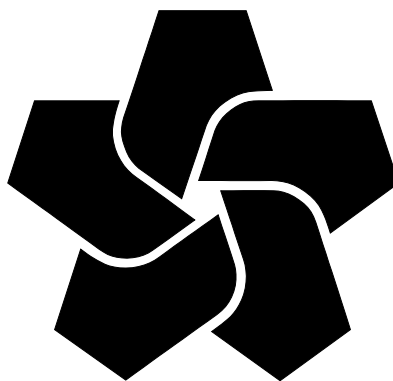


Monitoring waterinjectie Pernis-West jaarrapportage 2015



NAM

kenmerk EP201602212269 d.d. 31 maart 2016

Dit rapport geeft invulling aan de rapportage-eisen van de Wabo vergunning met kenmerk DGETM-EM/12060373 d.d. 01-06-2012.

Inleiding

Op de locatie Pernis West 1 wordt aardolie en aardgas geproduceerd. De geproduceerde aardolie wordt na behandeling afgevoerd naar een nabijgelegen raffinaderij. Het geproduceerde gas wordt voor behandeling afgevoerd naar een nabijgelegen gasbehandelingsinstallatie. Het meegeproduceerde productiewater wordt zonder verdere behandeling geïnjecteerd in de diepe ondergrond van het Pernis West 1 gasveld op circa 2000 meter beneden het maaiveld.

Naast het productiewater zijn er nog enkele kleinere waterstromen die gelijktijdig onderdeel uitmaken van het inzamelings- en injectiesysteem: verontreinigd hemelwater, spoel- en spuitwater en waswater. Deze waterstromen zijn mogelijk verontreinigd met productiewater, aardgascondensaat, mijnbouwhulpstoffen en met stoffen die uit de producerende aardolie- en aardgasformaties afkomstig zijn zoals zouten. Tevens wordt door middel van tankauto's injectiewater vanaf diverse NAM-locaties aangevoerd op de locatie Pernis West 1. Deze waterstromen worden met de waterstromen van Pernis West 1 samengevoegd en geïnjecteerd in de diepe ondergrond van de Pernis West 1 put.

In de vergunning is het voorschrift opgenomen dat NAM jaarlijks een rapportage dient op te stellen met daarin onder andere de hoeveelheden geïnjecteerd productiewater. Met voorliggend 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. Op basis van de criteria van de Eural (Europese afvalstoffenlijst) en de CLP-verordening wordt het injectiewater gekwalificeerd als 'niet gevaarlijk'. Bij injectie wordt dit water weer teruggebracht in het reservoir van herkomst door middel van injectieput PRW-1. Het van nature aanwezige water in deze formatie heeft een vergelijkbare samenstelling met dat van het geïnjecteerde productiewater.

Geïnjecteerd water (voorschrift II.1)

Hoeveelheid injectiewater:

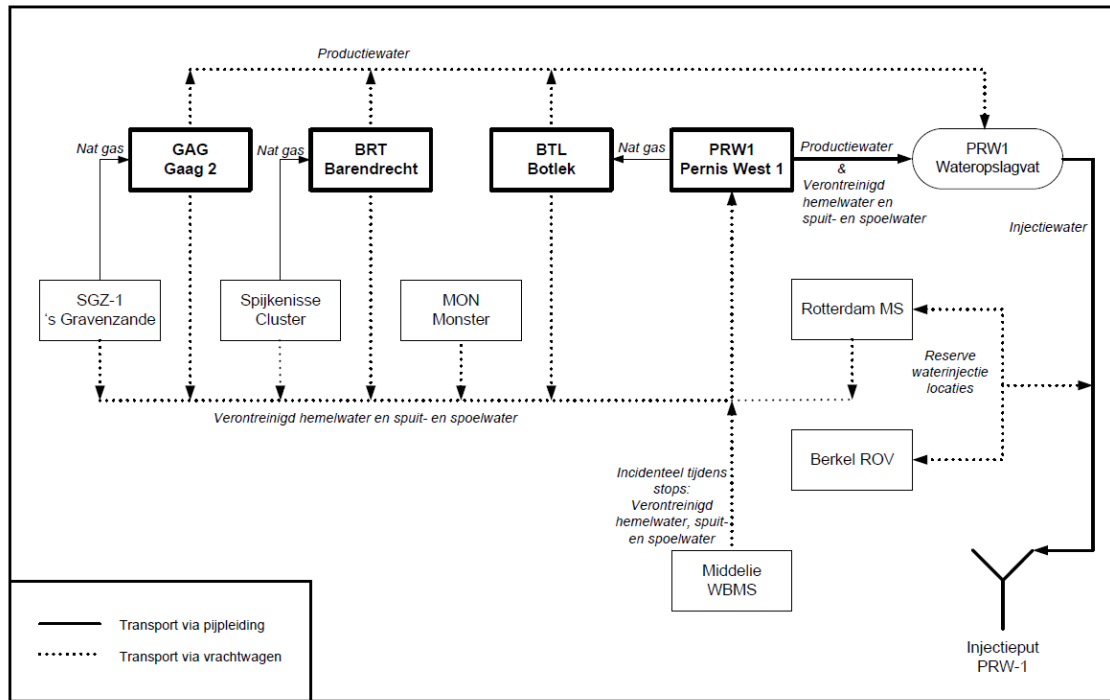
Locatie	2009 [m ³]	2010 [m ³]	2011 [m ³]	2012 [m ³]	2013 [m ³]	2014 [m ³]	2015 [m ³]
Pernis West 1 (put PRW-1)	53.582	55.477	58.284	49.354	53.870	120.612	77.159*

* = Bij het opstellen van dit rapport is geconstateerd dat het hier gepresenteerde volume afwijkt van hetgeen is opgenomen op het Nederlandse Olie- & Gasportaal nlog.nl. De oorzaak ligt in het feit dat de getallen voor de waterinjectievolumes van Pernis West aan correcties onderhevig zijn geweest. Geconstateerd is dat deze correcties nog niet op het portaal zijn doorverwerkt.

Flowmeting PRW-1

In 2015 is geconstateerd dat de flowmeter van de waterinjectie naar put PRW-1 niet goed fungeerde. Tijdens het correctief onderhoud is geconstateerd dat de flowmeter aansluiting niet meer correct was. Tevens is geconstateerd dat de flowmeter gevoelig is voor zoutafzettingen in de meetleidingen. De aansluiting is hersteld, de meter is schoongemaakt en opnieuw in bedrijf gesteld. Om deze meetnauwkeurigheid als gevolg van zoutafzetting in de toekomst te voorkomen wordt er jaarlijks additioneel onderhoud uitgevoerd.

Herkomst van de geïnjecteerde waterstromen:



bron: aanvraag Wabo vergunning Pernis West 1 (sep. 2011)

In bijlage 1 is een overzicht opgenomen van de per tankauto aangevoerde water hoeveelheden.

Analyseresultaten van geïnjecteerd water (voorschrift II.4)

Maximaal verwachte waarden (uit aanvraag Wabo vergunning sep. 2011):

Component	Maximaal verwachte waarde
Droge stof	300 g/l
Zuurstof	50 µg/l (ppb)
Minerale olie	5.000 mg/l*
Cadmium	1.000 µg/l
Nikkel	500 µg/l
Zink	200.000 µg/l
Kwik	1.000 µg/l
Lood	10.000 µg/l
Benzeen	10.000 µg/l

* = in de aanvraag als 'oliën en vetten'

Analyseresultaten geïnjecteerd water:

Meetpunt: Injectiepomp P301									
Parameter	Droge stof	Zuurstof	Minerale olie	Cd	Ni	Zn	Hg	Pb	Benzeen
Meetvoorschrift (voorschrift II.4)	2 * per jaar	2 * per jaar	2 * per jaar	2 * per jaar	2 * per jaar	2 * per jaar	2 * per jaar	2 * per jaar	2 * per jaar
Aantal metingen	2	39	14	2	2	2	2	2	2
Eenheid	% w/w	ppb	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
VMWa	300 g/l	50	5.000	1.000	500	200.000	1.000	10.000	10.000
7-1-2015		9	640						
28-1-2015			33						
9-2-2015		10							
16-2-2015		8							
23-2-2015			330						
2-3-2015		9							
11-3-2015		6							
18-3-2015		10							
24-3-2015			17						
30-3-2015	6	9		<1	<10	1.600	1,3	23	37.000
7-4-2015		9							
13-4-2015		10							
21-4-2015			34						
28-4-2015		9							
4-5-2015		9							
11-5-2015		9							
19-5-2015		9	28						
26-5-2015		9							
2-6-2015		8							
8-6-2015		10							
15-6-2015		7	170						
22-6-2015		11							
7-7-2015		16							
14-7-2015		11	28						
22-7-2015		10							
27-7-2015		10							
3-8-2015		10							
10-8-2015	7,6	8	57	<1	<10	94	0	<10	9.000
24-8-2015		13							
31-8-2015		18	65						
7-9-2015		6							
14-9-2015		17							
21-9-2015		10							
28-9-2015		10	100						
6-10-2015		14							
12-10-2015		2							
19-10-2015		7							
26-10-2015		10	12						
2-11-2015		9							
19-11-2015		11							

Meetpunt: Injectiepomp P301									
Parameter	Droge stof	Zuurstof	Minerale olie	Cd	Ni	Zn	Hg	Pb	Benzeen
Meetvoorschrift (voorschrift II.4)	2 * per jaar	2 * per jaar	2 * per jaar	2 * per jaar	2 * per jaar	2 * per jaar	2 * per jaar	2 * per jaar	2 * per jaar
Aantal metingen	2	39	14	2	2	2	2	2	2
Eenheid	% w/w	ppb	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
VMWa	300 g/l	50	5.000	1.000	500	200.000	1.000	10.000	10.000
24-11-2015			77						
8-12-2015		10							
14-12-2015		10							
21-12-2015			26						
29-12-2015		9							

Het benzeenconcentratie van het monster van maart 2015 kan niet verklaard worden. Omdat benzeen in 2015 voor het eerst geanalyseerd werd, is er geen historische datareeks om dit gehalte mee te vergelijken. Deze constatering heeft er toe geleid dat de resultaten van de watermonsters expliciet aan de orde zullen komen in de operationele maandelijkse reviews zodat, indien nodig, tijdig additionele monsters genomen kunnen worden om een eventuele hogere waarde te begrijpen en maatregelen te kunnen nemen.

Geïnjecteerde hoeveelheid hulpstoffen (voorschrift II.6)

Gedurende de gas- en olie winning worden mijnbouwhulpstoffen toegevoegd om het behandelingsproces en transport door pijpleidingen optimaal en veilig te laten verlopen. De gebruikte hoeveelheden worden bijgehouden. Lage residuaal concentraties van deze mijnbouwhulpstoffen kunnen voorkomen in het injectiewater.

Hoeveelheden hulpstoffen die in het injectiewater terecht hebben kunnen komen:

Beschrijving	Functionaliteit	Hoeveelheid (kg)
OS-19	Zuurstof binder	8.100
Bactron UCA495-G	Biocide	1.970
Bactron 1710	Batch biocide	3.720
Cortron CK987-G	corrosie beschermer	6,18

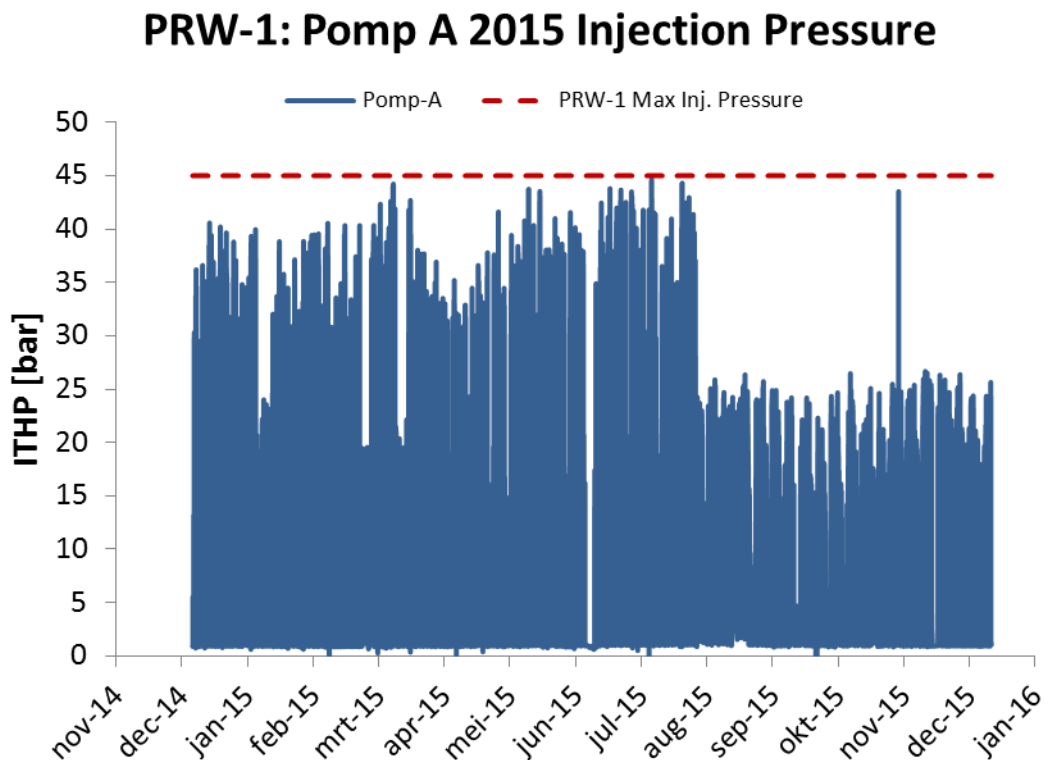
De in de tabel genoemde hoeveelheden zijn gebaseerd op de hoeveelheden aan hulpstoffen die op de locatie zijn afgeleverd. Op basis van de stoffeigenschappen is vervolgens berekend welke hoeveelheid in de waterinjectiestroom terecht gekomen kan zijn.

Injectie- en reservoir drukken (voorschrift III)

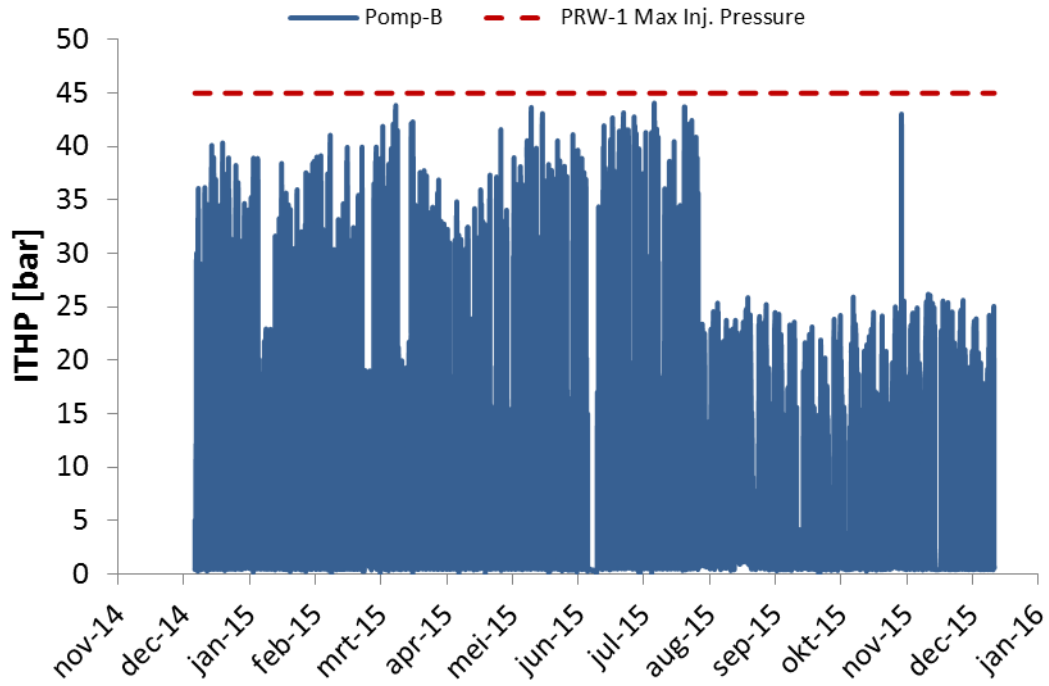
De gemiddelde reservoirdruk ten gevolge van de injectie-activiteit mag niet hoger zijn dan de oorspronkelijke reservoirdruk van 207 bara op 2000 meter diepte. Lokaal mag de reservoirdruk oplopen tot maximaal de oorspronkelijke reservoirdruk plus 20%.

De SPG Survey (SPG = Static Pressure Gradient) van 18 juni 2015 liet zien dat op 2000 meter diepte de druk 203 bara bedroeg. Uit deze drukmeting en het feit dat deze niet veranderd is sinds de voorgaande meting van 26 maart 2014 is opgemaakt dat de gemiddelde reservoir druk niet de maximale waarde van 207 bar overschreden heeft.

De maximaal toegestane injectiedruk bedraagt 45 barg (voorschrift III.3). Deze limiet is gedurende het jaar niet overschreden (zie onderstaande figuren). De gemiddelde injectiedruk is vanaf augustus lager als gevolg van het feit dat slechts 1 pomp gebruikt hoeft te worden om het watervolume te injecteren. In de maanden daaraan voorafgaand was het totale volume water dat geïnjecteerd moest worden hoger waardoor beide pompen gebruikt moesten worden.



PRW-1: Pomp B 2015 Injection Pressure



* sample frequentie : 30minuten

Niet routine activiteiten:

Well	Event Objective	Start Operations	End Operations
PERNIS-WEST- 1	Wellhead check valve vervangen	03-02-2015	03-02-2015
PERNIS-WEST- 1	SPG Survey	18-06-2015	18-06-2015

BIJLAGE 1: Overzicht per tankauto aangevoerd injectiewater

Pernis-West, 2015

Afvalstroomnr.	Afkomstig van	Adres	Hoeveelheid [kg]	Aantal vrachten
08851BLKA120	Blaaksedijk	Reedijk, Heinenoord	500	1
08851BRKC110	Berkel 4	G.K. Van Hogendorpweg, Rotterdam	30.000	1
08851BRKC120	Berkel 4	G.K. Van Hogendorpweg, Rotterdam	7.846.000	262
08851brta120	Barendrecht Ziedewij	Leedeweg, Barendrecht	142.000	8
08851BRTB110	Barendrecht	Gent, Barendrecht	15.265.000	529
08851BRTB120	Barendrecht	Gent, Barendrecht	750.000	39
08851BTLA110	Botlek	Plaatweg, Rotterdam	5.411.000	184
08851btla120	Botlek	Plaatweg, Rotterdam	109.000	10
08851BTLA130	Botlek	Plaatweg, Rotterdam	500	1
08851GAGA110	Gaag	Coldenhovelaan, Maasland	10.411.000	359
08851GAGA120	Gaag	Coldenhovelaan, Maasland	721.000	38
08851LIRA120	De Lier ROV	Hoge Noordweg, Naaldwijk	16.000	1
08851LIRL130	De Lier 20 / MS Naaldwijk	Grote Achterweg, Naaldwijk	120.000	4
08851MIDC120	Middelie 300	Havermeerweg, Noordbeemster	132.000	6
08851monb120	Monster 3	Madeweg, Monster	152.000	13
08851NMDA120	Numandsdorp	Kloostersweg, Klaaswaal	7.000	2
08851NMDA130	Numandsdorp	Kloostersweg, Klaaswaal	1.000	1
08851OBLA120	Oud Beijerland Zuid	Langeweg, Oud Beijerland	222.000	10
08851PRWA120	Pernis West	Propaanweg, Rotterdam	121.000	5
08851RDKA120	Reedijk	Buijensweg, Mijnsheerenland	229.500	11
08851RTDA110	Rotterdam 1	Korperweg, Rotterdam	90.000	3
08851RTDA120	Rotterdam 1	Korperweg, Rotterdam	4.276.000	155
08851SGZA120	's Gravenzande	Noordlandseweg, 's Gravenzande	75.000	12
08851SPKB120	Spijkenisse Oost	Papendijk, Spijkenisse	8.000	1
08851WBMA120	Westbeemster	Jisperweg, Westbeemster	168.000	8
Totaal			46.303.500	1.664