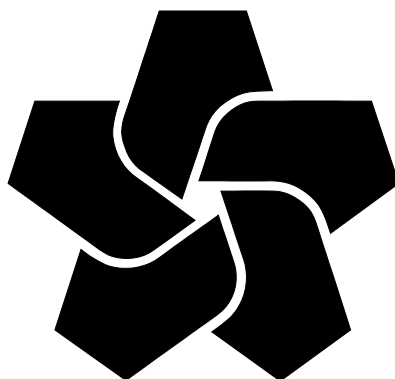


Monitoring waterinjectie Borgsweer jaarrapportage 2015



NAM

kenmerk EP201602200675 d.d. 31 maart 2016

Dit rapport geeft invulling aan de rapportage-eisen uit de volgende vergunningen:

- Milieuvergunning Borgsweer (Ministerie van Economische Zaken d.d. 11 mei 2006, kenmerk ET/EM/6019529)
- Vergunning in het kader van de Wet milieubeheer voor de injectie in de diepe ondergrond van waterige vloeibare afvalstoffen die vrijkomen bij de winning en behandeling van aardgas (Provincie Groningen d.d. 16 mei 2006, kenmerk 2006-09020/20,MV)
- Omgevingsvergunning voor de inrichting Borgsweer (Ministerie van Economische Zaken d.d. 26 november 2012, kenmerk kenmerk DGETM-EM / 12365332)

Inleiding

Vanaf 1972 injecteert NAM op de lokatie Borgsweer gelegen aan de Warvenweg nabij het dorp Borgsweer in de gemeente Delfzijl, productiewater in de diepe ondergrond. Het productiewater komt vrij bij de winning en behandeling van aardgas op locaties van NAM. In de geldende vergunning is een voorschrift opgenomen dat NAM een jaarlijkse rapportage dient op te stellen met daarin onder andere de hoeveelheden geïnjecteerd productiewater. Met dit rapport wordt voor het jaar 2015 invulling gegeven aan deze verplichting.

De samenstelling van het productiewater bestaat voor het grootste deel uit (formatie)water dat afkomstig is uit in de diepe ondergrond gelegen aardgasvelden. Bovengronds toegevoegde mijnbouwhulpstoffen worden voorafgaand aan injectie zoveel als mogelijk verwijderd. Op basis van de criteria van de Eural (Europese afvalstoffenlijst) en de CLP-verordening wordt het injectiewater gekwalificeerd als een 'niet gevaarlijke afvalstof'. Bij injectie wordt dit water weer teruggebracht in de Rotliegende geologische formatie op een diepte van 3000 meter die door een 500 meter dikke ondoorlatende steenzoutlaag wordt afgesloten. Het van nature aanwezige water in deze formatie heeft een vergelijkbare samenstelling met dat van het geïnjecteerde productiewater.

Hoeveelheid verwerkt injectiewater (voorschrift 5.1)

Installatie	Injectieput	2010 [m ³]	2011 [m ³]	2012 [m ³]	2013 [m ³]	2014 [m ³]	2015 [m ³]
Borgsweer Disposal System	BRW-2	0	7.144	0	0	2.557	0
	BRW-4	556.081	712979	721.984	736.739	624.006	237.016
	BRW-5	-	-	-	-	31.881	277.345
Totalen		556.081	720.123	721.984	736.739	658.444	514.361

- Toegestane activiteiten volgens vergunning: 1.800.000 m³ injectiewater per jaar

- Borgsweer-2 fungeert als backup put

In 2015 is op Borgsweer minder water geïnjecteerd dan in voorgaande jaren. De voornaamste reden hiervoor is de lagere gasproductie uit het Groningen gasveld.

Niet routine activiteiten (voorschrift 5.1)

Afwijkingen in de injectiedrukken:

Injectieput	Bijzonderheden t.a.v. injectiedruk
BRW-2	Geen injectie; geen afwijkende drukken.
BRW-4	Free flow ¹ injectie van januari tot 24 augustus. Geen afwijkingen waargenomen in drukken en doorstromingen. Geen injectie meer na 24 augustus omdat put BRW-5 de primaire injectieput geworden is. De reservoir sectie van BRW-4 kon vervolgens, volgens plan, geabandonneerd worden.
BRW-5	Na aanbrengen van 18m extra perforaties is de free flow injectiviteit toegenomen van circa 50 m ³ /h naar circa 80 m ³ /h. Door pompen ondersteunde injectie is weinig uitgevoerd en lag op 180-215 m ³ /h.

¹: Free flow betekent dat het water onder invloed van zwaartekracht de formatie in stroomt

Niet-routine activiteiten:

Injectieput / datum	Gebeurtenis
BRW-2	-
BRW-4	
02-03-2015	A-annulus N ₂ top-up
29-05-2015	A-annulus N ₂ top-up
03-08-2015	A-annulus N ₂ top-up en lek onderzoek. Lekkage aan vent lines gerepareerd
24-08-2015	Static Pressure gradient (SPG) druktest uitgevoerd (122.5 bara op datum, gemiddeld reservoir druk gemodeleerd voor dit gebied: 118 bara, ruim onder de originele reservoir druk van 350 bara). Put gevuld met 1,05 sg brine
25-08-2015	Reservoir sectie geabandonneerd door middel van bridge plug boven in de liner op 2975 m diepte en put op 2 bar N ₂ druk gezet
26/27-08-2015	10 m cement aangebracht op bridge plug
21-09-2015	Tubing opgevuld met 15 m ³ KCl. 21 bar N ₂ druk op A-annulus gezet.
27-10-2015	Lek onderzoek (naar aanleiding van A-annulus top-up's) uitgevoerd met behulp van N ₂ . Lekkende Kero-test kraan gerepareerd. Tijdelijke reparatie verricht aan de Merwede kraan.
BRW-5	
24/25-02-2015	aanvullend 18 meter in de waterzone geperforeerd om injectiviteit te verbeteren.

Beproevingen afsluitinstallaties (voorschrift 6.3)

Injectieput	Wellhead Integrity Tests en Subsurface Integrity Tests
BRW-2	WIT 16-06-2015: geen afwijkingen SIT 19-06-2015: geen afwijkingen WIT 17-12-2015: geen afwijkingen
BRW-4	SIT 16-06-2015: geen afwijkingen WIT 25-06-2015: geen afwijkingen WIT 17-12-2015: geen afwijkingen
BRW-5	WIT/SIT 15/16-06-2015: geen afwijkingen WIT 17-12-2015: geen afwijkingen

Evaluatie oplossend vermogen m.b.t. bovenliggende zoutpakketten (voorschrift A.4)

Afstand tussen de injectie-zone en de basis van de afsluitende steenzoutlaag:

- De perforaties zijn ongeveer 170 meter onder de zoutlaag gelegen.

Isolatie om opstromen van vloeistoffen langs de achterkant van de liner tegen te gaan:

- De liner is helemaal tot in de productie casing gecementeerd.
- Zwel-coating aan de buitenzijde van de liner reageert bij contact met water en zal micro ruimtes opvullen (alleen BRW-5).

Corrosie risico beheersing om te borgen dat injectie plaatsvindt in de gewenste zone:

- De materiaal selectie van de productie tubing en liner bieden weerstand tegen corrosie.
- Verlengde 'tail pipe' om de liner te beschermen in het gashoudende gedeelte van het reservoir (alleen BRW-5).

Injectie strategie om corrosie risico's te beheersen:

- Standby staande injectieput BRW-2 wordt gevuld met N₂ om corrosie tegen te gaan en wordt alleen gebruikt als de primaire injectieput niet beschikbaar is.
- BRW-5, de put met de hoogste corrosie weerstand, is aangewezen als primaire injectieput.

Deze maatregelen zorgen er voor dat waterinjectie plaatsvindt op de bedoelde grote diepte in de Rotliegende geologische formatie. Samen met de effecten van de zwaartekracht en een 50 meter dikke kleilaag tussen de Rotliegende geologische formatie en de steenzoutlaag die functioneert als barriere tegen verticale stroming, wordt gesteld dat het risico dat injectiewater de afsluitende steenzoutlaag bereikt erg klein is.