



Staatstoezicht op de Mijnen
Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

Het toezicht van SodM op mijnbouwactiviteiten in de regio Twente

_____ & _____

- (a) SodM's taken en werkwijze;
- (b) inblik in toezicht op de ondergrond;
- (c) Waar raken SodM en VRT elkaar.

20 December 2023, Veiligheidsregio Twente

Wat doet het Staatstoezicht op de Mijnen

- Het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) is de onafhankelijke toezichthouder op de veiligheid van energie- en delfstoffenwinning en adviseert de minister van Economische Zaken en Klimaat hierover.
- Naast olie- en gas (Groningen, kleine velden op land en offshore) ook: geothermie, wind op zee, zoutwinning, ondergrondse opslag.





Overlap en wisselwerking tussen SodM en decentrale overheden

mede adviseurs:

- > provincie,
- > gemeente,
- > waterschappen

Bevoegde gezag(en):

- > Mijnbouwwet,
- > Omgevingswet

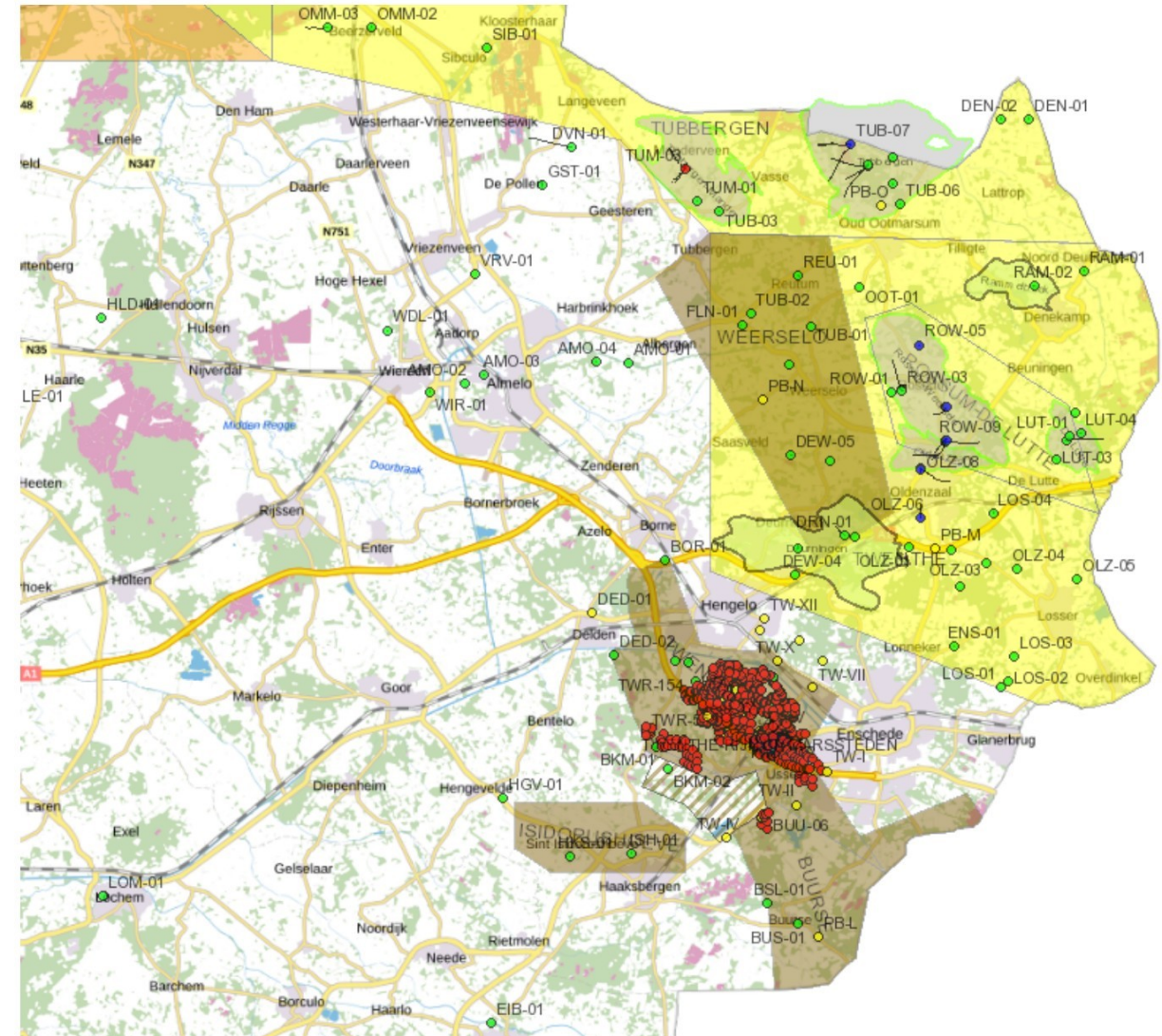
Mede toezichthouder(s):

- > VR bij BRZO
Mijnbouwlocaties





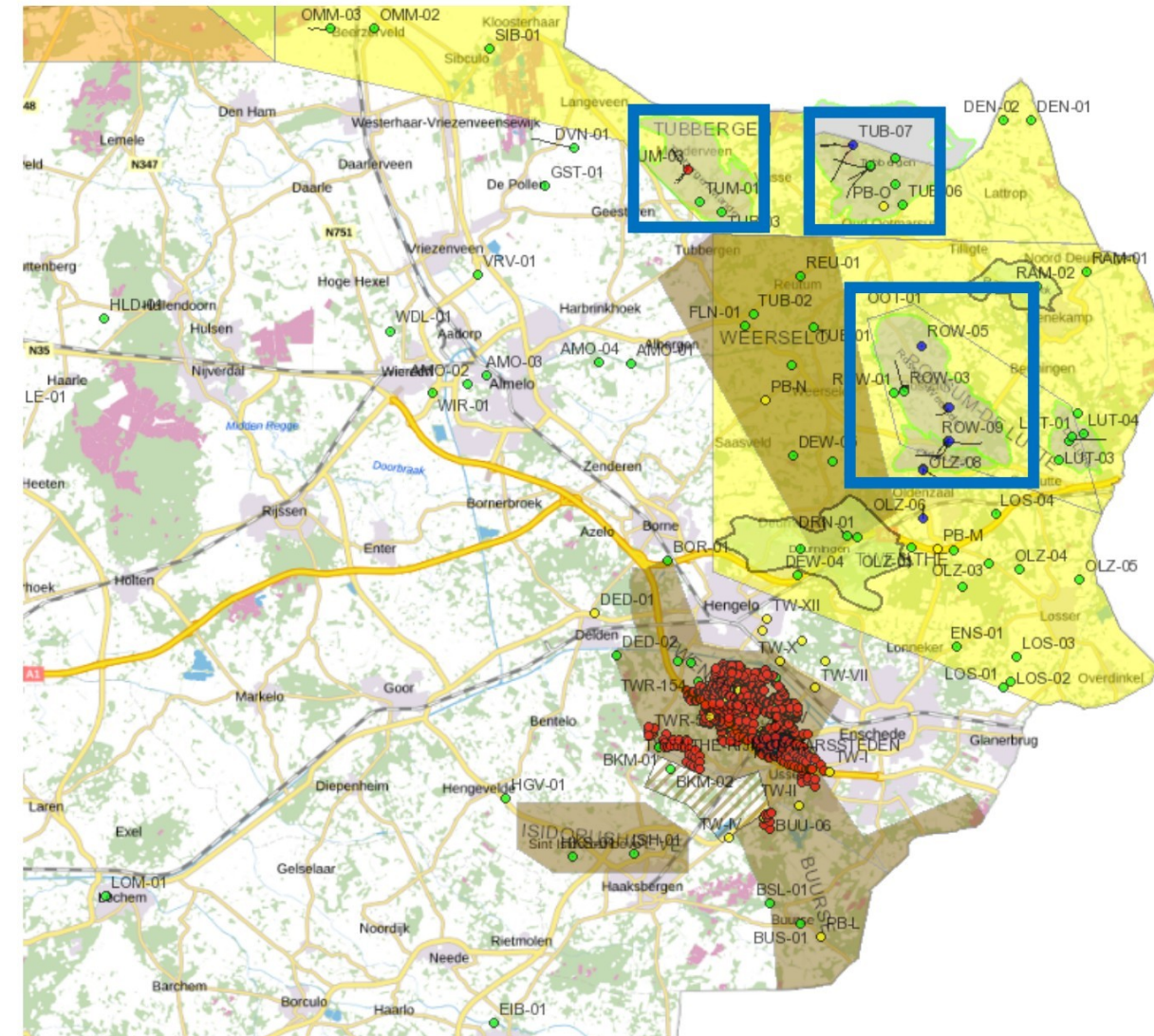
Mijnbouwactiviteiten in VRT regio





Mijnbouwactiviteiten in VRT regio

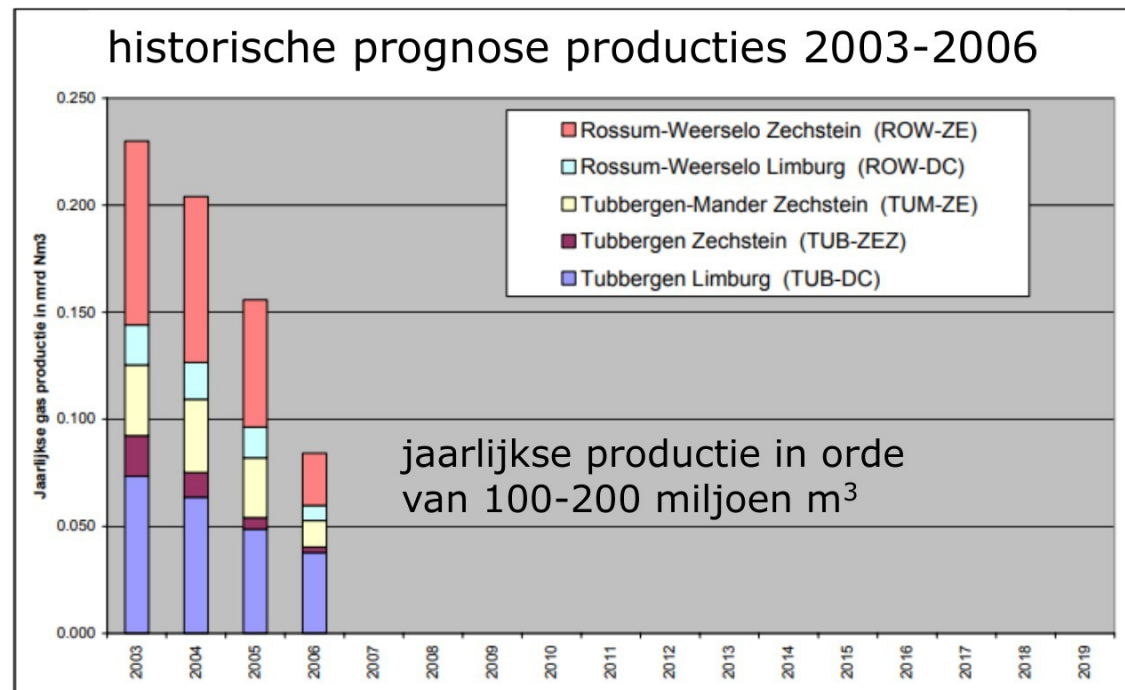
1. Gaswinning
2. Waterinjectie in lege gasvelden
3. Zoutwinning
4. Opslag dieselolie Marssteden





1. Gaswinning (1958-2006):

- Winningsplan (2003) op www.nlog.nl (TNO)

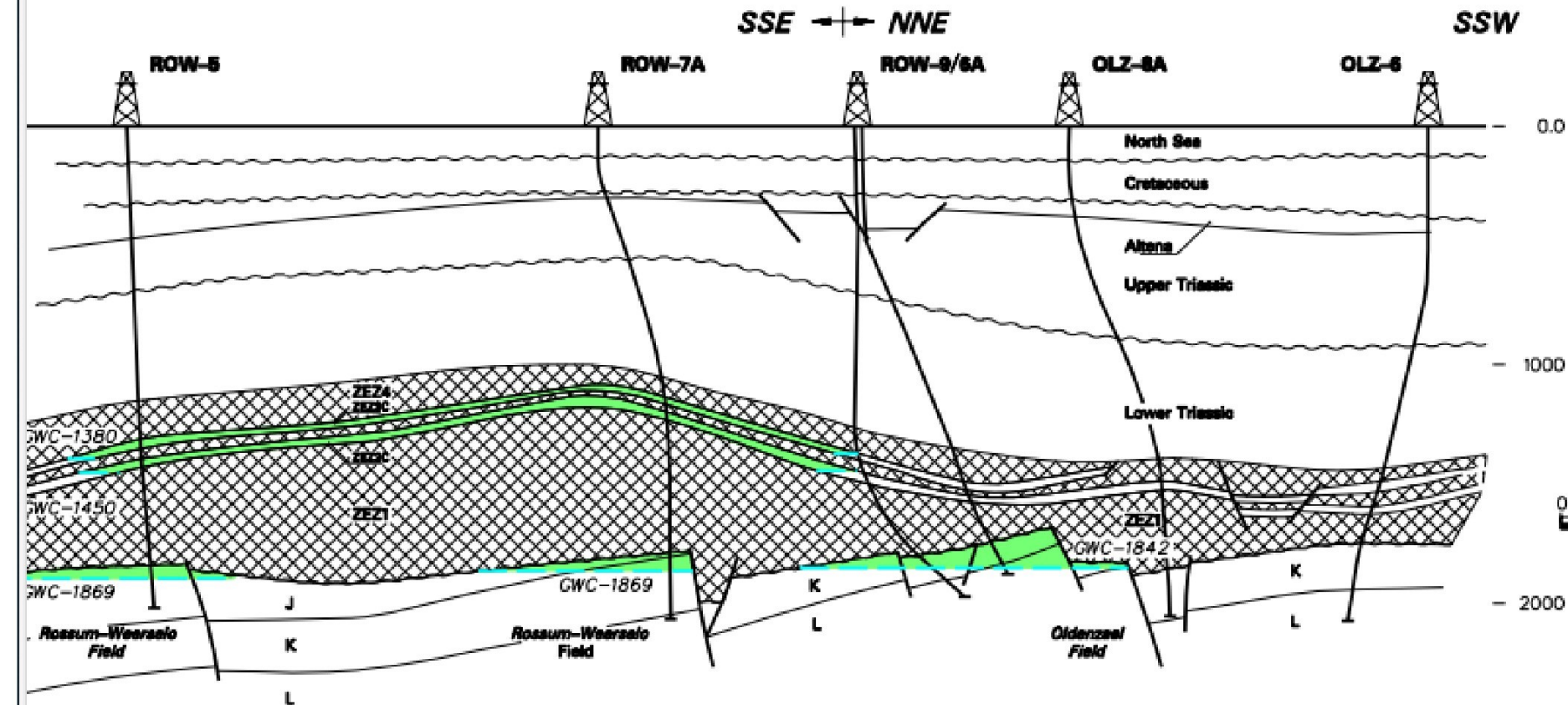




1. Gaswinning (1958-2006):

- Winningsplan (2003) op www.nlog.nl (TNO)

Cross Section Rossum-Weerselo/Oldenzaal Field



Vert. Scale 1 : 25.000

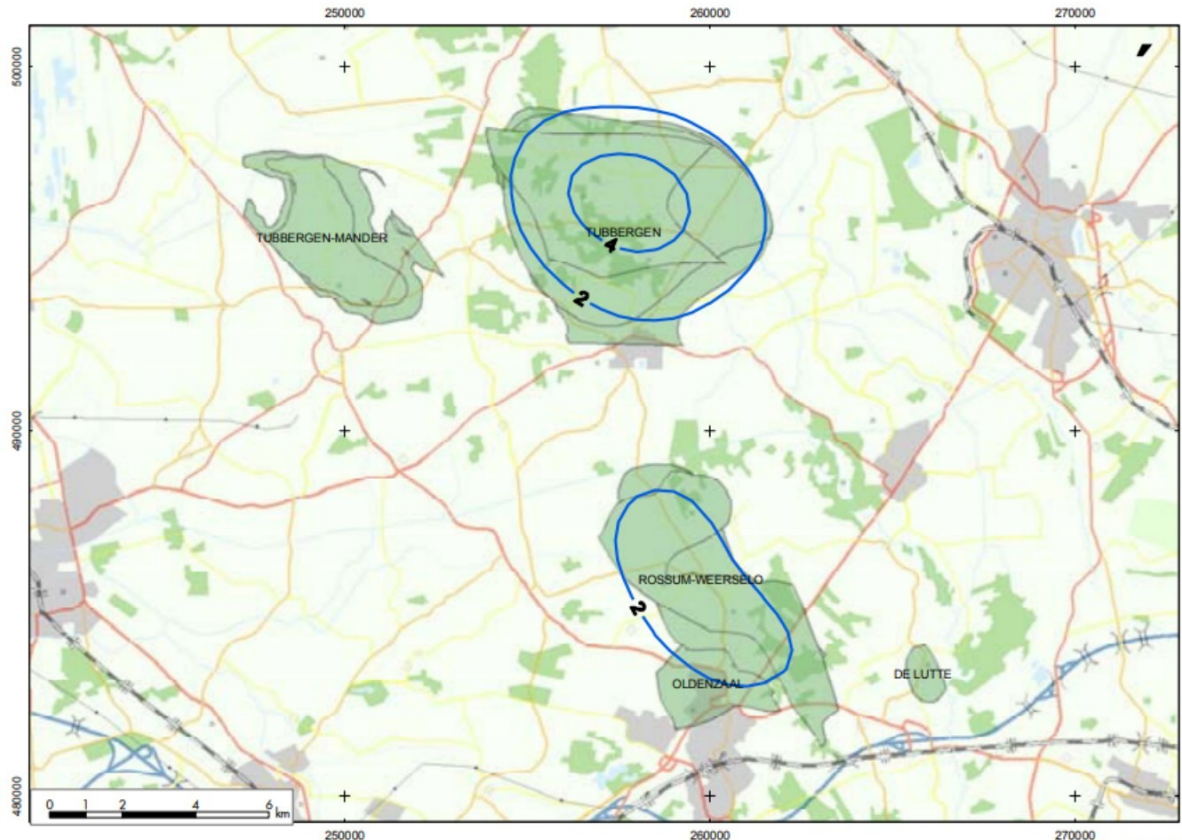
0 2000 m.





1. Gaswinning (1958-2006):

- Winningsplan (2003) over bodemdaling en aardbevingen



Figuur C3: *Verwachte eindsituatie van de totale bodemdaling door gaswinning voor de in dit winningsplan beschreven voorkomens in combinatie met naburige voorkomens. De contourlijnen geven de bodemdaling in cm aan.*

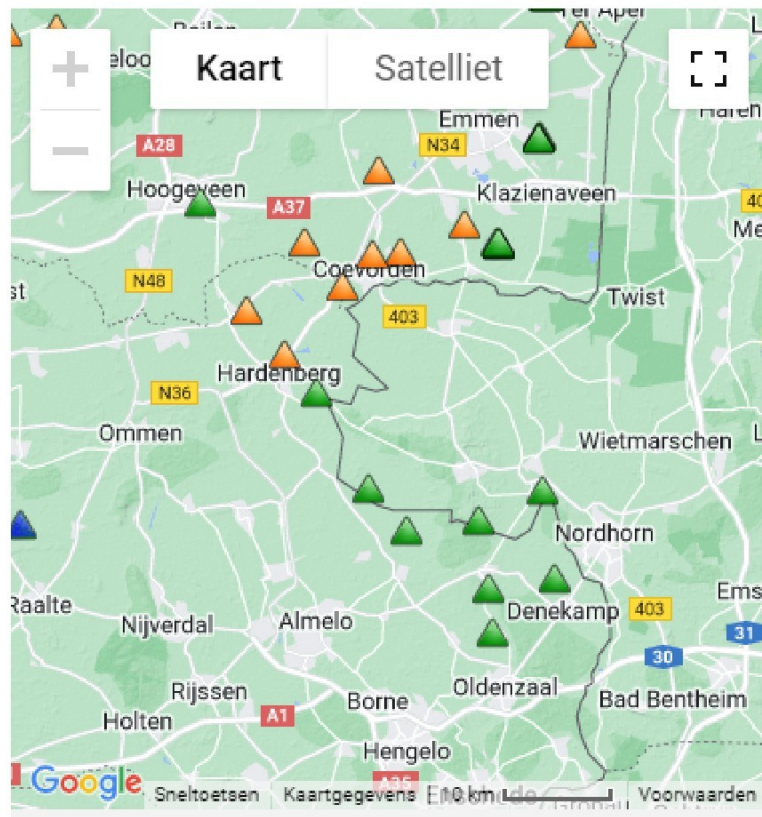


“Boven het in dit winningsplan beschreven voorkomen is er tijdens de gasproductie over de afgelopen 50 jaar waarbij reeds meer dan 95% van de winbare hoeveelheid gas is geproduceerd, geen trilling geregistreerd.”



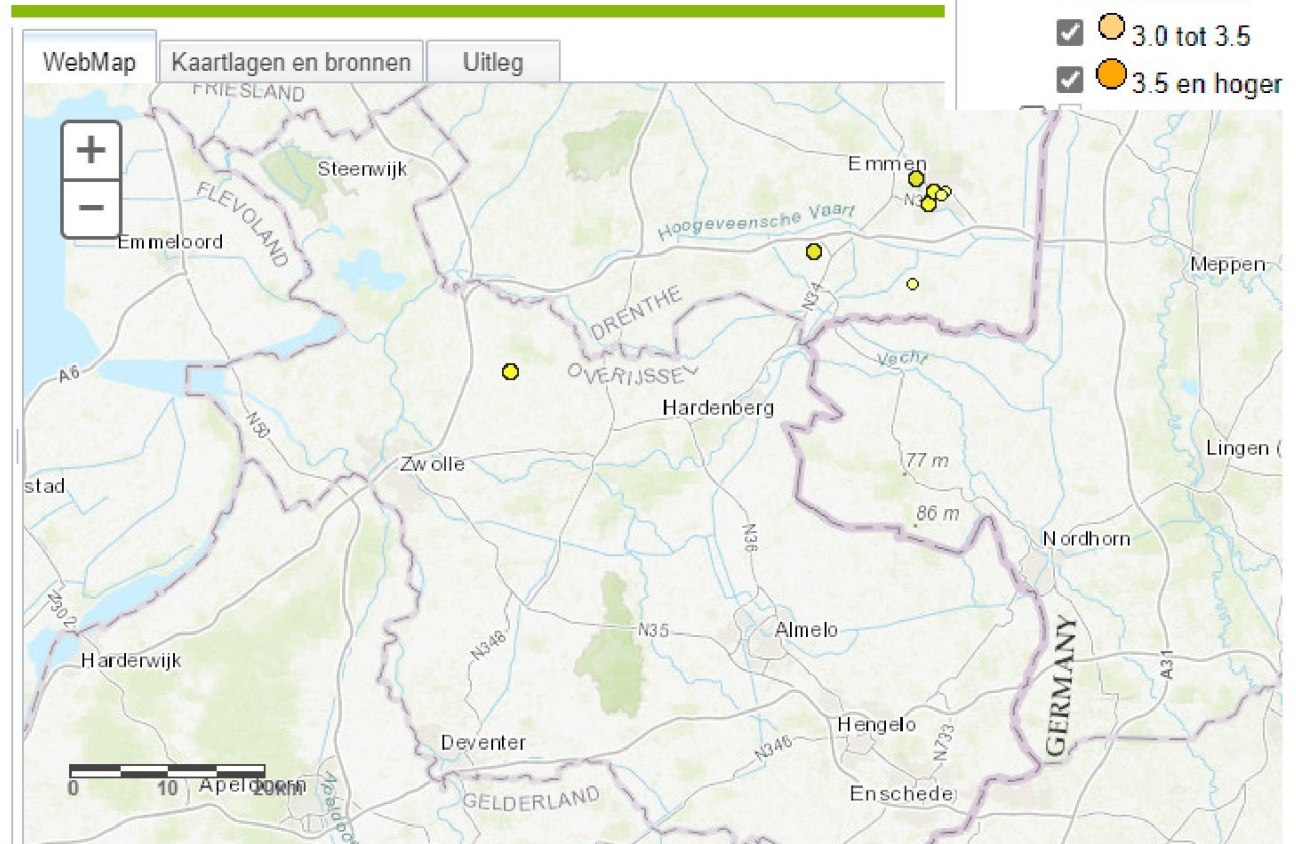
1. Gaswinning (1958-2006):

Nederlandse stations



Legenda: accelerometer broadband borehole

Monitoring van bodemdaling en aardbevingen



e periode te selecteren)



2. Waterinjectie in lege gasvelden



20 December 2023, Veiligheidsregio Twente

Vergunningen
2009-2010

Locatie	Wet Milieubeheer MinEZ	Ontheffing lozingenbesluit provincie	Vergunning verleend op
Tubbergen-Mander 1	ET/EM/10021702	2010/0022101	4 februari 2010
Tubbergen-Mander 2	ET/EM/10021707	2010/0022426	4 februari 2010
Tubbergen-7	ET/EM/10021638	2010/0022115	4 februari 2010
Rossum Weerselo 2	ET/EM/10030445	2010/0040943	4 maart 2010
Rossum Weerselo 3	ET/EM/10030407	2010/0040956	4 maart 2010
Rossum Weerselo 5	ET/EM/10030416	2010/0040951	4 maart 2010
Rossum Weerselo 6	ETM/EM/10044412	2010/0054507	24 maart 2010



Injectie NAM
2010-2021 en
toezicht SodM



Staatstoezicht op de Mijnen
Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

Injectie van productiewater door NAM in Twente onder verscherpt toezicht

Nieuwsbericht | 28-06-2021 | 14:00

Het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) heeft het onderzoek van de NAM naar de scheur in de buitenbuis van een injectieput in Twente beoordeeld, en komt tot de volgende conclusies:

- Er zijn geen aanwijzingen dat er lekkage van productiewater heeft plaatsgevonden;

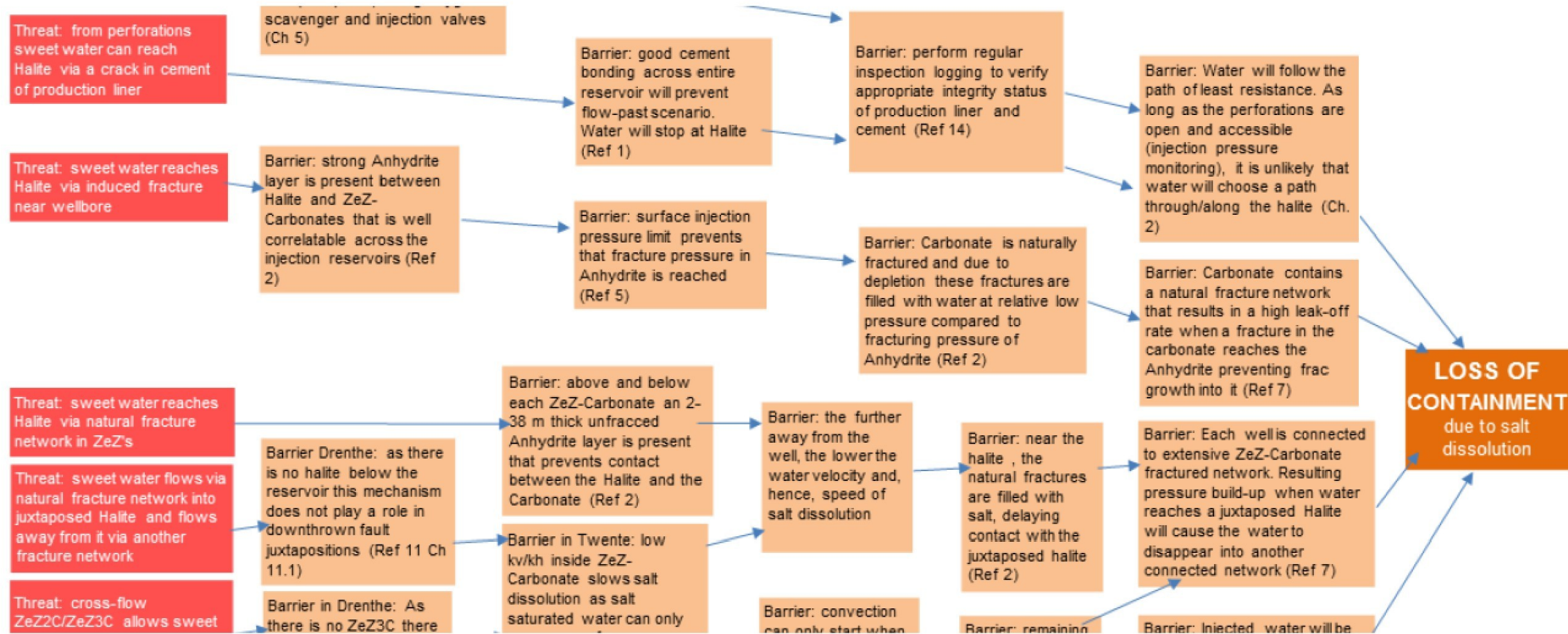


2. Waterinjectie in lege gasvelden

Risico-gestuurd: lekkage, bodembeweging

Vergunningen
2009-2010

2010-2021
Injectie NAM
en toezicht SodM





2. Waterinjectie in lege gasvelden

Wijze van toezicht op de
(1) ondergrondse risico's vanuit het reservoir;
(2) integriteit putten.

- Jaarrapportages van injectievolumes, samenstelling, drukken
- Inspecties op de putintegriteit, op het signaleringssysteem
- 3- en 6- jaarlijkse technische evaluatiestudies voor



Waterinjectie Management Plan 2018
Waterinjectie Twente

Jaarrapportage 2019
Waterinjectie Twente

locaties TUB7, TUM1, TUM2, ROW2, ROW3, ROW5, ROW6

EP202002204716, 15 april 2020



2. Waterinjectie in lege gasvelden

Wijze van toezicht op de

- (1) ondergrondse risico's reservoir
- (2) integriteit putten.

- Jaarrapportages van injectievolumes, samenstelling, drukken
- Inspecties op de putintegriteit, op het signaleringssysteem
- 3- en 6- jaarlijkse technische evaluatiestudies

Tabel 8 - Mijnbouwhulpstoffengebruik

Functie	Product	Gebruikte hoeveelheid (m³)	Concentratie in injectiewater (mg/l)	Verwachte maximale waarde vergunning (mg/l)	Verdeling naar de waterfase	Opmerking
Biocide	XC82448	1,83	2,2	2,4	100%	Rechtstreeks in de waterstroom geïnjecteerd
Anti-corrosievloeistof	CORR10941A	52	50	200	100%	Rechtstreeks in de waterstroom geïnjecteerd
Emulsiebreker	EMBR18161A	44	0,05	21	0,1%	Berekend met verdelingscoëfficiënt gebaseerd op laboratoriumresultaten
	EMBR13442C	7				Berekend met verdelingscoëfficiënt gebaseerd op laboratoriumresultaten
Waterreiniger	CLEARTRON ZB625	Niet gebruikt	Niet gebruikt	100	0,1%	Niet gebruikt
Zwavelwaterstofbinders #	HSCV11285A	0,15	116	120	3,60%	Berekend met verdelingscoëfficiënt gebaseerd op laboratoriumresultaten
	Gastreat K157	Niet gebruikt			1,2%	Niet gebruikt
	HSCV10229A	779			16%	Berekend met verdelingscoëfficiënt gebaseerd op laboratoriumresultaten
Zuurstofbinder	OS19	Niet gebruikt	Niet gebruikt	50	100%	Niet gebruikt
Anti-schuimmiddel	Defoamer AF340	Niet gebruikt	Niet gebruikt	0,13	0,1%	Berekend met verdelingscoëfficiënt gebaseerd op laboratoriumresultaten
Anti-bariumsulfaat aansluitvloeistof	Gypton SA3440	Niet gebruikt	Niet gebruikt	200	100%	Niet gebruikt

Waterinjectie Management Plan 2018

Waterinjectie Twente

Tabel 2 – Cumulatieve hoeveelheden waterinjectie

Tabel 2 Cumulatieve hoeveelheden injectiewater per put en vergunde hoeveelheden (m³)

Installatie	2015	2016	2017	2018	2019	cumulatief 2011-2019	cumulatief vergund
Rossum Weerselo 2	222.423	149.035	608.650	543.590	457.191	3.717.256	19.100.000
Rossum Weerselo 3	71.723	91.989	223.193	323.734	421.305	1.501.193	7.800.000
Rossum Weerselo 5	94.091	42.047	144.866	196.667	159.134	965.406	6.590.000
Rossum Weerselo 6	38.797	0	0	0	0	470.650	1.610.000
Tubbergen 7	160.775	0	0	0	0	1.812.283	9.800.000
Tubbergen Mander 1	4.909	0	0	0	0	97.686	1.570.000
Tubbergen Mander 2	16.788	0	0	0	0	152.062	2.200.000

Tabel 2 – Drukontwikkeling in reservoir, via ROW-2 putmetingen

	Voor aanvang gasproductie	Bij aanvang waterinjectie	Jaar 2011	Jaar 2012	Jaar 2013	Jaar 2014	Jaar 2015	Jaar 2016	Jaar 2017	Jaar 2018	Jaar 2019	Jaar 2020	Uiteindelijke situatie
Actuele pompdruk	bar		0-9	0-6	0-11	0-11	0-11	0-9	0-9	0-10	0-8		
Pompdruklimiet	bar		115	115	115	115	115	115	115	115	115		
Actuele reservoir druk (@1240 mTVss)	bar	150	10	11	-	41	31	29	40	44	44		
Verwachte reservoirdruk aan einde injectiejaar	bar		7	7	8	9	9	10	11	12	12		
Gemiddelde injectiedebiet	m³/d		183	169	698	1469	1094	1138	1434	1375	1081		
Verwachte maximale injectiedebiet	m³/d		2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	200		
Cumulatief geïnjecteerd volume aan einde injectiejaar	mln m³		0.0653	0.1271	0.3819	0.9180	1.0920	1.2115	1.7350	2.2315	2.6261		
Verwachte cumulatief geïnjecteerd volume aan einde injectiejaar	mln m³		0.730	1.460	2.190	2.920	3.650	4.380	5.110	5.840	5.913		
Opslag capaciteit reservoir	mln m³	16.5											
Actuele vullingsgraad	%		0.4	0.8	2.3	5.6	6.6	7.3	10.5	13.5	15.9		
Verwachte uiteindelijke vullingsgraad	%		4.4	8.8	13.3	17.7	22.1	26.5	31.0	35.4	35.8		

2. Waterinjectie in lege gasvelden

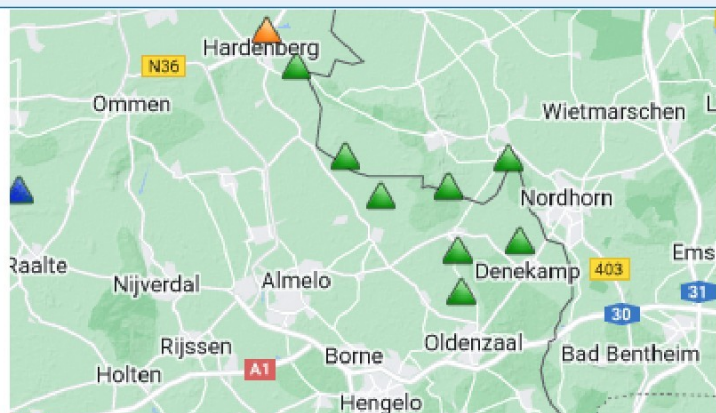
Het seismisch risicobeheersplan

Het KNMI meet

De NAM acteert

SodM houdt toezicht

Legenda:  accelerometer  broadband  borehole



Tabel 1: Risicobeheerssysteem: communicatie- en actieplan bij een waargenomen beving als gevolg van waterinjectie

Magnitude	Escalatie	Interne communicatie	Acties	Externe communicatie (afhankelijk van lokale factoren en publieke reacties)
$M \leq 0,5$	Normaal werkgebied		Het NAM seismisch risicobeheersteam (SRBT) bekijkt maandelijks eventuele ontwikkelingen in het patroon van seismische waarnemingen.	NAM volgt actief nieuws en communiceert wanneer noodzakelijk of gewenst
$0,5 < M \leq 2,0$	Seismische activiteit (Kans dat beving gevoeld is als $M > 1,5$)	SRBT komt binnen 48 uur of op de eerste werkdag nadat de aardbeving is geregistreerd bijeen.	- SRBT vergelijkt de plaats van de aardbeving met het geologische model, de locatie van putten en breuken. - NAM verstrekt deze informatie aan de toezichthouder (SodM) en overlegt over aanbevelingen die daaruit volgen.	- NAM informeert B&W van relevante* gemeenten - NAM plaatst een bericht op de website
$2,0 < M \leq 3,0$	Verhoogde seismische activiteit. <i>Kans op schade</i>	- Indien nodig, zal het SRBT het NAM Crisis Management Team (CMT) direct informeren. - Met grootst mogelijke spoed (binnen 24 uur) komt het SRBT bijeen om aanbevelingen te formuleren.	NAM verstrekt informatie over de beving aan de toezichthouder (SodM) en overlegt over eventuele maatregelen.	- NAM informeert B&W van relevante* gemeenten en veiligheidsregio(s). - NAM plaatst een bericht op de website. - SRBT zal analyse en voorgenomen maatregelen met SodM delen.
$M > 3,0$	Hoge seismische activiteit. <i>Verhoogde kans op schade</i>	- Het NAM Crisis Management Team (CMT) wordt direct bijeengebracht. - Het CMT stuurt het SRBT aan om te assisteren.	- NAM stopt injectie in het veld. - NAM zal injectie pas hervatten na overleg met de toezichthouder (SodM) en communicatie met omgeving.	- NAM informeert B&W van relevante* gemeenten en veiligheidsregio(s). - NAM plaatst een bericht op de website - SRBT zal analyse en maatregelen met SodM delen.

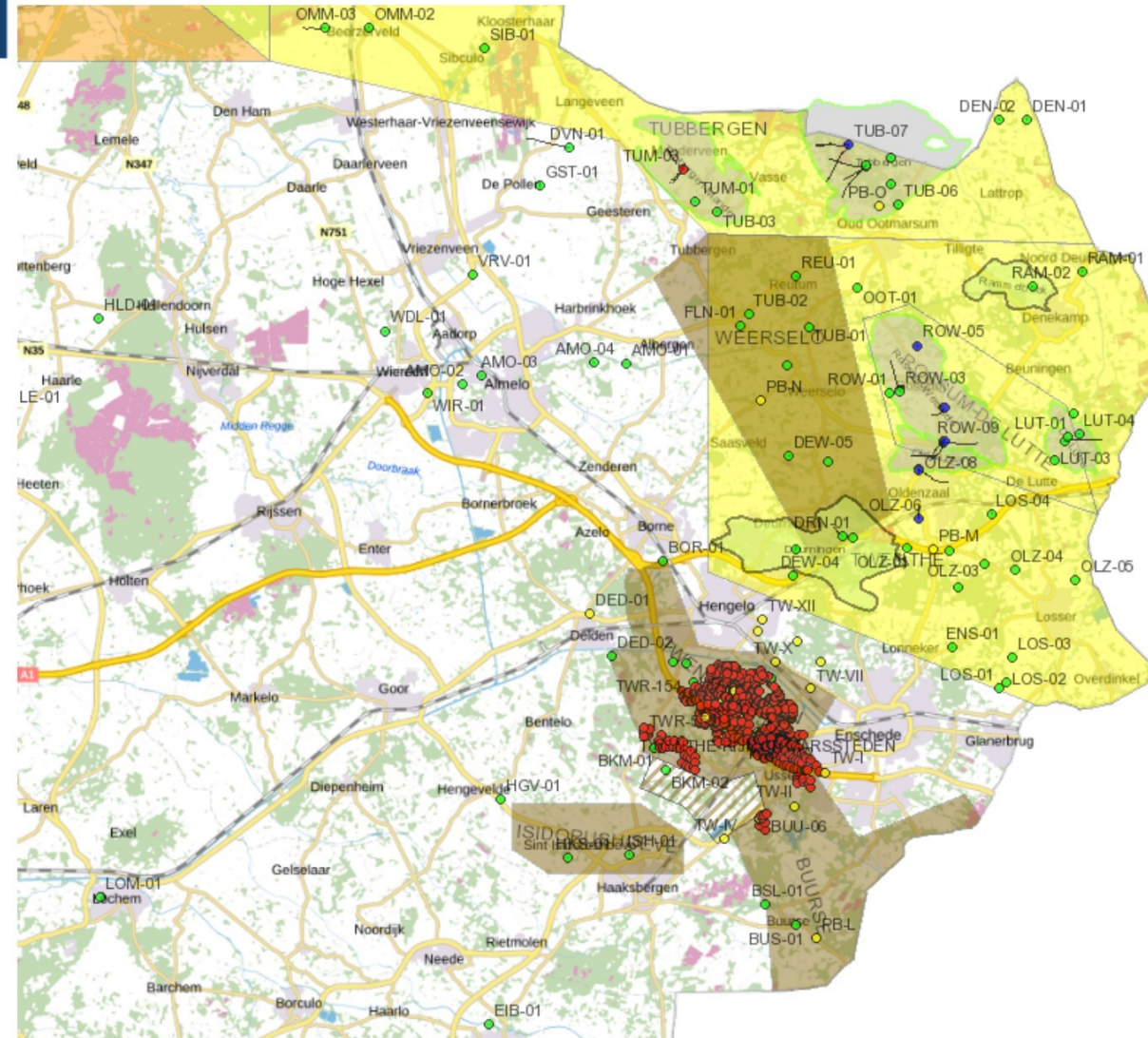
*De gemeente waar de beving heeft plaatsgevonden en gemeenten waar de beving gevoeld kan zijn



Mijnbouwactiviteiten in VRT regio

3. Zoutwinning

4. Opslag dieselolie Marssteden





Dieselopslag

- › Bovengrondse locatie
- › Ondergrondse caverne
- › BRZO inspecties

Foto contrast
Foto bovengrond kleine
locatie, met ondergrond
profiel van relatief grote
caverne





- > Status wat is er in Twente-Rijn
- > De risicobeheersing

& het toezicht op:

- Bodemdaling
- Caverne stabiliteit

Cavernes in Twente:

- Openboren Twence-cavernes en uitvoeren van sonarmetingen

SodM heeft Nobian opgedragen om de twee potentieel instabiele, niet-inherent veilige cavernes onder de Twence-vuilstort aan te boren om de stabiliteit ervan te kunnen bepalen en mogelijke vervolgacties te nemen. De uitvoering liep vertraging op omdat Nobian niet de juiste vergunningen had aangevraagd. Resultaten worden in 2022 verwacht.

- Abandonneren cavernes Twente

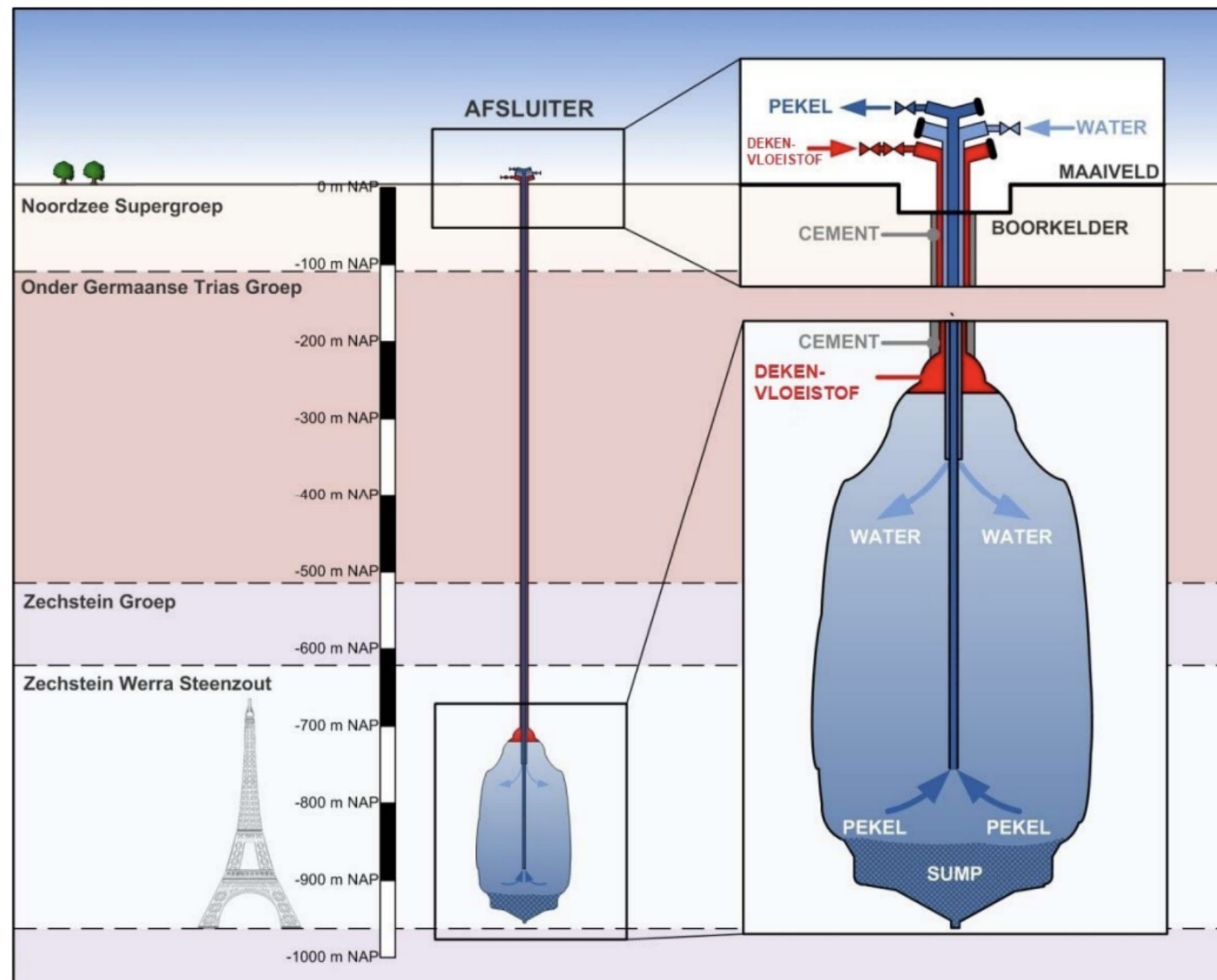
SodM heeft Nobian opgedragen om het tempo van abandonneringen in Twente op te voeren van 7 in 2019 en 8 in 2020 naar 24 per jaar om de doelstelling te halen dat in 2035 de achterstand zou zijn weggewerkt. Nobian heeft in 2021 24 abandonneringen uitgevoerd conform de planning.

- Vullen Twentecavernes

Nobian onderzoekt of de looptijd van het vullen van alle potentieel instabiele, en niet inherent veilige cavernes verkort kan worden van de nu geschatte 128 jaar naar een menselijke maat van 2 of 3 decennia. Enerzijds wordt gekeken naar het gebruikte vulmateriaal en anderzijds naar alternatieve vulmaterialen. De huidige werkwijze gebruikt retourmateriaal uit de fabriek waarmee het vullen afhankelijk is van doorgaande productie.

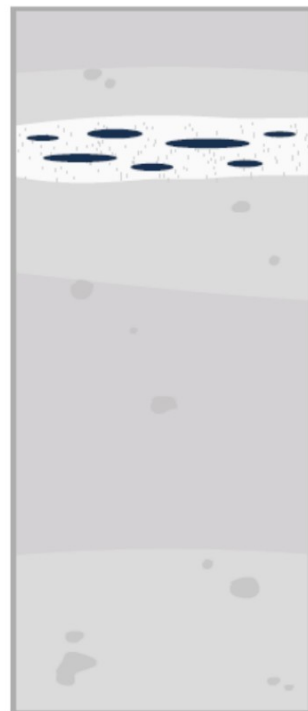


Zoutwinning

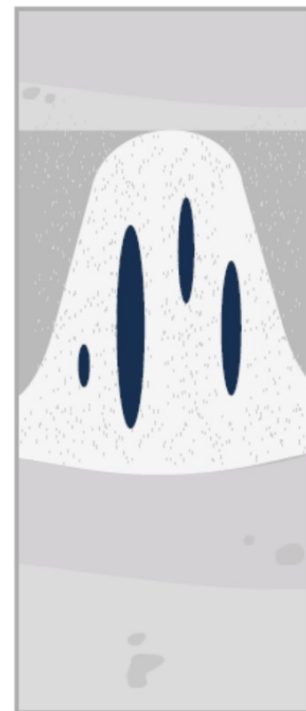




Zoutwinnings



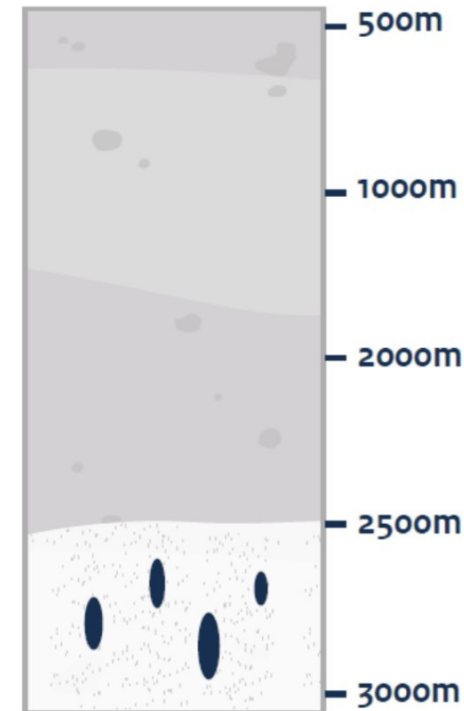
Twente



Winschoten
Zuidwending



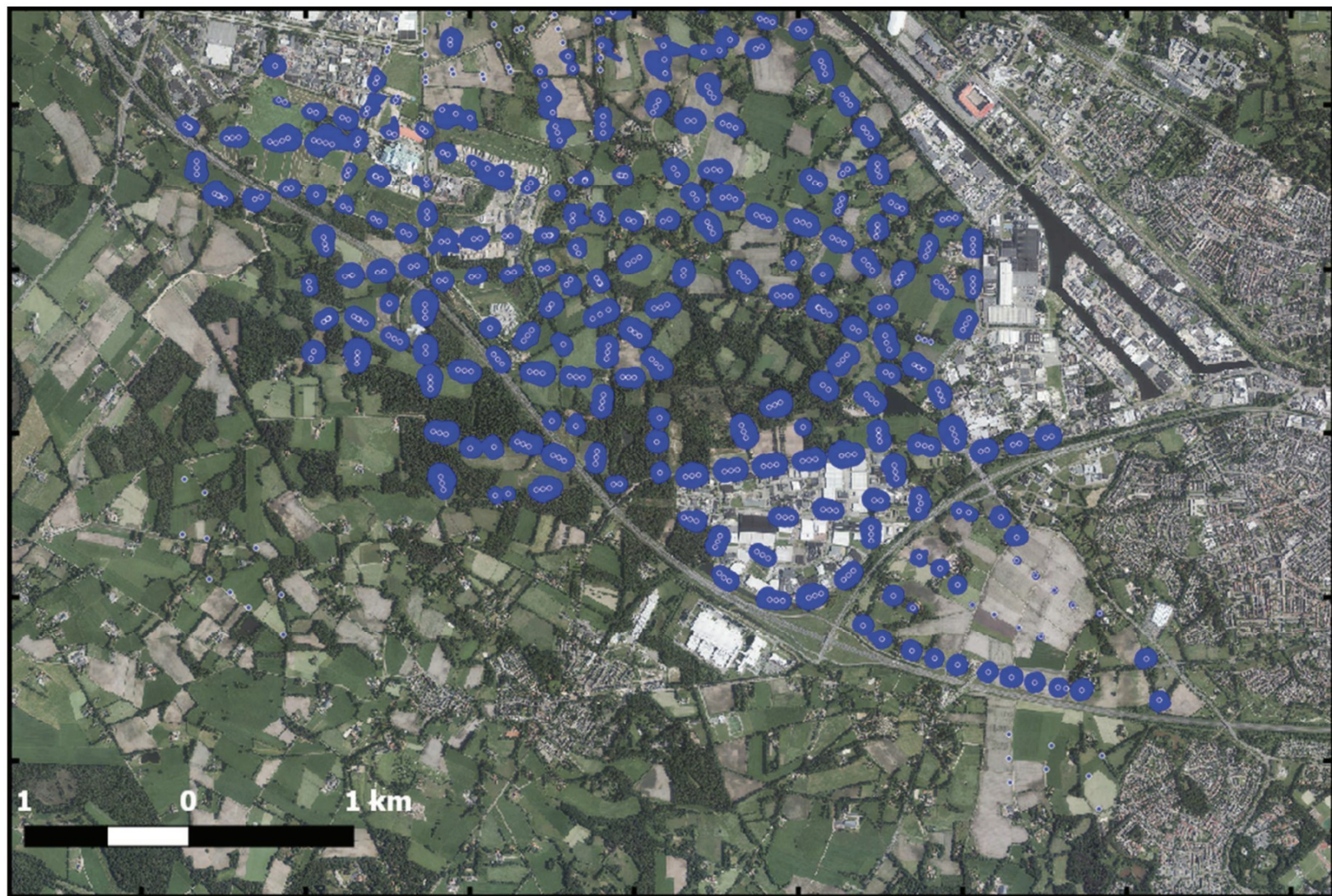
Veendam



Harlingen



Zoutwinning Hengelo-Enschede





Zoutwinning Hengelo-Enschede

AkzoNobel

Risicoanalyse Deltares – Cavernes aangeboord 1958-1975

S5	0	0	0	0	0	0	0
S4	0	0	0	118, 138, 140, 204, 215, 223	60, 67, 90, 114, 130, 132, 173	0	0
S3	0	0	156, 209, 211, 213, 239, 242, 245	80, 120, 134, 151, 159, 201, 225	57, 81, 86, 110, 116, 136, 144, 162, 190	55	0
S2	0	0	218, 228, 248, 253	84, 124, 126, 176, 184, 187, 194, 234, 259	51, 128	0	0
S1	0	0	63, 66, 88, 92, 93, 96, 142, 146, 170, 182, 196, 198, 207, 220, 231, 237, 251, 256, Z1	77, 98, 100, 102, 112, 122, 148, 178, 180	52, 72, 73, 78, 94, 104, 108, 149, 153, 165, 192	0	0
	F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6

Rode nummers: Opgevuld met slurry; Gemigreerd: 64 (tijdig opgevuld), 69 (sinkhole), 167 (tijdig opgevuld)

Fase 1: 42 cavernes inherent veilig, eindsituatie wordt in 2018 vastgelegd.

Fase 3 en 4: samen 137 cavernes (september 2017) allen S1-F2



1. Hoge prioriteit

- Met voorrang stabiliseren met slurry (4 jaar per caverne)
- Optioneel: alternatieve vulstof om stabilisatie te versnellen

2. Normale prioriteit

- Lange termijn oplossingen overwogen, zoals verplaatsen bovengrondse voorzieningen

3. Monitoren cavernes

- Continue en interval monitoring, cavernes zijn niet potentieel instabiel, maar ook (nog) niet inherent veilig

4. Veilige cavernes

- Stop monitoring van deze cavernes. Cavernes voldoen aan criteria voor inherente veiligheid en kunnen geen significante daling veroorzaken

Caverne migratie leidt tot significante bodemdaling

Caverne migratie leidt niet tot significante bodemdaling; cavernes "inherent veilig"

S4	0	3	5	0
S3	7	10	11	1
S2	4	9	2	0
S1	19	9	11	0
	F2	F3	F4	F5

Caverne is stabiel

Caverne is potentieel instabiel



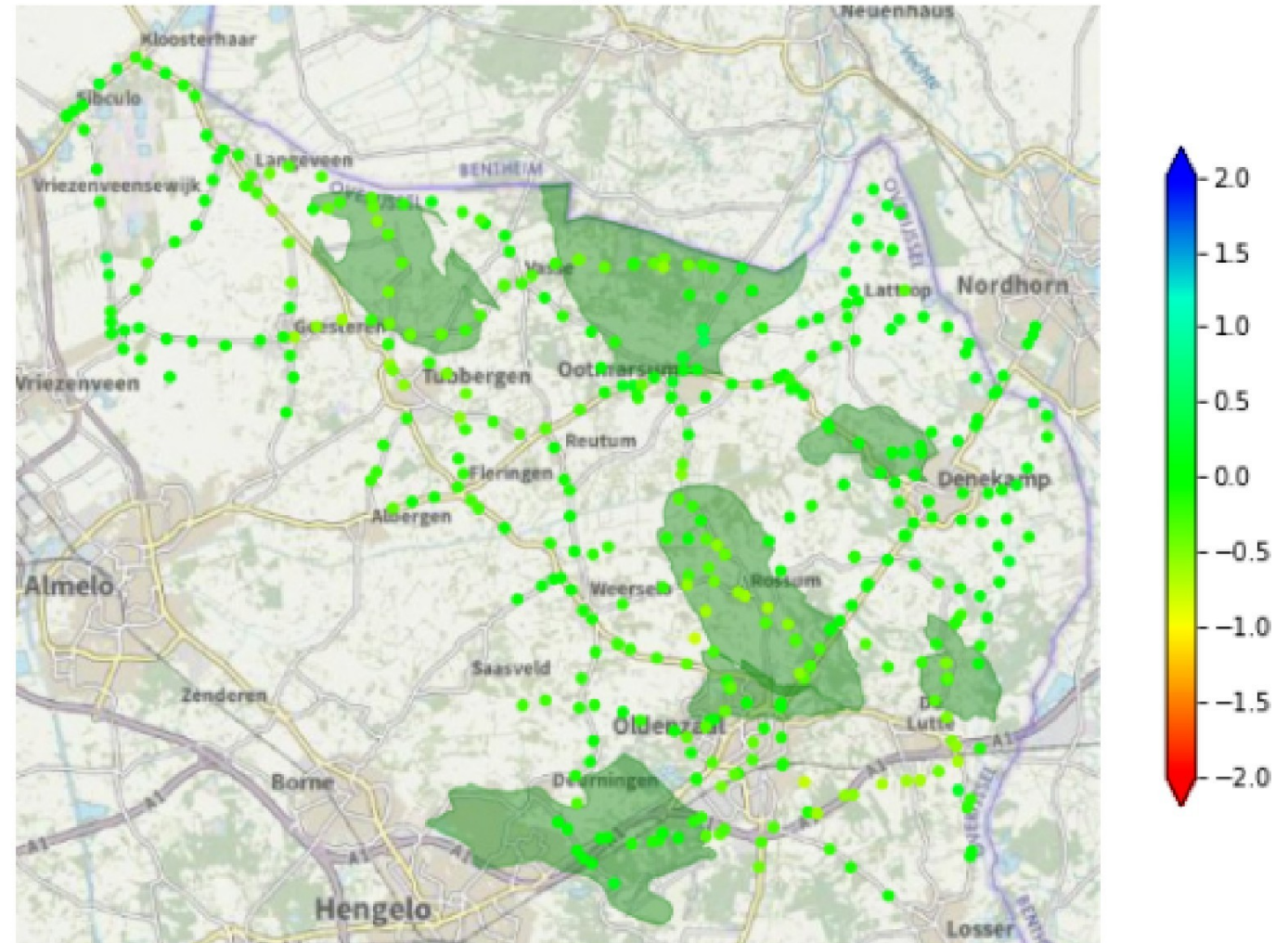
Haaksbergen

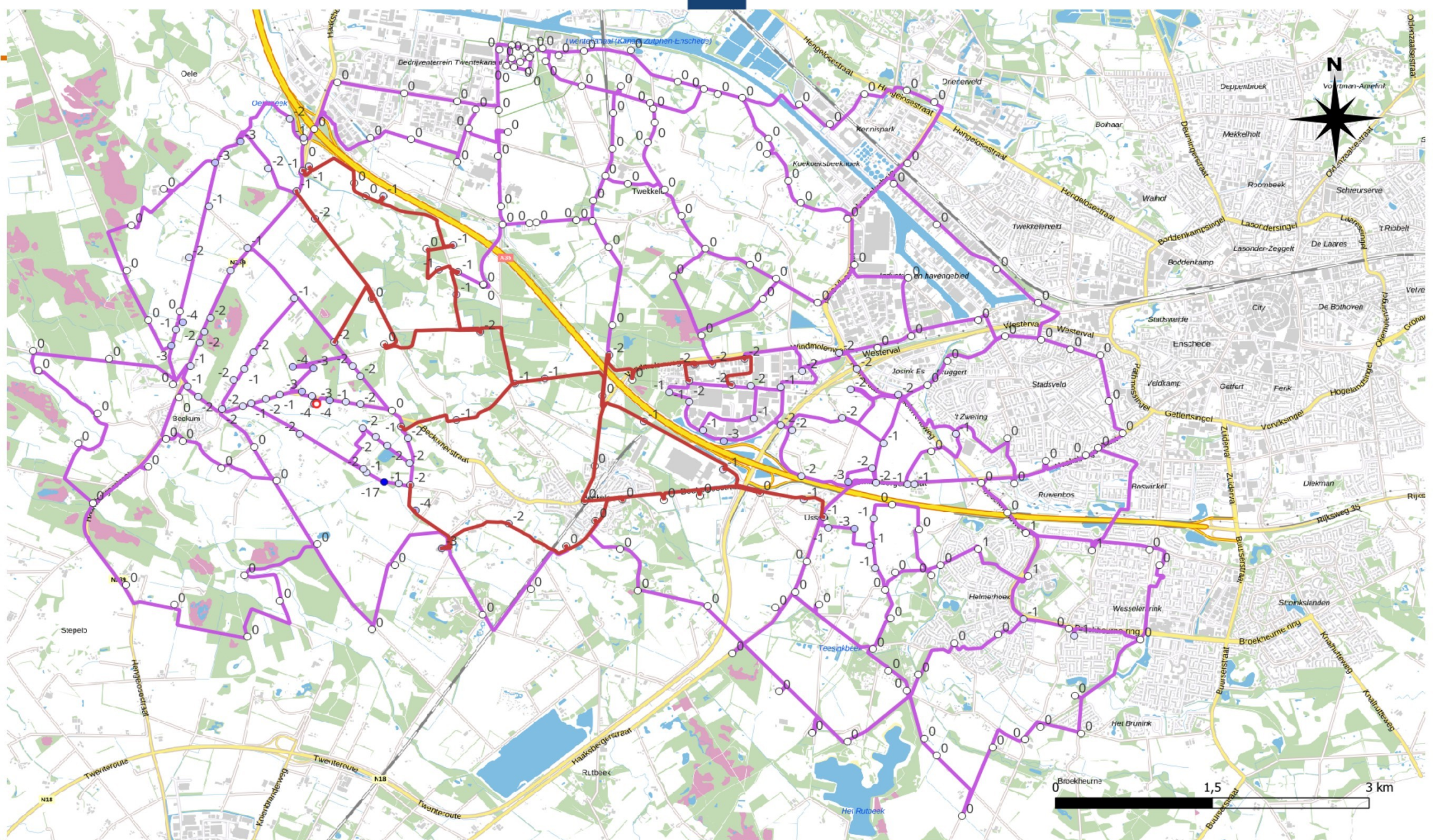




Toezicht op bodemdaling

Gemeten bodemdaling 2015 - 2020 [cm]







Samenvattend

- › SodM's toezicht gericht op risicobeheersing tegen onwenselijke ondergrondse gebeurtenissen die zich moeilijk laten corrigeren - voorzorgprincipe;
- › Advies op vergunning, passende voorschriften vormen het begin van SodM's toezicht: juiste limietstelling, beheersplannen, vroegtijdige signalering;
- › Voor bodembeweging:
 - Prognose in het winningsplan: effecten beschreven
 - Monitoren en binnen de prognose blijven
- › Geen aardbevingen in regio VRT door gaswinning of waterinjectie. Monitoring van kleine magnitudes ($M > 0,5$) om vroegtijdig bij te sturen.
- › Escalatie-scenario's in diepe ondergrond (lekkage, instabiliteit cavernes):
 - Er zit tijd tussen escalatie in diepe ondergrond en het bovengrondse effect;
 - Als het 'rommelt', is er tijd om te informeren en actie te nemen.

Relevante websites



www.sodm.nl



Staatstoezicht op de Mijnen
Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

Home > Onderwerpen > **Waterinjectie: injecteren van productiewater**



- > Injectie van productiewater in Twente
- > Documenten
- > Webinar over waterinjectie Twente van Provincie Overijssel, EZK, NAM en SodM
- > Nieuws
- > Veelgestelde vragen over waterinjectie

<https://mijnbouwvergunningen.nl/>



Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

Home

Nu ter inzage

Vergunningen

Vergunningen per provincie. Kijk hier welke vergunningen en plannen in uw regio aan de orde zijn.

→ Lees meer

<https://www.knmi.nl/nederland-nu/seismologie/aardbevingen>



Koninklijk Nederlands
Meteorologisch Instituut
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Weer

Seismologie

Maritiem

Luchtvaart

Home > [Nederland nu](#) > [Seismologie](#) > Aardbevingen

Aardbevingen

www.nlog.nl (TNO data center)

NLOG

Nederlandse Olie- en Gasportaal

Home

Data

Activiteiten

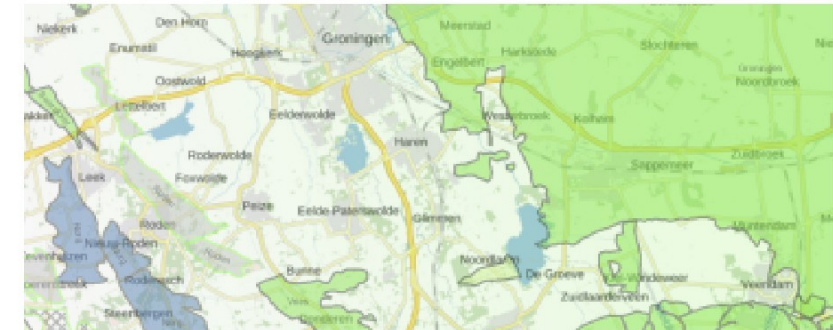
Wet- en regelgeving

Vergunningen

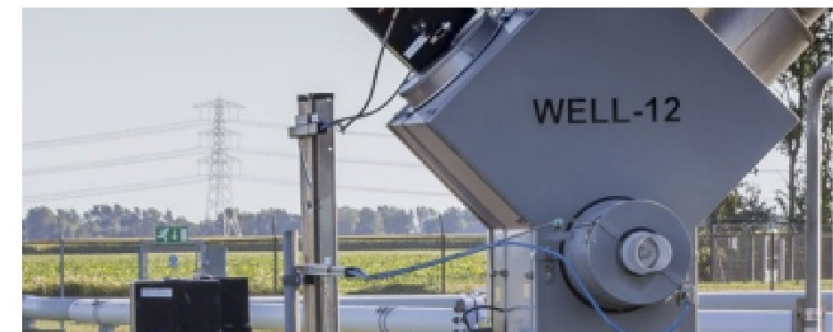
Mijnbouweffecten

Publicaties

NLOG op kaart



Datacenter



Toelichting grondslagen

In dit document kunt u secties vinden die onleesbaar zijn gemaakt. Deze informatie is achterwege gelaten op basis van de Wet open overheid (Woo). De letter die hierbij is vermeld correspondeert met de bijbehorende grondslag in onderstaand overzicht.

J Art. 5.1 lid 2 sub e

Het belang van de openbaarmaking van deze informatie weegt niet op tegen het belang van de eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer van betrokkenen