

Bijlage 1

Tabel 2 uit het WMP 2018 (EP201810244166): Overzicht van surveillance activiteiten en testen die uitgevoerd worden tijdens water injectie

Activiteit	Frequentie	(Mogelijke) follow-up
Meting van Injectiedebiet en –druk ¹	Dagelijks	Vergelijking met en handhaving van druklimieten Kalibratie van modellering
Analyse van Waterkwaliteit/ samenstelling ²	1/week (beknopte analyse), 1/maand (uitgebreide analyse)	Aanpassing waterbehandeling op OBI Kalibratie van modellering
Meting van reservoir druk ³	1/jaar	Kalibratie van modellering
Meting van bodem put ³	1/jaar	Uitdiepen van de put
Caliper Injectie buis ³⁻⁴	1/jaar	Vervangen van injectiebuis
Caliper diepe verbuizing onder de packer ⁴⁻⁵	1/5jaar	Indien onregelmatigheid wordt waargenomen dan volgt verder onderzoek (zoals T-logging en/of CBL)
Injectiviteitstesten ⁶	1/jaar, opgeschort	Zuurstimulatie Kalibratie van modellering
Fall-off testen ⁶	1/jaar, opgeschort	Kalibratie van modellering
Analyse van hoeveelheid toegevoegde mijnbouwhulpstoffen	Continu	Aanpassen injectie mijnbouwhulpstoffen
Meting van annulaire drukken	Continu	Aflaten druk om maximaal toegestane druk te handhaven Herstelwerkzaamheden
Inspectie en onderhoud van putrand en spuitkruis	1/jaar	Herstelwerkzaamheden
Inspectie van de integriteit van boorgatverbuizing en annulaire ruimtes	1/jaar	Herstelwerkzaamheden
Locatiebezoek van operators voor visuele inspectie	1/week aan locaties met actieve injectoren, 1/maand aan locaties met ingesloten injectoren	Handmatig ingrijpen, herstelwerkzaamheden
Meting van seismiteit met netwerk van geofoons en accelerometers ⁷	Continu	Opvolging in overeenstemming met seismisch protocol Kleine Velden [8]. (zodanig herzien van modellen en nemen van mitigerende maatregelen).
Satelliet (InSar) metingen van bodemniveau ⁸	1/jaar	Nader onderzoek indien coherente afwijkingen worden waargenomen van meer dan 2 centimeter.
Monitoring van grondwater rond putlocaties d.m.v. peilbuizen ⁹	Jaarlijkse bemonstering en analyse	Bijwerken van de opgestelde bodemrisicoanalyse

Bijlage 2

Figuur 1

Table 8 - Overview of CBLs and callipers run in production casing underneath injection packer (2013)

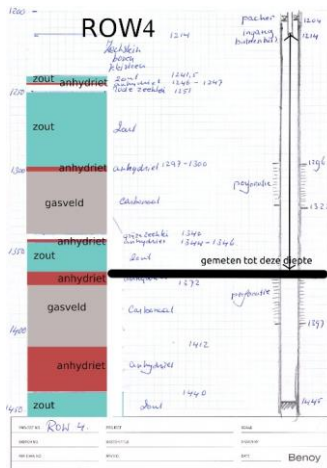
Well	Calliper Tool	Max Metal loss %	Depth mAHbfd	Casing condition	Cement quality	Halite exposure risk level
ROW-2	PMIT	8	1165	No corrosion visible	Cement bond is very good, suggesting squeezing salt.	Low
ROW-4	PMIT	20	1375	Minor corrosion	Mainly good cement bond	Low
ROW-5	PMIT	13	1180	No corrosion	Good to fair cement bond, 3C-3H transition interval cement bond masked by fast formation. Poor cement bond at 2C does not expose 2H because of good cement bond across it.	Low

Figuur 2

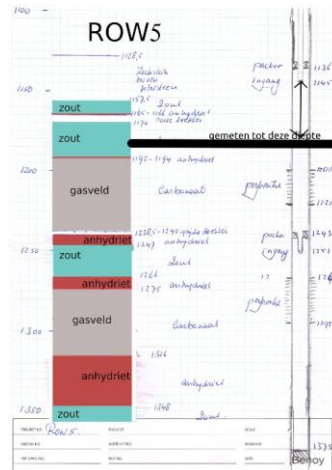
Table 9 – Overview casing callipers surveys carried-out in 2015

Well	Calliper Tool	Max penetration %	Max Metal loss %	Depth mAHbfd	Casing condition	Halite exposure risk level
ROW-2	PMIT	7.6	6.5	1164.9	Overall logged casing appears to be in good condition with light wall penetration less than 10%.	Low
ROW-4	Sondex	19.6	10.4	1365.7	The 7" casing appears to be in good to fair condition, with overall metal loss <10%	Low
ROW-5	PMIT	18	12.1	1182.5	Overall logged casing appears to be in good condition with light wall penetration less than 10%.	Low

Figuur 3



Figuur 4



Bijlage 3

Citaat 1

In het Technisch Evaluatierapport 2020 (EP202012203362) staan de volgende nieuwe meetresultaten van de buitenbuis van ROW7 op blz 26:

*'Legacy/historic CBL data indicate good cement bond over relevant intervals.
2020 MIT results indicate <5% metal loss in the casing section below the packer and above the perforations , including the section opposite the tubing tailpipe'*

Citaat 2

En wat betreft de binnenbuis op blz 27:

The maximum wall penetration depth measured in each well since start of injection is presented as degree of pitting in Figure 6-2. The red dashed line indicates the pitting degree limit of 60%, at which NAM's practice is to consider change-out of the tubing, References [12] and [13]. WellCat modelling shows that with 60% corrosion (i.e. assuming worst case scenario that 60% pitting exists uniformly along the entire tubing) the axial and tri-axial loads are approaching the design factors. Figure 6-2 shows that the measured degree of pitting, based on the maximum recorded pitting depth (considered the weakest point in the tubing) for all wells is still below the pitting degree limit of 60%, except for ROW-7. The 2016 survey indicated pitting just above 60%. However, repeat surveys in 2017 and 2018 showed significantly lower maximum wall thickness loss, indicating that the observed pit in 2016 is relatively small in size (given that the 24 arms of the caliper tool did not detect the same pit both in 2017 and 2018). The 2020 survey again indicated the pitting at the same depth to be about 60%. The overall integrity of the ROW-7 tubing condition is still classified as moderate, but the tubing section with the deepest pitting will be considered for pro-active repair.

Figuur 1

