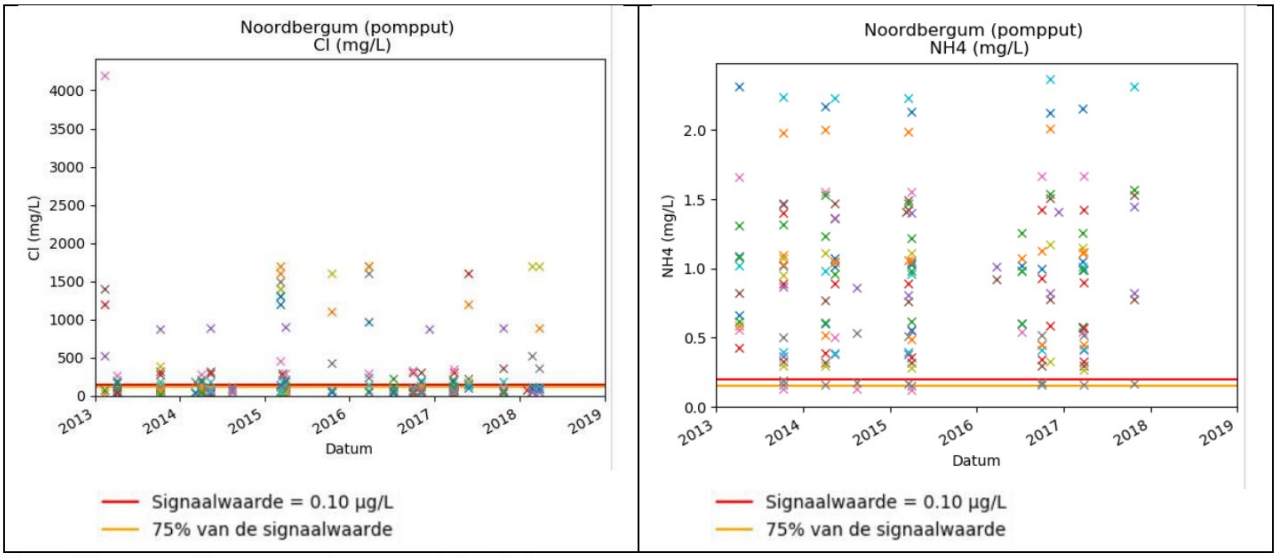
In de volgende paragrafen wordt de waterkwaliteit besproken aan de hand van de volgende stofgroepen:

- Macroparameters.
- Organische microverontreinigingen.
- Indicatoren landbouwkundige belasting.

5.3.1 Macroparameters

De stoffen ijzer, mangaan en ammonium zijn indicatoren voor de macrochemie en de redoxtoestand (oxiderend vermogen van water) van het grondwater (zie ook paragraaf 4.4.2). Het grondwater van de winning Noardburgum wordt gewonnen uit kalkrijke anaerobe watervoerende pakketten. Het grondwater is een mix van twee typen grondwater: enerzijds brak grondwater afkomstig uit veengebieden en anderzijds kalkrijk grondwater. Dit is te zien door verhoogde gehaltes chloride, methaan, mangaan, ammonium, ijzer, waterstofcarbonaat en hardheid. Deze verhoogde gehaltes leiden tot overschrijdingen van de normen van bedrijfstechnische parameters (hardheid/waterstofcarbonaat/methaan) en organoleptische/esthetische parameters (ijzer/kleur/chloride). Deze verhoogde gehaltes hebben een natuurlijke achtergrond en worden bij de zuivering van het water verwijderd.

Het grootste aandachtspunt is de chlorideontwikkeling door het aantrekken van zout water uit de diepere lagen (figuur 5-2). De winning is daarom de laatste jaren beperkt tot maximaal 7 miljoen m^3/jaar. Bij deze onttrekkingshoeveelheid is de verzilting van de winning stabiel. De dalende trend in de waterstofcarbonaat/ hardheid verhouding en de stijgende trend in de hardheid is gerelateerd aan het aantrekken van brak water.



Figuur 5-2 Macroparameters ruw waterkwaliteit

5.3.2 Organische microverontreinigingen winputten

In individuele winputten worden een tweetal stoffen aangetroffen boven de detectielimiet (zie tabel 5-1).

Bestrijdingsmiddelen

In individuele winputten en in het gezamenlijk ruwwater zijn structureel de bestrijdingsmiddelen MCPP en bentazon aangetroffen. De middelen komen in zeer lage concentraties voor, lager dan de signaleringswaarde. De signaleringswaarde uit het protocol voor gewasbeschermingsmiddelen en nieuwe opkomende stoffen in grondwater is 0,1 µg/l[3]. De gemeten waardes liggen hier onder.

[3] *Voor afbraakproducten van gewasbeschermingsmiddelen en biociden wordt onderscheid gemaakt op basis van humaan toxicologische relevantie. De signaleringswaarde van 0,1 µg/l geldt alleen voor humaantoxicologisch relevante afbraakproducten van gewasbeschermingsmiddelen en biociden.*

Overige organische microverontreinigingen
Uit de meetgegevens blijkt dat er geen overige organische microverontreinigingen in het ruwwater boven de detectielimiet of de signaleringswaarde zijn aangetroffen.

Tabel 5-1 Toetsing waterkwaliteit winputten

Stoffen	Toepassing	Oordeel
Bentazon	Bestrijdingsmiddel	Structurele waarneming in diverse winputten onder de signaleringswaarde. Ook aangetroffen in het gezamenlijk ruwwater.
MCPP	Bestrijdingsmiddel	Structurele waarneming in diverse winputten onder de signaleringswaarde. Ook aangetroffen in het gezamenlijk ruwwater.

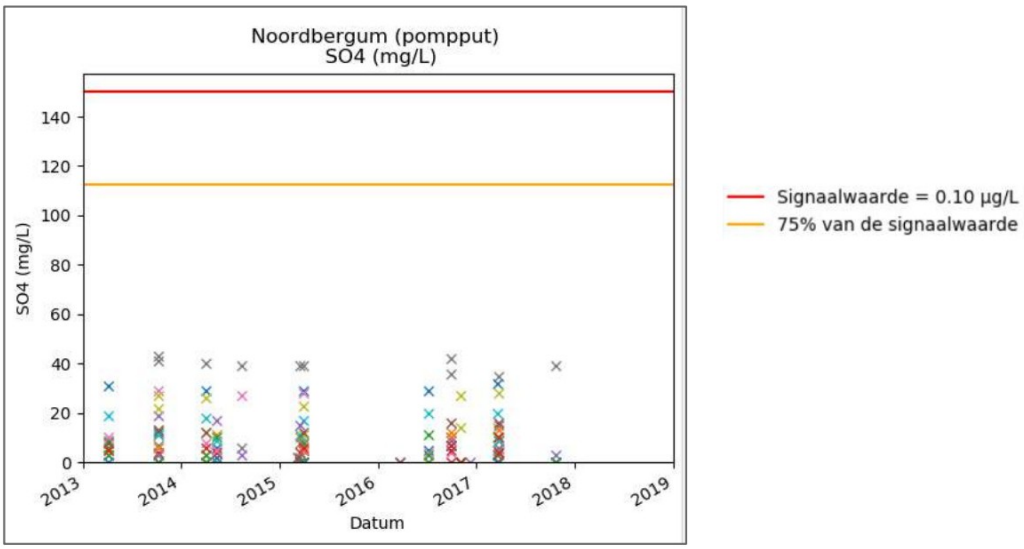
5.3.3 Indicatoren landbouwkundige belasting

Als gevolg van de reistijden van het grondwater van maaiveld naar de grondwaterwinning komen de effecten van mestgebruik op de ruwwaterkwaliteit (sterk) vertraagd tot uiting. Afhankelijk van de geochemische eigenschappen van de ondergrond kunnen de effecten van mestgebruik zich op verschillende manieren manifesteren in de samenstelling van het grondwater. Indicatoren voor landbouwkundige belasting van het grondwater zijn verhoogde gehaltes nitraat en sulfaat. Daarnaast kunnen, afhankelijk van de aanwezigheid van kalk in de ondergrond, een verhoogde hardheid of verhoogde gehalte van zware metalen (zoals nikkel en zink) een indicatie zijn voor een sterke landbouwkundige belasting (zie kader).

Gevolgen van vermesting voor het grondwater
In zuurstofhoudende bodems worden ammonium en organische stikstof uit de mest omgezet in nitraat en zuur. Om verzuring van de bodem tegen te gaan wordt bekalkt, met een toename van de hardheid van het grondwater tot gevolg. In zuurstofarme bodems wordt bij aanwezigheid van organische stof en/of pyriet nitraat onder invloed van bacteriën afgebroken en omgezet in stikstofgas. Dit proces heet denitrificatie en dit is een anaëroob proces.

Komt het nitraat dieper in de ondergrond in contact met pyriet (een ijzersulfide), dan wordt het nitraat net als in zuurstofhoudende bodems omgezet in stikstofgas. Bij de oxidatie van pyriet komt sulfaat vrij en dit gaat gepaard met de productie van zuur, dat weer kan leiden tot het oplossen van kalk, met een toename van de hardheid tot gevolg. Daarnaast kan pyrietoxidatie gepaard gaan met het oplossen van enkele zware metalen (zink, arseen en (vooral) nikkel). Afhankelijk van de zuurgraad worden deze zware metalen al dan niet weer vastgelegd.

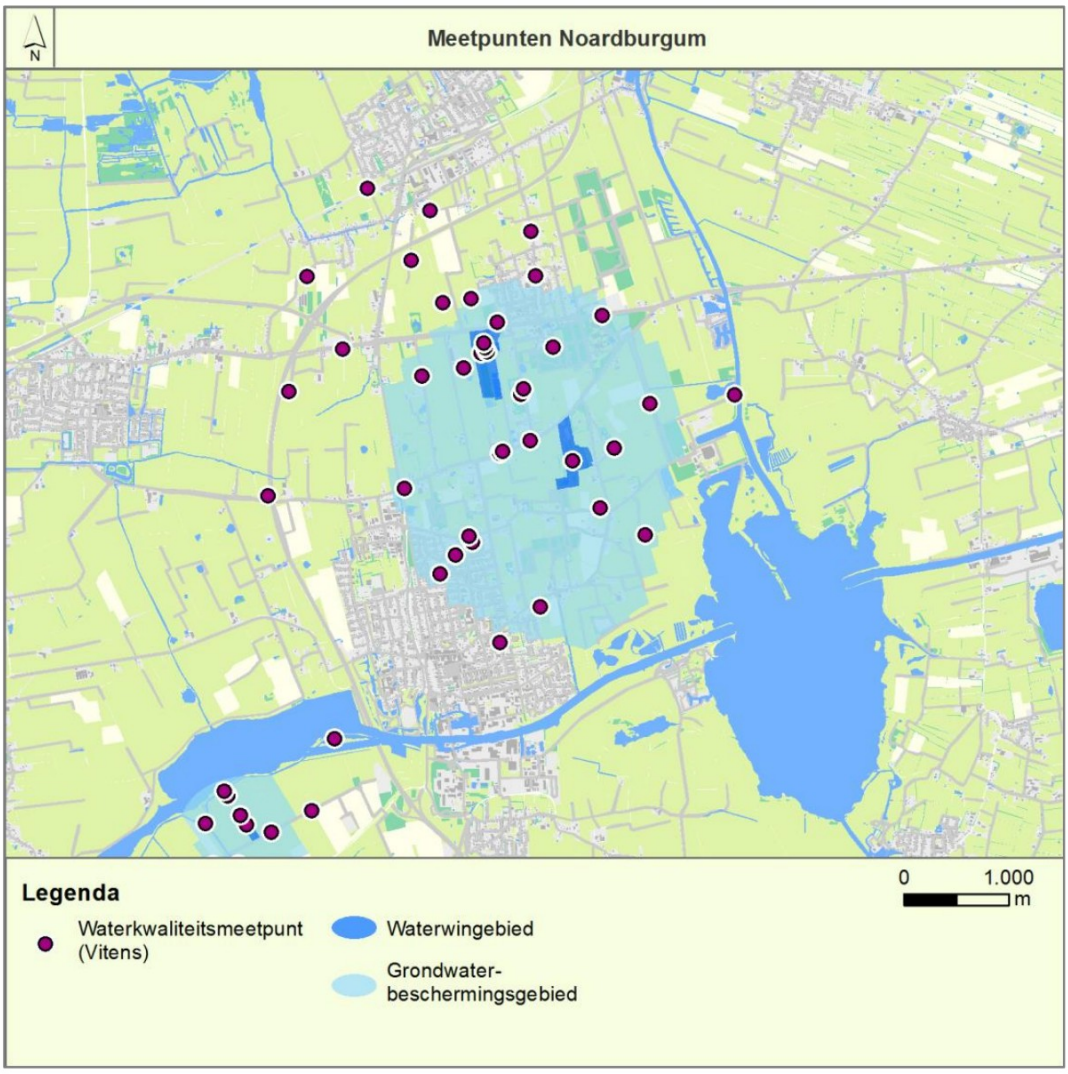
Uit de analyse van de ruwwaterkwaliteit blijkt dat nitraat afwezig is (het water is anaeroob). Het sulfaatgehalte is laag: de norm is 150 mg/l en daar liggen de gehaltes ruim onder. Het sulfaatgehalte laat een stijgende trend zien volgens de rapportage ruwwater.



Figuur 5-3 Sulfaatgehalte winputten

5.4 Typering grondwaterkwaliteit in het meetnet

Naast de winputten heeft Vitens ook een meetnet bestaand uit waarnemingsputten. Deze liggen in of net buiten het grondwaterbeschermingsgebied. In deze studie is een buffer van 2 km rondom het grondwaterbeschermingsgebied gehanteerd om de relevante peilbuizen van het meetnet te selecteren. In figuur 5-4 is de ligging van de verschillende waterkwaliteitsmeetpunten rondom winning Noardburgum te zien. Het Vitens-meetnet bestaat uit 40 monitoringputten met meerdere waarnemingsfilters. Er liggen geen KRW-meetpunten van de provincie Fryslân (KRW-meetpunten vormen geen onderdeel van de analyse in dit dossier).



Figuur 5-4 Meetpunten Noardburgum

Voor de beschrijving van de grondwaterkwaliteit in de beschermingszone van de winning is gebruik gemaakt van de aangeleverde meetdata van peilbuizen van Vitens gebaseerd op de analysedata over de periode 2012-2018. In de volgende paragrafen wordt de waterkwaliteit besproken aan de hand van organische microverontreinigingen.

5.4.1 Organische microverontreinigingen meetnet

In het meetnet van Noardburgum heeft in 2016 een vrij uitgebreide screening plaatsgevonden in 6 peilbuizen. Daarbij zijn een aantal chemische verbindingen aangetroffen, zoals weekmakers, oplosmiddelen, aroma's (zie Tabel 5-2). De herkomst van deze stoffen is niet bekend, mogelijk gaat het om monstercontaminatie, mogelijk zijn de stoffen afkomstig van oppervlaktewater. Herhaalde monitoring moet het voorkomen van de stoffen bevestigen of ontkrachten.

Tabel 5-2 Toetsing waterkwaliteit waarnemingsputten

Stoffen	Toepassing	Oordeel
Metolachloor - ESA	Bestrijdingsmiddel	Eenmalig aangetroffen onder norm (2016) .Passend bij meetdoel, agrarisch landgebruik.
2-H-benzothiazool	Benzothiazool derivaten hebben diverse industriele toepassingen in geneesmiddelen, biociden of pesticiden, kleurstoffen of aroma.	Eenmalige waarneming in 2016. Beperkt risico, omdat stof niet is aangetroffen in winputten. Voortzetting monitoring.
2-Methylthio-benzothiazool	Industriële stof	Eenmalige waarneming in 2016. Beperkt risico, omdat stof niet is aangetroffen in winputten. Voortzetting monitoring.
1,3-diethyl-1,3-diphenylurea	Weekmaker	Eenmalige waarneming in 2016. Beperkt risico, omdat stof niet is aangetroffen in winputten. Voortzetting monitoring.
Di-ethylftalaat (DEP)	Oplosmiddel	Structurele waarneming in meerdere waarnemingsputten in 2016. Beperkt risico, omdat stof niet is aangetroffen in winputten. Voortzetting monitoring.
2,6,6-trimethyl-2-cyclohexene-1,4-dione	Aroma	Structurele waarneming in meerdere waarnemingsputten in 2016. Beperkt risico, omdat stof niet is aangetroffen in winputten. Voortzetting monitoring. Ook onderzoek naar herkomst.
PFOA	Coating, vlamvertrager	Eenmalige waarneming in 2016. Beperkt risico, omdat stof niet is aangetroffen in winputten. Voortzetting monitoring.
TCPP	Vlamvertrager	Eenmalige waarneming in 2016. Wel sterk verhoogd. Beperkt risico, omdat stof niet is aangetroffen in winputten. Voortzetting monitoring.

5.5 Waterbehandeling

Het ruwwater bij het oude puttenterrein en het Ritskebos wordt gewonnen uit kalkrijke anaerobe onbelaste watervoerende pakketten en is een mix van brak/veen en kalkwater. Het onttrokken ruwwater wordt ter plaatse door Vitens gezuiverd door versproeiing, cascade, voorfiltratie, ontharding, cascade en nafiltratie. Hiermee worden van nature aanwezige stoffen (zoals ammonium, mangaan, ijzer, natrium en chloride) verwijderd. In verband met verziltingsproblematiek en de verhoogde inzet van de winning, door middel van het zoethoudersconcept, wordt een deel van het onttrokken water gezuiverd met membraan-technologie. Het geproduceerde reinwater (leidingwater) voldoet daarmee aan de wettelijke vereisten.

5.6 Waterkwantiteit

Voor dit onderdeel is getoetst of de vergunde hoeveelheid te onttrekken grondwater daadwerkelijk kan worden benut. Hiervoor is in afstemming met Vitens 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 Noardburgum wordt thans niet de volledige wincapaciteit benut. Dit is een bedrijfsmatige keuze vanwege verzilting van grondwater (zie paragraaf 2.3).

Om in de toekomst de kwantitatieve veiligstelling van drinkwater te kunnen (blijven) garanderen in Friesland, lopen er binnen Vitens een tweetal programma's. Dit staat nader toegelicht in onderstaand kader.

Kwantitatieve veiligstelling

Bouwstenen toekomstige drinkwatervoorziening

Enkele grondwaterwinningen in Friesland hebben kwantitatieve beperkingen wat betreft de huidige of toekomstige inzet van de vergunningscapaciteit. In de komende tien jaar gaat Vitens bouwstenen voor het veiligstellen van een toekomstbestendige drinkwatervoorziening in Friesland realiseren. Het betreft de uitbreiding van bestaande grondwaterwinningen en het realiseren van een nieuwe grondwaterwinning in centraal Friesland. Voor de toekomstige drinkwatervoorziening op de Waddeneilanden worden begin 2019 uitgangspunten geformuleerd die de komende jaren tot uitwerking komen. Scenario's die daarbij worden onderzocht, zijn: volledig zelfvoorzienend, volledig per wadleiding of een gecombineerde oplossing.

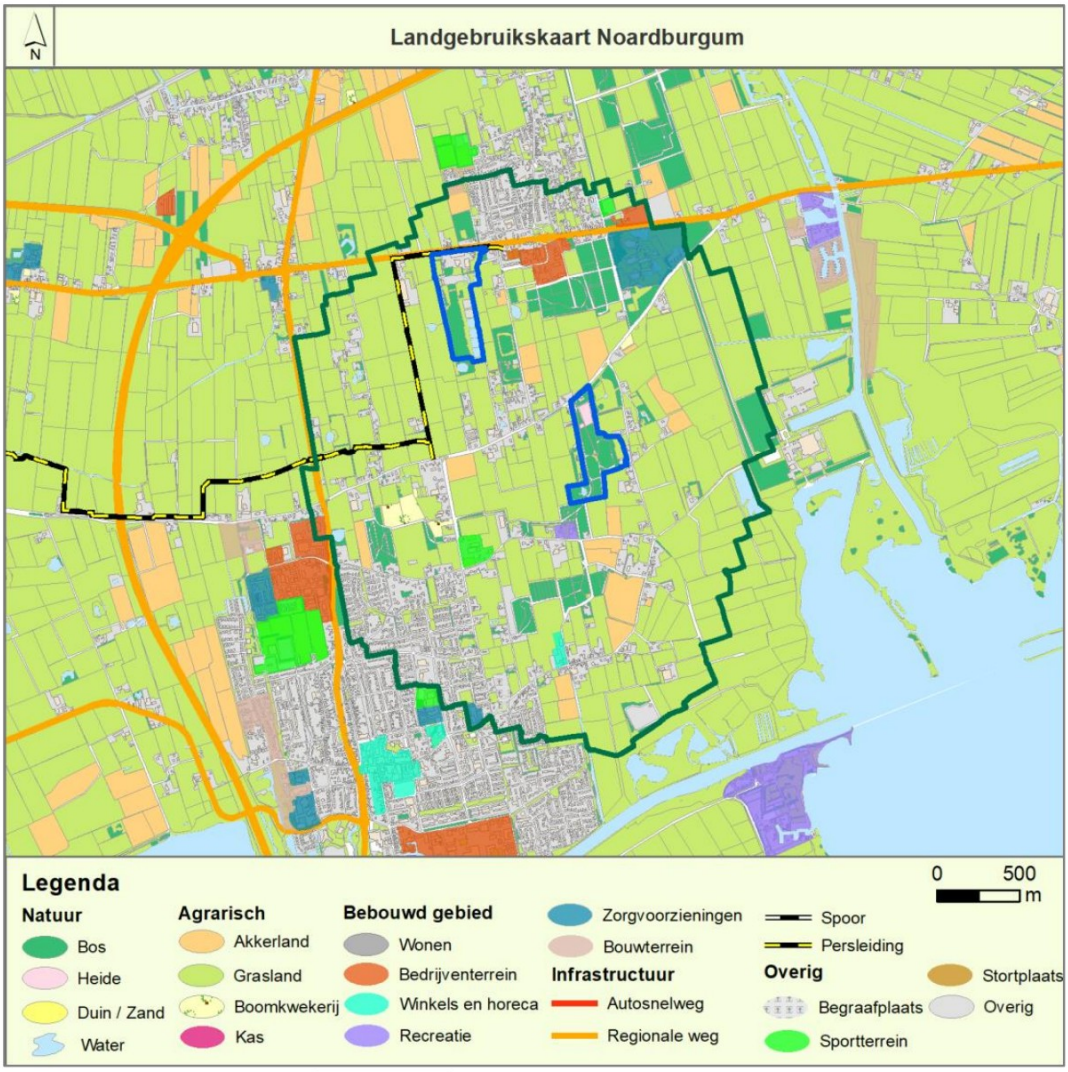
Aanvullende strategische voorraden (ASV)

In de periode 2018 tot 2021 worden door Vitens aanvullende strategische voorraden aangewezen. Het doel hiervan is om strategische reserves ruimtelijk te beschermen. Deze voorraden zijn nodig wanneer er sprake is van een extreem economisch groeiscenario in combinatie met sterke klimaatveranderingen. De grondwaterstudie die Wetterskip Fryslân in 2018 heeft uitgevoerd vormt een strategisch kader waarmee nieuwe winningen kunnen worden getoetst. Vitens gebruikt de resultaten van de studie voor het in beeld brengen van algemene strategische grondwatervoorraden.

6 Ruimtegebruik intrekgebied, risico's en relevante ontwikkelingen

6.1 Landgebruik

Het landgebruik in de waterwingebieden bestaat voornamelijk uit bos en in mindere mate uit akker- en graslanden (figuur 6-1). In het grondwaterbeschermingsgebied is het landgebruik voornamelijk grasland, akkerland en bebouwing. Verspreid komen enkele bossen voor. Ten zuiden van de winning ligt de bebouwing van Burgum. In Burgum liggen diverse winkel- en horecavoorzieningen, sport- en bedrijventerreinen. Het sportterrein ten noordoosten van Burgum in het grondwaterbeschermingsgebied is een manege. Op de grens van het waterwingebied ligt een begraafplaats. Ten noorden van de winning ligt de bebouwing Noardburgum. In het zuiden van Noardburgum, binnen het grondwaterbeschermingsgebied, ligt een bedrijventerrein met o.a. diverse autozaken en keukenzaken.



Figuur 6-1 Landgebruik Noardburgum

6.2 Ondergrondgebruik

Op basis van gegevens van de provincie Fryslân en Wetterskip Fryslân is in kaart gebracht welke vergunde grondwateronttrekkingen er naast de grondwaterwinning van Vitens nog meer in de omgeving van het waterwingebied zijn. In figuur 6-2 is te zien dat er naast de grondwateronttrekking 2 warmte koude opslagsystemen (WKO's) zijn net buiten het grondwaterbeschermingsgebied. Op basis van de gegevens lijken er meerdere veedrenkputten ten behoeve van de landbouw en 3 bronbemalingen binnen het grondwaterbeschermingsgebied te zijn.

Op de website WKOtool staat aangegeven dat er in Burgum en Noardburgum nog een aantal WKO's gerealiseerd zijn, die (nog) niet op de onttrekkingenkaart van Provincie Fryslân staan. Voor zover bekend, liggen de WKO's buiten het grondwaterbeschermingsgebied. Gemeente Tytsjerksteradiel heeft bevestigd dat de in de omgeving van Burgum en Noardburgum voor hun bekende (open) WKO's niet binnen het grondwaterbeschermingsgebied gerealiseerd zijn.



Figuur 6-2 Grondwateronttrekkingen en WKO's Noardburgum (Bron: Provincie Fryslân, oktober 2018)

Tabel 6-1 Onttrekkingen en WKO's in de omgeving van het grondwaterbeschermingsgebied

	Bevoegd gezag	Aantal
WKO	Provincie	5
Veedrenking	Wetterskip Fryslân	10
Bronbemaling	Wetterskip Fryslân	4
Overige onttrekking	Wetterskip Fryslân	2

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 grondwaterbeschermingsgebied. 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 aangegeven wat de potentiële risico's zijn van een bepaald type landgebruik.

Tabel 6-2 Landgebruik in het grondwaterbeschermingsgebied

Landgebruik	% van totaal	Risico op diffuse belasting
Agrarisch - akkerbouw	4%	Metalen in veevoer en koperbaden.
Agrarisch - grasland	58%	Gewasbeschermingsmiddelen agrarische sector. Meststoffen. Diergeneesmiddelen
Agrarisch - overig	1%	Gewasbeschermingsmiddelen agrarische sector. Meststoffen. Diergeneesmiddelen
Infrastructuur	7%	Verontreiniging met pak en zware metalen zoals zink en koper. Bestrijdingsmiddelen, bijvoorbeeld langs wegen/bermen.
Natuur	9%	Invangen van stikstof – atmosferische depositie.
Oppervlaktewater	1%	Afhankelijk van type oppervlaktewater, zie ook wateraanvoer §4.5.
Wonen	20%	Gebruik bestrijdingsmiddelen door particulieren. Verontreiniging uit riolering. Verontreiniging uit klussen/hobby. Uitloging bouwmaterialen (zinken dakgoten, koper vnl. Uit hout). Verontreinigingen van auto's (olielekkage, autowassen, bandenslijpsel, etc.)

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.



Figuur 6-3 Lijnbronnen Noardburgum

Op de Risicokaart van de provincie Fryslân 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 drinkwaterkwaliteit, 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.

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 terechtkomt. De volgende regionale wegen bevinden zich in het grondwaterbeschermingsgebied:

- Hoofdwegen N355 van Leeuwarden naar Twijzel.
- Regionale wegen; voornamelijk de Oude Commissieweg, Dr Ypeylaan, Kloosterlaan en Zomerweg.
- Lokale wegen tussen de plaatsen Sumar, Burgum, Veenwouden en Noardburgum.
- Overige wegen; voornamelijk de bebouwde kom van Burgum en Noardburgum.

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 liggen geen spoorlijnen. De spoorlijn Groningen – Leeuwarden loopt ten noorden van Noardburgum, op circa 1,5 km afstand.

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 Tytsjerksteradiel gevraagd om aan te geven waar welk type riolering ligt en wat de staat van onderhoud van de riolering is. Figuur 6-4 is een kaart met daarin een overzicht van de riolering bij de grondwaterwinning. De gemeente Tytsjerksteradiel geeft aan dat bij alle percelen in het gebied riolering is aangesloten en in 2017 voor het laatst werkzaamheden aan het stelsel zijn uitgevoerd (relining stelsel). Een deel van het gemengde stelsel in Burgum is begin deze eeuw vervangen door een verbeterd gescheiden stelsel. In Noardbrugum is een deel van het gemengde stelsel vervangen door gescheiden systeem. De gemeente geeft verder aan dat binnen het grondwaterbeschermingsgebied in Noardburgum (Wetsersingel) en Burgum (Nieuwstad) 1 externe riooloverstort vanuit het gemengde stelsel aanwezig is. Daarnaast zijn er nog een aantal overstorten van het gemengde stelsel gelegen binnen een straal van 1 km van het grondwaterbeschermingsgebied. Voor zover bekend bij de gemeente zijn er geen infiltratievoorzieningen aanwezig.

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.

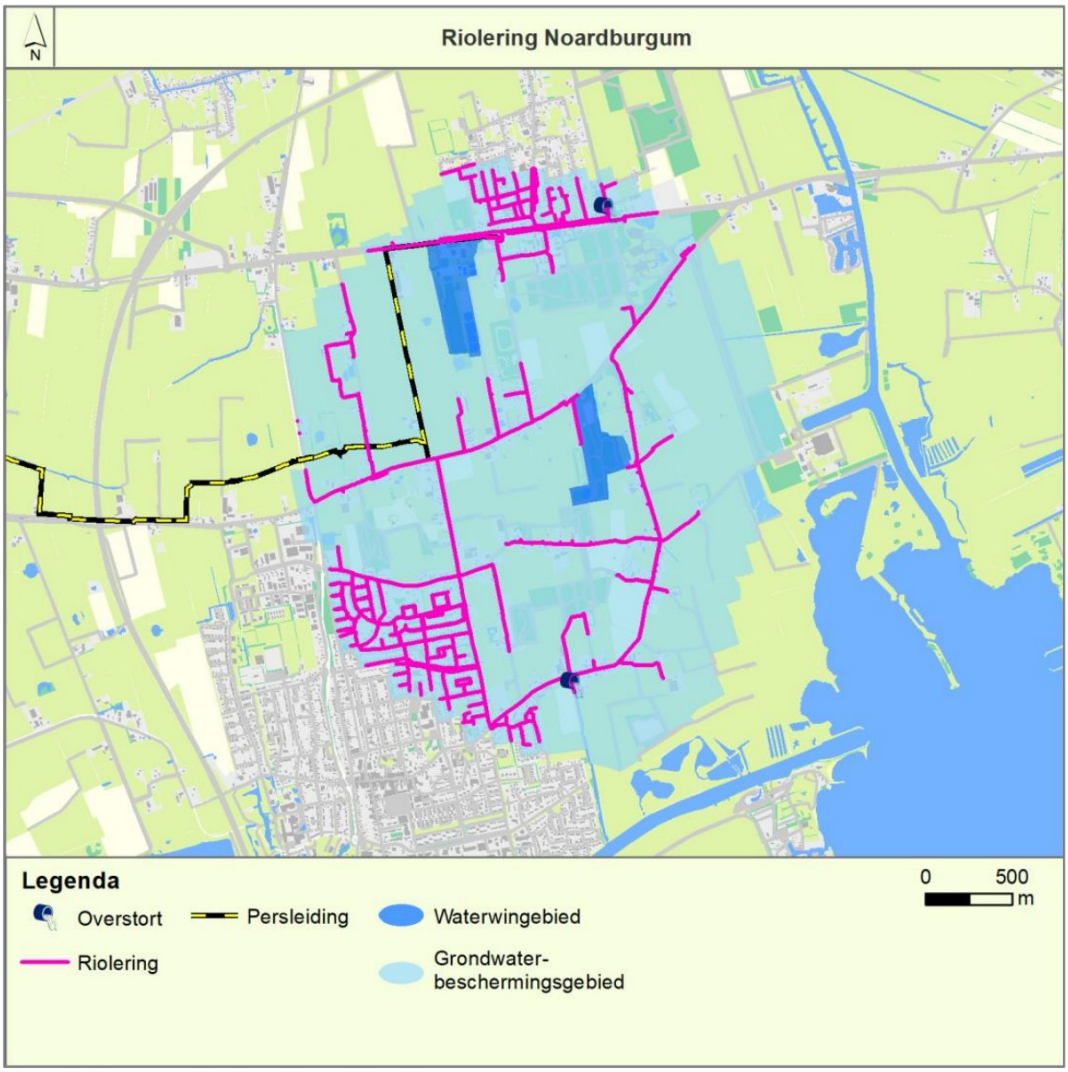
Tabel 6-3 Rioolstelsels in het grondwaterbeschermingsgebied

Gemeente	Naam	Type	Jaar van aanleg	Staat[4]	Opmerkingen
Tytsjerksteradiel	Noardburgum	Gemengd stelsel	1956-2013	Voldoende/ Goed	Laatste inspecties zijn uitgevoerd in 2017
	Noardburgum	Gescheiden stelsel	1998-2013	Goed	Laatste inspecties zijn uitgevoerd in 2014
		Hemelwaterstelsel	1998	Goed	Laatste inspecties zijn uitgevoerd in 2014
Tytsjerksteradiel	Burgum	Gemengd stelsel	1970-2011	Voldoende/ Goed	Laatste inspecties zijn uitgevoerd in 2017
	Burgum	Gescheiden stelsel	1987-2000	Goed	Laatste inspecties zijn uitgevoerd in 2014

[4] De staat van onderhoud is een beoordeling door de gemeente Tytsjerksteradiel.

Gemeente	Naam	Type	Jaar van aanleg	Staat[4]	Opmerkingen
	Burgum	Verbeterd gescheiden stelsel	1990-2001	Goed	Laatste inspecties zijn uitgevoerd in 2014
	Burgum	Hemelwaterstelsel	1990-2012	Goed	Laatste inspecties zijn uitgevoerd in 2013

1



Figuur 6-4 Ligging riolering Noardburgum

Oppervlaktewater

In het grondwaterbeschermingsgebied is sprake van wateraanvoer in droge perioden van water uit de Friese Boezem dat o.a. is belast met RWZI effluent. De dichtstbijzijnde RWZI is in Burgum ten zuiden van het grondwaterbeschermingsgebied. Een beschrijving van het oppervlaktewatersysteem is opgenomen in §4.5 en figuur 4-6.

Oppervlaktewater kan infiltreren in de ondergrond. In de ondergrond zijn wel scheidende lagen aanwezig, maar het is niet duidelijk of deze de winning voldoende beschermen. In het onttrokken water van de winputten zijn gewasbeschermingsmiddelen aangetroffen. Deze kunnen een lokale herkomst uit het agrarische landgebruik hebben, maar ook zijn aangevoerd via infiltrerend oppervlaktewater.

Overige lijnbronnen
Er bevinden zich buisleidingen van Vermilion Energy B.V. in het oosten van het grondwaterbeschermingsgebied. Bij een ongeval met een gasleiding kan indirect een risico optreden voor de grondwaterwinning door de schade die optreedt bij een explosie.

6.3.3 Puntbronnen

Bodemverontreinigingen
In het kader van het uitvoeringsprogramma 1e generatie gebiedsdossiers is een plan van aanpak opgesteld voor het uitvoeren van nader onderzoek ter plaatse van puntbronnen bij Friese grondwaterwinningen. De puntbronnen met een potentieel risico binnen de invloedssfeer winning zijn op basis van een voorstudie geïnventariseerd[5]. Hieruit zijn zeven locaties naar voren gekomen en weergegeven in tabel 6-4. Het betreffen een drietal voormalige stortplaatsen en een viertal locaties waarbij de verontreinigingen zijn te relateren aan (historische) bedrijfsactiviteiten.

Tabel 6-4 Locaties met bodemverontreiniging die potentieel risico vormen voor drinkwaterwinning Noardburgum

Prioriteit	Aantal locaties	Naam puntbron
Hoge prioriteit	3	1. Nieuwstad 44
		2. Tietjerkstradeel 200
		3. Tsjerkepaed 16
Middelhoge prioriteit	2	4. Van der Ploegstrjitte
		5. Tussendijken 44/48
Lage prioriteit	2	6. Kloosterlaan 31
		7. Zomerweg 80

Voor de uitvoering van het nader onderzoek is voor een gefaseerde aanpak gekozen, namelijk:
Fase 1: Actualisatie en horizontale afperking ondiep grondwater:
Op basis van het bodemdossier worden nieuwe peilbuizen geplaatst om de verontreinigingsgraad en –kern van de grondwaterverontreiniging te bepalen.

Fase 2: Vaststellen kwaliteit diep grondwater in verontreinigingskern:
Met de resultaten van fase 1 wordt gericht in de kern van de verontreiniging een peilbuis geplaatst ter verticale afperking. Deze fase wordt niet uitgevoerd bij de locaties die stortplaatsen betreffen. De reden hiervoor is doordat de inhoud en afsluiting van stortplaatsen veelal onbekend is en voorkomen moet worden dat eventuele afdekkende lagen worden doorboord.

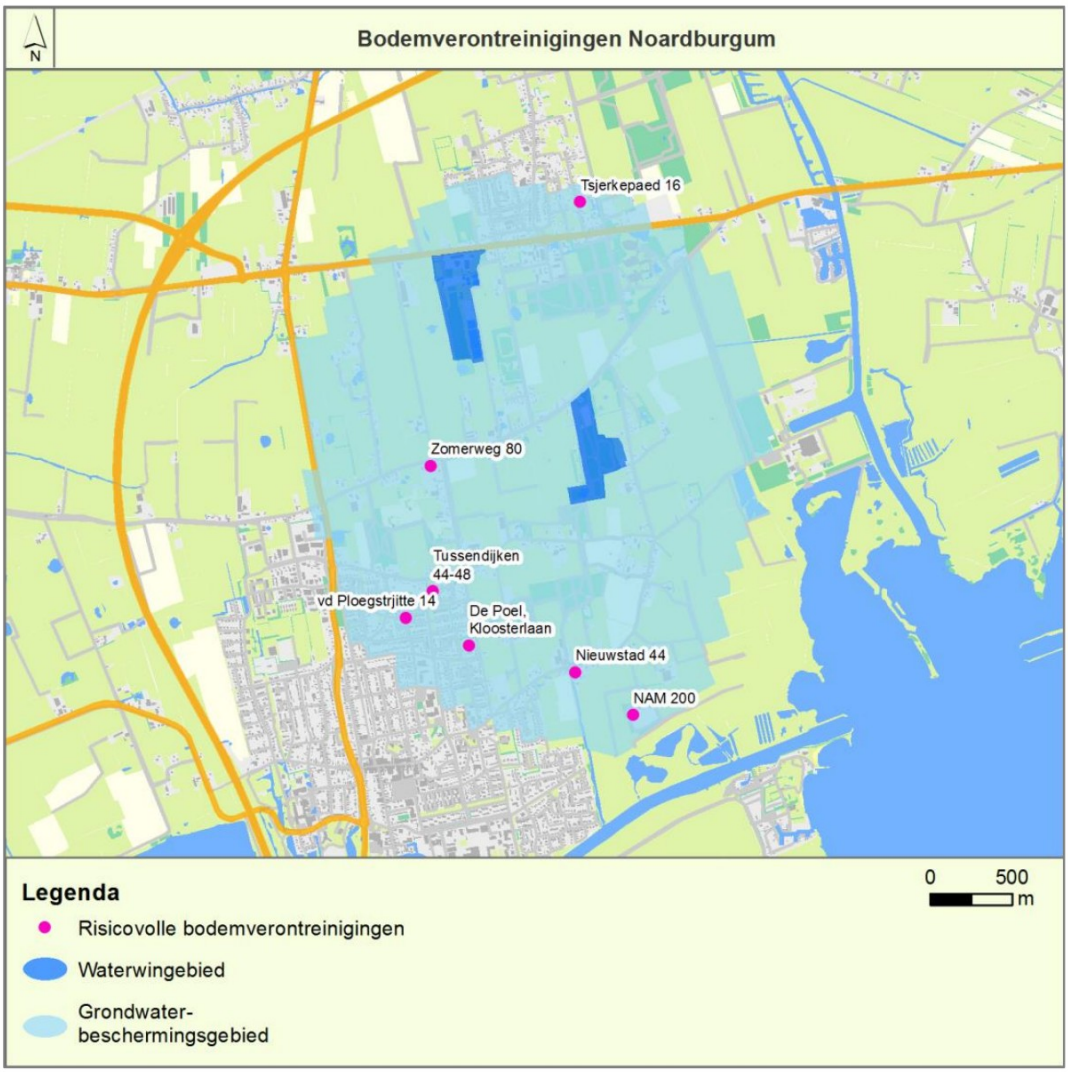
Fase 3: Vaststellen kwaliteit diepe grondwater in stroombaan drinkwaterwinning:
Afhankelijk van de aangetoonde verontreinigingsgraad binnen fase 1 en 2 van het onderzoek, worden op basis van hydrologische inzichten, nieuwe peilbuizen geplaatst om de kwaliteit van het diepe grondwater te bepalen.

Fase 4: Risico's analyse verontreinigingssituatie – bedreiging drinkwaterwinning:
Op basis van de onderzoeksresultaten van fase 1 t/m 3, bodemopbouw, hydrologische en stoftransport berekeningen, wordt beoordeeld hoe de concentraties zich ontwikkelen richting de drinkwaterwinning.

[5] *Inventarisatie puntbronnen bij Friese drinkwaterwinningen: Noardburgum, Royal HaskoningDHV BE5968 20 juni 2017.*

Op basis hiervan kan een conclusie worden getrokken of de bodemverontreiniging een actueel risico vormt voor de drinkwaterwinning. Indien blijkt dat risico's aanwezig zijn, dient in overleg met Vitens en provincie Fryslân maatregelen genomen te worden.

Na uitvoering van iedere fase van het nader onderzoek zal een afweging worden gemaakt of vervolgonderzoek noodzakelijk is. Mogelijk dat na uitvoering van fase 1 en 2, blijkt dat de concentraties laag, afgenomen zijn of dat de omvang klein van aard is, de uitvoering van het nader onderzoek kan worden afgerond. Als uit het nader onderzoek blijkt dat de puntbronnen een daadwerkelijk risico vormen voor de drinkwaterwinning zal in overleg met de provincie en het waterwinningsbedrijf maatregelen worden getroffen om de risico's op te heffen. Fase 1 start binnenkort.



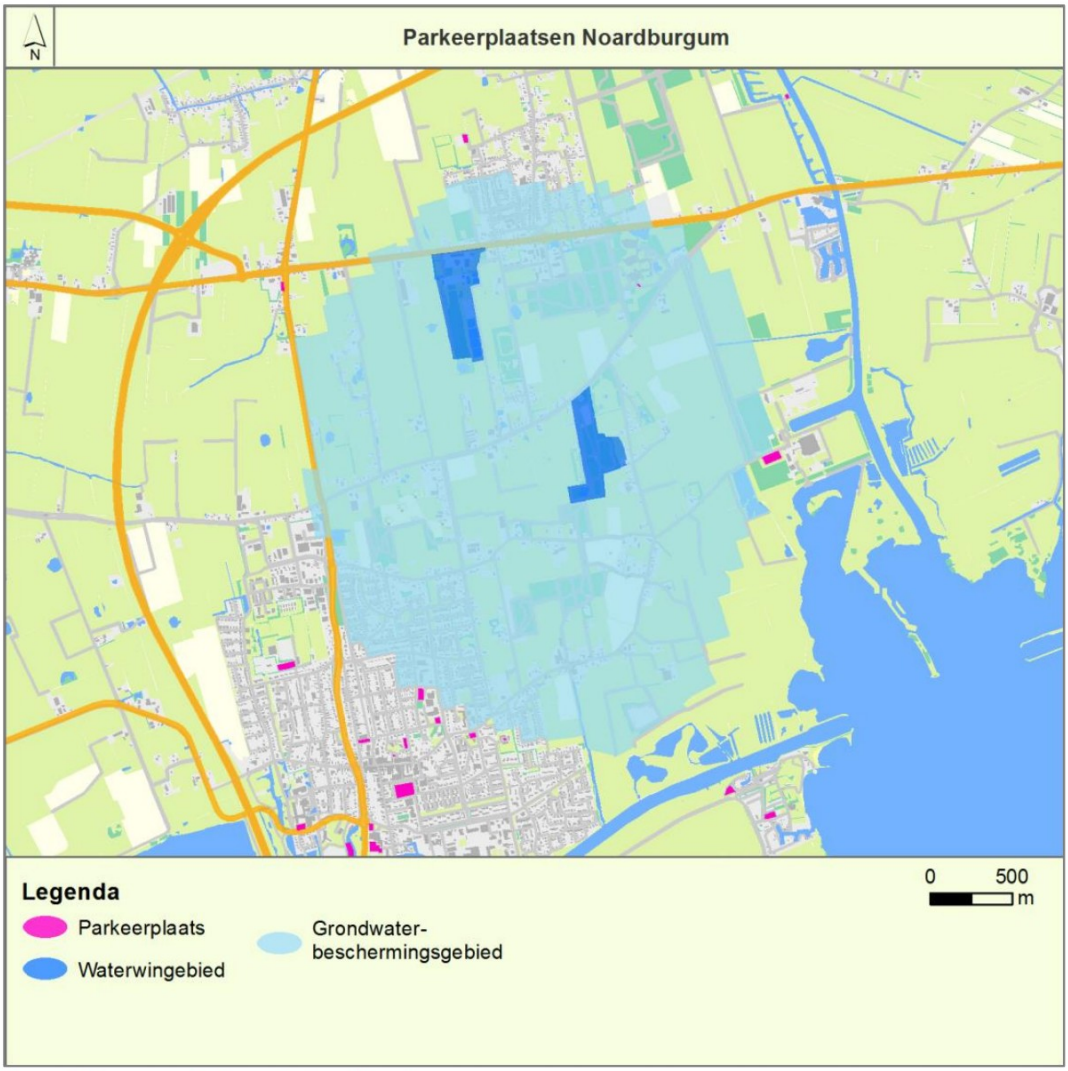
Figuur 6-5 Bodemverontreinigingen Noardburgum

Parkeerplaatsen

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

Binnen het grondwaterbeschermingsgebied komen geen parkeerplaatsen voor, buiten de zone wel. Gemeente Tytsjerksteradiel heeft aangegeven dat naar hun weten alle parkeervakken verhard zijn. Bij de parkeerplaatsen zijn geen aanvullende maatregelen bij parkeervakken aangebracht.

- Daar waar er sprake is van een RWA, is dit ook het geval bij de parkeervakken.
- Daar waar er sprake is van een DWA, is dit ook het geval bij de parkeervakken.



Figuur 6-6 Parkeerplaatsen Noardburgum

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 §3.1.

Ontwikkelingen met betrekking tot nieuwbouw

De meest grootschalige activiteiten zijn de nieuwbouw van zorgcomplex Nieuw Toutenburg (Zomerweg 75 Noardburgum) en de mogelijke woningbouw ontwikkelingen die in relatie tot de woonvisie in Burgum (Kloosterlaan) gaan spelen.

Ontwikkelingen met betrekking tot begraafplaatsen

Er spelen 2 ontwikkelingen met betrekking tot begraafplaatsen. Gemeente Tytsjerksteradiel heeft ingestemd met de realisatie van 1 natuurbegraafplaats in Tytsjerksteradiel. De locatie waarover wordt nagedacht ligt aan de Zomerweg net ten westen van het grondwaterbeschermingsgebied. Daarnaast is PKN Burgum (Kruiskerk) plannen aan het voorbereiden voor het vergroten van de begraafplaats. Het gaat om een uitbreiding aan de oostzijde (tot de Kerklaan) en aan de noordwestzijde (tot aan de Kloosterlaan). Beide uitbreidingen moeten planologisch nog geregeld worden. De PKN heeft over deze uitbreidingen ook contact gehad met de provincie/FUMO (Fryske Utfieringstsjinst Miljeu en Omjouwing) in verband met een mogelijke ontheffing van de provinciale milieuverordening omdat de beide locaties in het grondwater-beschermingsgebied liggen.

7 Restopgave voor de winning

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is de (rest)opgave voor de winning 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 winning 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 winning voldoende is om risico's te signaleren/monitoren.

7.2 Doelstelling gebiedsdossier

Doelstelling van een gebiedsdossier is 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 winningen 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 boordeling plaatsgevonden op basis van de analyse van het ruwwater door Vitens. 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 grondwaterwinning:
  - Verwaarloosbaar risico: Geen verontreiniging aanwezig in onttrokken ruwwater / grondwater of de stof overschrijdt eenmalig de detectielimiet en bij herhaalde metingen is de stof niet meer aangetroffen (incident);
  - Beperkt risico: Verontreiniging structureel aangetroffen boven de detectielimiet in onttrokken ruwwater / grondwater maar beneden de signaleringswaarde;
  - Actueel risico: Verontreiniging aangetroffen in onttrokken ruwwater 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?	Actueel risico	Vanwege verzilting van het grondwater wordt de vergunde wincapaciteit niet volledig benut.
Problemen waterkwaliteit		
KRW-doel: geen achteruitgang van de waterkwaliteit?	N.v.t.	Er is geen risico op de achteruitgang van de waterkwaliteit.
KRW-doel: Verbetering waterkwaliteit (met het oog op vermindering zuivering)?[6]*	N.v.t.	De zuivering is relatief eenvoudig en gericht op bedrijfstechnische parameters.
Risico's		
Individuele winputten	Beperkt risico	In individuele winputten zijn bestrijdingsmiddelen MCPP en bentazon aangetroffen onder de signaleringswaarde. In de individuele winputten zijn de stoffen eenmalig gemeten, maar de stoffen zijn ook aangetroffen in het gezamenlijk ruwwater. De verontreiniging lijkt daardoor een structureel karakter te hebben. Het risico is beoordeeld als beperkt omdat de stoffen in concentraties lager dan de signaleringswaarde zijn aangetroffen .

[6] *Vitens kiest op een aantal productielocaties naast het conventionele zuiveringsproces ook voor de toepassing van membraamtechnologie in verband met leveringszekerheid en/of zuiveringstechnische voordelen.*

Problemen/risico's	Beoordeling	Motivering
Meetnet	Beperkt risico	Tijdens de monitoringsronde 2016 zijn eenmalig een aantal chemische verbindingen aangetroffen in verschillende waarnemingsputten. Het gaat om 2-H-benzothiazool, 2-Methylthio-benzothiazool, 1,3-diethyl-1,3-diphenylurea, di-ethylftalaat (DEP), PFOA en tris(1-chloor-2-propyl)fosfaat TCPP. Er is sprake van een beperkt risico doordat de stoffen niet zijn aangetroffen in de winputten.
	Beperkt risico	Er is in het meetnet eenmalig de metaboliet (afbraakproduct van een bestrijdingsmiddel) metolachloor-ESA aangetroffen. Er is sprake van een beperkt risico doordat de stof niet is aangetroffen in de winputten.
	Beperkt risico	Tijdens de monitoringsronde 2016 is in het gehele meetnet eenmalig de zoetstof 2,6,6-trimethyl-2-cyclohexene-1,4-dione, aangetroffen in concentratie boven de signaleringswaarde. Er is sprake van een beperkt risico doordat de stof niet is aangetroffen in de winputten.

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		
Bodemverontreinigingen	Beperkt risico	In en rondom de grondwaterbeschermingszone liggen diverse bodemverontreinigingen en stortplaatsen waar vervolgstappen ondernomen worden.
Calamiteiten/ incidenten	Verwaarloosbaar risico	In het grondwaterbeschermingsgebied ligt een productielocatie en buisleiding van Vermlion. Het risico is ingeschat als verwaarloosbaar.
Ontwikkelingen ondergrond (boringen/energie)	Beperkt risico	Bij alle vormen van onttrekkingen en boorputten ontstaan risico's voor de ondergrond. Dit geldt voor KWO-systemen (open en gesloten), diepinfiltratie van regenwater, putten voor veedrenking of beregening, overige onttrekkingen, sonderingen en overige diepe boringen. Er zijn onttrekkingen ten behoeve van de landbouw bekend in het grondwaterbeschermingsgebied. Via het boorgat kan er een kortsluitstroom ontstaan naar het diepere grondwater. Meldingen en vergunningsaanvragen voor onttrekkingen of WKO's komen binnen bij provincie, waterschap en/of gemeente. Dit maakt toezicht en handhaving gefragmenteerd en het risico beperkt.

Problemen / risico's	Beoordeling	Motivering
Riolering	Beperkt risico	Binnen het grondwaterbeschermingsgebied is riolering aanwezig van de kernen Burgum en Noardburgum. In het gebied liggen 4 overstorten. In het kader van het 1e uitvoeringsprogramma is een onderzoek uitgevoerd naar risico's van riolering. In dit onderzoek is geconcludeerd dat de risico's klein zijn. Er zijn ook aanbevelingen gedaan. De restopgave is om invulling te geven aan deze aanbevelingen. Tevens loopt er een persleiding van het waterschap door het grondwaterbeschermingsgebied. Het waterschap heeft aangegeven hier risico-gestuurd onderhoud toe te passen, waarbij de ligging in het grondwaterbeschermingsgebied wordt meegenomen.
Preventief beleid grondwaterbescherming	Actueel risico	Het is een risico dat de PMV is verouderd en het drinkwaterbelang onvoldoende is geborgd. De PMV moet worden herzien.
Ruimtegebruik/ ruimtelijke ontwikkelingen	Beperkt risico	Agrarisch gebied: Het grondwaterbeschermingsgebied bestaat voor ca 70% uit agrarisch gebied. Dit brengt een verhoogd risico door gebruik gewasbeschermingsmiddelen, uitspoeling meststoffen en gebruik diergeneesmiddelen. In de winputten zijn ook de gewasbeschermingsmiddelen bentazon en MCPP aangetroffen.
Ruimtegebruik/ ruimtelijke ontwikkelingen	Beperkt risico	Bebouwd gebied: In het grondwaterbeschermingsgebied liggen de kernen van Burgum en Noardburgum. Er is een verhoogd risico op gebruik bestrijdingsmiddelen, verontreiniging uit riolering, uitloging van bouwmaterialen, etc.
Wegen	Verwaarloosbaar risico	In het grondwaterbeschermingsgebied liggen diverse lokale en regionale wegen en ook een spoorweg. De wegen en het spoor maken onderdeel uit van het basisnet voor vervoer van gevaarlijke stoffen. Onderzoek in het uitvoeringsprogramma heeft uitgewezen dat wegen geen risico vormen zowel voor diffuse belasting als calamiteiten
Wateraanvoer	Beperkt risico	In het grondwaterbeschermingsgebied is sprake van wateraanvoer in droge perioden van water uit de Friese Boezem dat o.a. is belast met RWZI effluent. Oppervlaktewater kan infiltreren in de ondergrond. In de ondergrond zijn wel scheidende lagen aanwezig, maar het is niet duidelijk of deze de winning voldoende beschermen. In het onttrokken water van de winputten zijn gewasbeschermingsmiddelen aangetroffen. Deze kunnen een lokale herkomst uit het agrarische landgebruik hebben, maar ook zijn aangevoerd via infiltrerend oppervlaktewater. Daarom is het risico voor oppervlaktewater aangemerkt als een beperkt risico.

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 Vitens en partners) en beschreven in de 1e generatie gebiedsdossiers. 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 monitoringsresultaten. In tabel 7-3 zijn de resultaten van deze analyse gepresenteerd waarbij gebruikt is gemaakt van zowel de inzichten uit de 1e generatie dossiers als de nieuwe inzichten uit dit dossier.

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

Problemen / risico's	Oorzaken
Risico's	
Bestrijdingsmiddelen MCPP en bentazon aangetroffen in concentratie lager dan de signaleringswaarde in winputten	Bentazon en MCPP zijn herbiciden en worden vooral gebruikt in de akkerbouw. Gezien het agrarisch landgebruik in de omgeving van de drinkwaterwinning is dit in eerste instantie de meest waarschijnlijke herkomst. Daarnaast draagt de infiltratie van water vanuit de Friese Boezem waarschijnlijk ook bij aan de belasting van het grondwater met bestrijdingsmiddelen.
In 1 waarnemingsput is eenmalig de stof 2,6,6-trimethyl-2-cyclohexene-1,4-dione aangetroffen in concentratie boven signaleringswaarde	Dit wordt in de voedingsindustrie gebruikt als aroma in voedingsmiddelen voor humane en dierlijke consumptie. Zoetstoffen die toegepast worden in humane voedingsmiddelen kunnen in het grondwater komen via huishoudelijk afvalwater uit lekke riolering, overstorten, IBA's of RWZI's. Zoetstoffen die toegepast worden in dierlijke voedingsmiddelen kunnen in het grondwater komen via (het verspreiden van) mest.
In waarnemingsputten zijn eenmalig diverse industriële stoffen aangetroffen. Het gaat om: 2-H-benzothiazool, 2-Methylthio-benzothiazool, 1,3-diethyl-1,3-diphenylurea di-ethylftalaat (DEP), PFOA, tris(1-chloor-2-propyl)fosfaat TCPP, cyclohexaan	Het gaat om stoffen die vaker aanwezig zijn in afvalwater (riolering) of oppervlaktewater. De exacte herkomst is niet bekend.
Er is in het meetnet eenmalig het bestrijdingsmiddel metolachloor (beneden de signaleringswaarde) aangetroffen	Metachloor-ESA is een metaboliet (afbraakproduct) van herbicide metolachloor en wordt voornamelijk toegepast in de agrarische sector. Gezien het landgebruik in de omgeving van de drinkwaterwinning is dit in eerste instantie de meest waarschijnlijke herkomst.

7.5 Restopgave

Naar aanleiding van de 1e generatie gebiedsdossiers zijn reeds diverse maatregelen genomen. Daarnaast zijn momenteel nog diverse maatregelen in uitvoering. Een overzicht hiervan is onderstaand samengevat.

Overzicht reeds genomen regionale maatregelen (Friesland breed; niet winning specifiek)

Nr.	Onderdeel	Stand van zaken Februari 2019
1	Aanpak puntbronnen	In 2018 is een plan van aanpak opgesteld voor het uitvoeren van nader onderzoek op die locaties waar nog een onderzoeksvraag is. Het onderzoek wordt in 2019 uitgevoerd door RHDHV en zal vervolgd worden. Echter met het opstellen van het PvA is de maatregel zoals opgenomen in het uitvoeringsprogramma afgerond.
2	Aanpak risico's riolering	Uit onderzoek is naar voren gekomen dat riolering bij de landwinningen geen risico vormen voor drinkwaterwinning. Veelal ligt de riolering in het grondwater waardoor bij lekkage de riolering een drainerende functie krijgt in plaats van dat er een risico voor het grondwater optreedt. Het onderzoek is uitgevoerd door RHDHV, waarmee de maatregel is afgerond.
3	Volgen kwaliteit oppervlaktewater	Maatregel is uitgevoerd in samenhang met maatregel 9 "Onderzoek risico's wateraanvoerplannen".
4	Inventarisatie gebruik gewasbeschermingsmiddelen door gemeenten en terreinbeheerders binnen grondwaterbeschermingsgebieden.	Opstart uitvoering staat gepland in 2019.
5	Structurele aandacht Grondwater belang	De gemeenten Súdwest-Fryslân, De Fryske Marren en Opsterland zijn in de planperiode bezocht. De verschillende gemeentelijke taken en bevoegden

Nr.	Onderdeel	Stand van zaken Februari 2019
		van de gemeenten op het gebied van de bescherming van het grondwater zijn besproken. Ook met aandacht voor de gemeentelijke omgevingsvisies. Ook de andere gemeenten staan op het programma.
6	Bewustwording en voorlichting	Vitens en de Provincie ondernemen diverse activiteiten op het gebied van bewustwording en voorlichting. In de periode september – oktober 2018 heeft in Friesland de campagne "Water uit Friese bron" plaatsgevonden. Doel van de campagne was om de Friezen bewust te maken van de waarde en de herkomst van hun kraanwater. Daarbij is ook de focus gelegd op grondwaterbescherming: aangegeven is wat de Friezen zelf kunnen doen om hun leefomgeving en de drinkwaterbronnen schoon te houden. Maatregel is hiermee afgerond.
7	Evaluatie doorwerking PMV	Na inventarisatie van "verboden" inrichtingen in grondwater-beschermingsgebieden is geconcludeerd dat de "verboden" inrichtingen / bedrijven geen grote milieurisico's of bedreigingen voor het grondwater met zich mee brengen en geadviseerd is om naar de bedrijven toe geen actie te ondernemen. Maatregel is hiermee afgerond.
8	Evaluatie zoneringen	Maatregel loopt. Eerste werkzaamheden tot wijziging van twee grondwater-beschermingszones (Spannenburg / Ameland Buren) zijn gestart.
9	Onderzoek risico's wateraanvoerplannen	Waterkwaliteitsonderzoek heeft plaatsgevonden met als doel om kwantitatief inzicht te krijgen in het aandeel oppervlaktewater per onttrekkingspunt. Met behulp van grondwatermodellen wordt de herkomst van het water in kaart gebracht. Medio 2019 komen hiervan de gegevens beschikbaar.
10	Onderzoek provinciale wegen	Uit onderzoek is naar voren gekomen dat wegen geen risico vormen voor drinkwaterwinning, o.a. vanwege de bodemopbouw. Maatregel is hiermee afgerond.
11	Monitoring grondwaterkwaliteit	In 2018/2019 heeft een uitgebreide bemonstering van het KRW meetnet plaatsgevonden (KRW-meetronde). Evaluatie moet nog plaatsvinden.
12	Actualisatie 1e generatie gebiedsdossiers	De gebiedsdossiers zijn in 2018-2019 geactualiseerd.

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[7]:

- Verbod voor bepaalde middelen in grondwaterbeschermingsgebieden.
- Verbod professioneel gebruik op verharding oppervlak (maart 2016).
  - Sportvelden en recreatieterreinen zijn tot 2020 uitgezonderd van het verbod. Tot die tijd gelden green deals.
- Verbod professioneel gebruik op onverhard terrein (november 2017).
- Stimuleren van particulieren om alternatieven te gebruiken.

In onderstaande tabel 7-4 en tabel 7-5 is voor de aangegeven problemen / risico's benoemd of er al maatregelen genomen zijn of dat een opgave resteert.

[7] https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/bestrijdingsmiddelen/inhoud/gewasbeschermingsmiddelen
https://www.greendeals.nl/green-deals/recreatie
https://www.greendeals.nl/green-deals/gebruik-van-gewasbeschermingsmiddelen-op-sportvelden

Tabel 7-4 Restopgave winning Noardburgum

Problemen / risico's	Restopgave
Waterkwantiteit	
Er zijn ontwikkelingen / risico's op het niet volledig kunnen benutten van de vergunde wincapaciteit.	Toenemende verzilting van grondwater en aantreffen bestrijdingsmiddelen in winputten.
Risico's waterkwaliteit	
Bestrijdingsmiddelen MCPP en bentazon aangetroffen in concentratie lager dan de signaleringswaarde in winputten.	Gerichte monitoring moet duidelijkheid geven over de herkomst van de stoffen en de aanvoer via oppervlaktewater al dan niet bevestigen. Op basis hiervan kunnen in afstemming met betrokken partijen maatregelen worden voorgesteld. De restopgave is om hier vervolg aan te geven.
Eenmalig aantreffen zoetstof 2,6,6-trimethyl-2-cyclohexene-1,4-dione in waarnemingsput	De restopgave is om de metingen te herhalen om vast te stellen of het een incident is of een structurele waarneming. Ook is het zaak om te blijven monitoren in de winputten op 2,6,6-trimethyl-2-cyclohexene-1,4-dione.
Eenmalig aantreffen metolachloor - ESA in waarnemingsput	De restopgave is om de metingen te herhalen om vast te stellen of het een incident is of een structurele waarneming. Ook is het zaak om te blijven monitoren in de winputten op metolachloor-ESA.
Eenmalig aantreffen 2-H-benzothiazool, 2-Methylthio-benzothiazool, 1,3-diethyl-1,3-diphenylurea, di-ethylftalaat (DEP), PFOA en tris(1-chloor-2-propyl)fosfaat TCPP	Er zijn chemische stoffen zoals weekmakers aangetroffen in het meetnet, mogelijk afkomstig uit afvalwater of oppervlaktewater. De restopgave is om te blijven monitoren in zowel het meetnet als de winputten.
Bodemverontreinigingen bekend	De restopgave is om de reeds geplande vervolgonderzoeken uit te voeren en invulling te geven aan de eventuele risico's die daarbij aan het licht komen.
Bebouwd gebied	De restopgave is om risico's zoveel mogelijk te beperken. Belangrijk hierbij zijn: communicatie en bewustwording van burgers, actualisatie van PMV en bewustzijn bij vergunningverlenende en handhavende organisaties (FUMO, gemeenten), zie generieke restopgave. Daarnaast worden de risico's door Vitens gevolgd via het Early Warning meetnet.
Wateraanvoer	Gerichte monitoring moet duidelijkheid geven over de herkomst van de stoffen en de aanvoer van verontreinigingen via oppervlaktewater al dan niet bevestigen.

Tabel 7-5 Restopgave generiek

Problemen / risico's	**Restopgave**
Bodemenergie (WKO)	Het is verboden om bodemenergiesystemen in een grondwaterbeschermingsgebied aan te leggen. Ondanks dat geen WKO's binnen de beschermingsgebieden bekend zijn spelen wel beperkte risico's op gebied van vergunningverlening. De verwachting is dat met de energietransitie de druk op de ondergrond met WKO's zal toenemen. Restopgave is het in gesprek gaan met partijen en grondwaterbescherming te agenderen.
Onttrekkingen	Onttrekkingen (zoals voor veedrenking of beregening) vormen een risico doordat scheidende lagen doorboord kunnen worden en putten niet goed zijn afgedekt (met name als de putten niet langer worden gebruikt). Restopgave is het in gesprek gaan met partijen en grondwaterbescherming te agenderen, maar ook in het veld bestaande putten te handhaven.

Problemen / risico's	Restopgave
Evaluatie zoneringen	De zonering van de grondwaterbeschermingsgebieden opnemen in de gemeentelijke plannen blijft een aandachtspunt. De maatregel voor het onder de aandacht brengen van de zonering voor de grondwaterbescherming bij de gemeente is een tournee van de provincie en de waterbedrijven langs de gemeentes waarin voorlichting wordt gegeven aan de gemeentes (ook met oog op toekomstige omgevingsplannen in kader van omgevingswet). Dit is iets wat periodiek herhaald dient te worden. De plancyclus van overheden is hierbij een aandachtspunt.
Invoering omgevingswet	De nieuwe omgevingswet is een ontwikkeling waarbij scherp in de gaten moet worden gehouden wat de verantwoordelijkheden van provincie, gemeente en omgevingsdiensten zijn. De kennis over de grondwaterbescherming raakt versnipperd. De maatregel voor de bescherming van de grondwaterwinning is het inzetten op structurele communicatie tussen deze partijen (zie ook restopgaven 1,2 en 3).
Kwantitatieve beperkingen en opgave	Onderzoek bouwstenen toekomstige drinkwatervoorziening en ASV processen lopen binnen Vitens. Geen aanvullende restopgave.
Communicatie en bewustwording	Voortzetten communicatie richting gebruikers en overheden. Bijvoorbeeld via www.beschermjedrinkwater.nl, www.waterkennis.nl en de campagne drinkwater uit Friese bron.

Monitoring waterkwaliteit

Bij het bepalen van de (rest)opgave van de winning is tevens een check gedaan of de monitoring voldoende is toegerust. Hierbij is zowel gekeken naar de vraag of 'Early Warning' bij de winning 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

De Early Warning Meetnetten worden ingericht (of geoptimaliseerd) door Vitens en de provincie Fryslân gezamenlijk. De ontwerpen van de meetnetten zijn in 2018 gereed en in 2019-2020 volgt realisatie, zodat het Early Warning systeem vanaf 2020 volledig operationeel is en meten start. Het ontwerp meetnet bij Noardburgum is gereed en bestaat uit 16 meetpunten. 5 Van deze meetpunten zijn nieuw en worden voor 2020 gerealiseerd. Het meetnet wordt gericht op de verontreinigingen die vanuit het oppervlaktewater infiltreren (Burgumermar, oppervlaktewater aanvoer) en op signalering van de diffuse verontreinigingen vanuit landbouw en bewoning.

Meetprogramma

Er is een aanleiding om op basis van de gesignaleerde activiteiten/emissies een advies richting Vitens te geven over het meetprogramma. Vitens heeft een intensief meetprogramma (ook voor opkomende stoffen) voor het gezamenlijk ruwwater en op reguliere basis wordt tevens een intensief meetprogramma ingezet voor de individuele winputten. Het van belang om de monitoring van het gezamenlijk ruwwater en de individuele winputten te controleren en indien nodig aan te passen, zodat de stoffen die zijn aangetroffen in het meetnet ook hier worden opgenomen.

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 Fryslân 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.

Metaboliet
Afbraakproduct van een bestrijdingsmiddel. Voorbeelden van metabolieten 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 winning worden bepaald.

Restopgave
De (rest)opgave voor een winning 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

Rapporten

BTO, 2016. REFLECT: beoordeling van de risico's van landgebruik voor grondwaterwinningen. Herziene versie van het instrument uit 1999.

KWR, 2017. Grondwaterkwaliteit Nederland 2015-2016. Chemie grondwatermeetnetten en nulmeting nieuwe stoffen.

RIVM, 2016. Protocol gebiedsdossiers voor drinkwaterwinningen, vastgesteld op 14 december 2016.

Royal HaskoningDHV, 2017. Inventarisatie puntbronnen bij Friese drinkwaterwinningen: Noardburgum, [BE5968] 20 juni 2017.

Royal HaskoningDHV, 2017. Analyse grondwaterkwaliteit Rijn Noord en Nedereems 2017.

Royal HaskoningDHV, 2018. Analyse grondwaterkwaliteit Rijn Oost 2017.

Vitens, 2010. Factsheets grondwaterwinningen.

Websites

http://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/

http://www.rivm.nl/Onderwerpen/L/Landelijk_Meetnet_effecten_Mestbeleid

https://www.wetterskipfryslan.nl/kaarten/kaart-peilverhogingen-veenweidegebied

https://wkotool.nl/

https://www.fryslan.frl/home/kaarten_3208/item/grondwateronttrekkingenkaart_772.html