NAM

SCHOONEBEEK
LANGE TERMIJN OLIEWINNING

HOE IS NAM VAN DE ONDERZOEKSRESULTATEN NAAR EEN VOORKEURSALTERNATIEF GEKOMEN?

VOOR BESTUURLIJK OVERLEG
3 FEBRUARI 2023

Samenvatting

Op basis van de Onderzoeken naar de Oliewinning Schoonebeek, met behulp van een Concept Tabel en de evaluatie criteria: Haalbaar, Veilig, Verantwoord en Schoon en Welvaart, komt NAM tot de conclusie dat waterinjectie de best beschikbare waterverwerkingstechniek voor de Schoonebeek oliewinning is en de beste keuze vanuit mens, milieu en welvaart perspectieven.

Concept Tabel Waterverwerking Schoonebeek Oliewinning		LOCATIE					
		Diepe Ondergrond					Biosfeer
		900 meter				3000 meter	Bovengronds
		SBK Olieveld Olie reservoir	SBK Olieveld West Aquifer	SBK Olieveld Oost Aquifer	SBK Olieveld in Duitsland	SBK gasveld	
Mate van Zuiveren	**ZUIVEREN Zoetwater lozen en restproducten bovengronds storten**	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	1 Milieu & Welvaart
	INDIKKEN Gedeeltelijk hergebruik water en restproduct injecteren	Milieu & Welvaart	Niet Haalbaar	2A Milieu & Welvaart	Niet Haalbaar	2B Milieu & Welvaart	Niet van toepassing
	INJECTEREN Productiewater met stoffen uit diepe ondergrond retour naar diepe ondergrond	Welvaart	Niet Haalbaar	Niet Haalbaar	Niet Haalbaar	**3 Injectie Gasveld**	Niet van toepassing

- Een aquifer is een waterhoudende laag bij het oliereservoir
- De nummers in de tabel refereren naar de hoofdalternatieven in het 2023 RHDHV rapport "Onderzoek Oliewinning Drenthe"
- Indikken wordt ook (gedeeltelijk) circulair genoemd

Hoe is NAM van de onderzoeksresultaten naar een voorkeursalternatief gekomen?

Opvolging van het Bestuurlijk verzoek: Neem de omgeving mee in de NAM evaluatie van de waterverwerkingsmogelijkheden

1. Concept tabel waterverwerkingsmogelijkheden

2. De Evaluatie Criteria en toepassing:
    1. Is het concept technisch en juridisch haalbaar?
    2. Is het concept veilig?
    3. Is het concept verantwoord en schoon?
    4. Welk concept genereert de hoogste welvaart?

3. Welke optimalisatiemogelijkheden zijn er bij het voorkeursalternatief?

1. Concept Tabel Waterverwerking in de Regio Schoonebeek

Matrix met de verschillende verwerkingslocaties en verwerkingswijzen

Concept Tabel Waterverwerking Schoonebeek Oliewinning		LOCATIE					
		Diepe Ondergrond					Biosfeer
		900 meter				3000 meter	Bovengronds
		SBK Olieveld Olie reservoir	SBK Olieveld West Aquifer	SBK Olieveld Oost Aquifer	SBK Olieveld in Duitsland	SBK gasveld	
Mate van Zuivering	**ZUIVEREN Zoetwater lozen en restproducten bovengronds storten**	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	**1**
	INDIKKEN Gedeeltelijk hergebruik water en restproduct injecteren			**2A**		**2B**	Niet van toepassing
	INJECTEREN Productiewater met stoffen uit diepe ondergrond retour naar diepe ondergrond					**3**	Niet van toepassing

Een aquifer is een waterhoudende laag bij het oliereservoir
De nummers in de tabel refereren naar de hoofdalternatieven in het 2023 RHDHV rapport "Onderzoek Oliewinning Drenthe"
Indikken wordt ook (gedeeltelijk) circulair genoemd

Evaluatiecriterium-1: Is het concept technisch en juridisch haalbaar

Schoonebeek west-aquifer, olieveld in Duitsland en waterinjectie met oost-aquifer zijn niet realistisch haalbaar

- Technische analyse van de west aquifer (waterhoudende laag) van het olieveld leidt tot de conclusie dat het opslagvolume in dat aquifer onvoldoende is en dus niet haalbaar is.
- Technische analyse van de oost aquifer (waterhoudende laag) van het olieveld is niet haalbaar voor injecteren
- Technische en juridische analyse van de export naar Duitsland en injectie van water dan wel brijn kent de juridische complexiteit van grensoverschrijding van een (rest)product waarvan de technische (beperkte resterende Duitse waterbehoefte) en juridische haalbaarheid (vergunbaarheid en procedure) vooraf niet onomstotelijk vast te stellen is.

Concept Tabel Waterverwerking Schoonebeek Oliewinning		LOCATIE					
		Diepe Ondergrond					Biosfeer
		900 meter				3000 meter	Bovengronds
		SBK Olieveld Olie reservoir	SBK Olieveld West Aquifer	SBK Olieveld Oost Aquifer	SBK Olieveld in Duitsland	SBK gasveld	
Mate van Zuiveren	ZUIVEREN Zoetwater lozen en restproducten bovengronds storten	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	1
	INDIKKEN Gedeeltelijk hergebruik water en restproduct injecteren		Niet Haalbaar	2A	Niet Haalbaar	2B	Niet van toepassing
	INJECTEREN Productiewater met stoffen uit diepe ondergrond retour naar diepe ondergrond		Niet Haalbaar	Niet Haalbaar	Niet Haalbaar	3	Niet van toepassing

Evaluatiecriterium-2: Is het concept Veilig – Risico's

Op basis van de RHDHV CE-toetsing op korte termijn risico's en lange termijn risico's valt geen verwerkingsmethode af

Korte termijn risico's

Voor waterinjectie geldt dat de positionering van de nieuw te boren putten er toe kan leiden dat het risico (aardbevingen, zoutoplossing en putintegriteit) verminderd wordt.

Op basis van de risico's op korte termijn worden geen alternatieven uitgesloten.

Lange termijn risico's:

Bij volledige zuivering tot zout en lozing van schoon water is het lange termijn risico dubbel negatief vanwege de grote opslag van de restproducten. (Het risico dat vast zout in de toekomst ooit in de biosfeer terecht komt). Met mitigerende maatregelen van ondergrondse opslag is dit te beperken (score -).

Op basis van de risico's op lange termijn worden geen alternatieven uitgesloten

In de vergunningenprocedure stelt SodM als toezichtouder de veiligheid onafhankelijk vast

Tabel 10-9. Samenvatting risico's korte termijn per alternatief.

Risico korte termijn	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Waterzuivering	-	-	-	0
Watertransport	0	-	-	-
Waterlozing	-	-	-	N.v.t.
Waterinjectie	N.v.t.	- - (-)	- - (-)	- - (-)
Restproducten	-	0	0	0
Totaal	**-**	**- - (-)**	**- - (-)**	**- - (-)**

Tabel 10-11. Samenvatting risico's lange termijn per alternatief.

Risico lange termijn	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Lekkage putten	N.v.t.	-	-	-
Lekkage reservoir	N.v.t.	0	0	0
Zoutoplossing	N.v.t.	0	-- (-)	-- (-)
Restproducten	-- (-)	0	0	0
Totaal	-- (-)	-	-- (-)	-- (-)

Legenda

0 geen impact, - negatieve impact, -- negatieve impact die mitigatie vergt, --(-) goede mitigatie mogelijk

Evaluatiecriterium-3: Is het concept Schoon en Verantwoord – Milieu

Alternatief zuiveren heeft hoogste milieu effecten en valt af, alternatief injectie scoort beter dan indikking

9.1.4 Samenvatting drie milieueffecten

In Tabel 9-4 zijn de classificaties samengebracht.

Tabel 9-4: Samenvattend overzicht van de milieueffecten per alternatief

Milieu	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, circulaire aanpak, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, circulaire aanpak, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Energieverbruik	- -	-	-	-
Reststoffen	- -	-	-	0
Chemicaliën	0	-	-	-
Totaal Milieu	- -	-	-	-

- Alternatief zuiveren heeft de hoogste negatieve milieu effecten.
- Voor differentiatie tussen alternatieven indikking en waterinjectie moet dieper gekeken worden naar de individuele scores.

Tabel 9-1. Overzicht energieverbruik per alternatief

Energieverbruik (TJ/jaar)	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Zuivering	749	52	39	0
Transport	0	0	0	0
Opslag / injectie / lozing	0	16	10	41
Totaal	749	**68**	49	41
Relatieve score	- -	-	-	-

Alternatief 3 waterinjectie: laagste energieverbruik

Tabel 9-2: Overzicht reststoffen per alternatief

Reststoffen Ton per jaar	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Lozing	865	0	0	0
Injectie	0	35.346	26.715	28.078
Hergebruik	73	0	0	0
Storten	27.433	1.803	1.363	0
Relatieve score	- -	-	-	**0**

Alternatief 3 waterinjectie: Geen reststoffen in biosfeer (storten)

Tabel 9-3: Overzicht gebruik chemicaliën per alternatief

Chemicaliën Ton per jaar	Alternatief 1: Volledig zuiveren tot zoet water en vast zout.	Alternatief 2a: Indikken van de waterstroom, circulaire aanpak, brijninjectie in aquifer	Alternatief 2b: Indikken van de waterstroom, circulaire aanpak, brijninjectie in Schoonebeek gasveld	Alternatief 3: Waterinjectie in Schoonebeek gasveld
Eenvoudig	1.215	722	546	0
Complex	47	270	204	204
Totaal	**1.266**	**992**	**750**	**204**
Relatieve score	**0**	-	-	-

Alternatief 3 waterinjectie: Laagste verbruik chemicalien

Tabellen uit RHDHV Onderzoek Oliewinning Schoonebeek - Levenscyclus Analyse en CE methodiek evaluatie

Evaluatiecriterium-3: Is het alternatief Schoon en Verantwoord – Milieu

De RHDHV 2023 levenscyclus analyse beoordeelt de alternatieven op 18 milieu thema's, tabellen niet erg toegankelijk. NAM heeft een andere weergave gebruikt van dezelfde informatie (zie volgende slide)

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Tabel 4-1. Bijdragen van verwerkingsroutes aan milieuthema's, alle cijfers per m³ vrijkomend productiewater

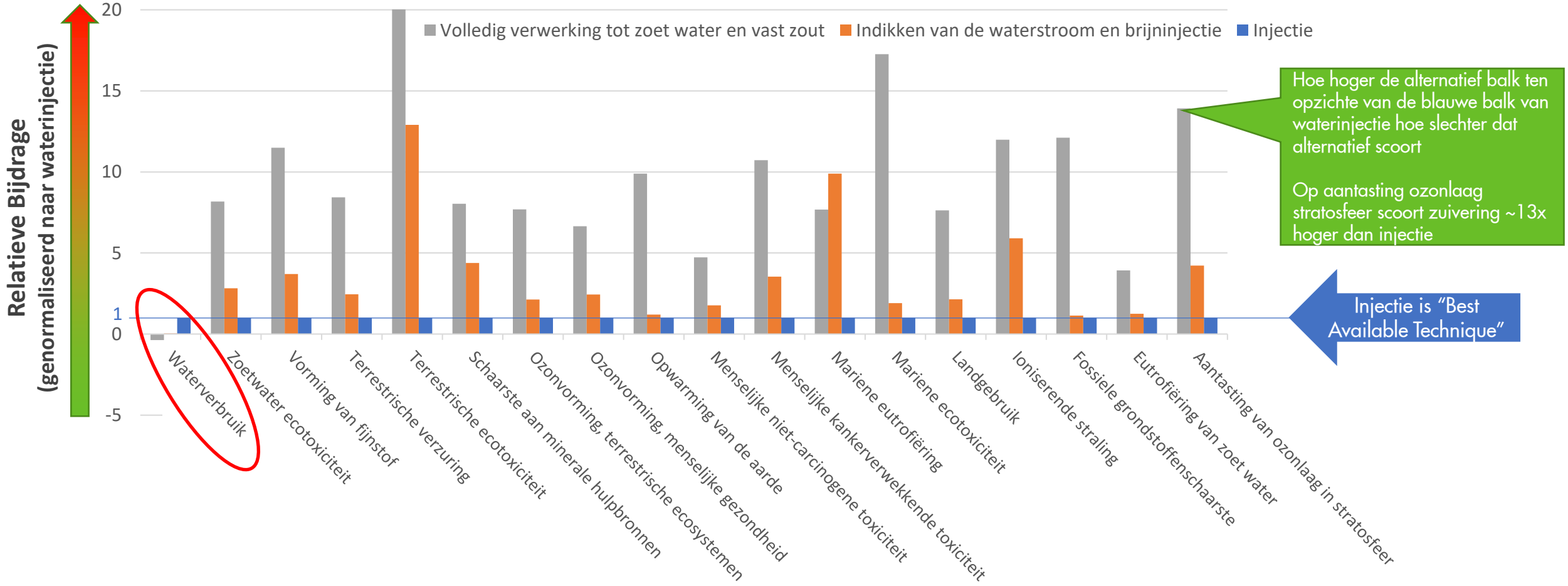
		Injectie			Volledig verwerking tot zoet water en vast zout			"Indikken van de waterstroom en brijninjectie"		
		voor 2024	voor 2028	voor 2033	voor 2024	voor 2028	voor 2033	voor 2024	voor 2028	voor 2033
Global warming	kg CO2 eq	2,83E+00	8,03E-01	4,26E-01	2,80E+01	1,24E+01	1,26E+01	3,41E+00	1,26E+00	8,48E-01
Stratospheric ozone depletion	kg CFC11 eq	2,96E-07	8,56E-08	8,15E-08	4,12E-06	3,63E-06	3,09E-06	1,25E-06	7,98E-07	6,70E-07
Ionizing radiation	kBq Co-60 eq	1,81E-03	5,65E-04	2,84E-04	2,17E-02	3,03E-02	2,07E-02	1,07E-02	7,23E-03	5,92E-03
Ozone formation, Human health	kg NOx eq	1,55E-03	4,52E-04	1,19E-04	1,03E-02	8,94E-03	5,58E-03	3,78E-03	2,12E-03	1,58E-03
Fine particulate matter formation	kg PM2.5 eq	7,19E-04	2,14E-04	8,21E-05	8,26E-03	8,77E-03	6,44E-03	2,67E-03	1,67E-03	1,33E-03
Ozone formation, Terrestrial ecosystems	kg NOx eq	1,95E-03	5,65E-04	1,82E-04	1,50E-02	1,07E-02	7,45E-03	4,16E-03	2,22E-03	1,64E-03
Terrestrial acidification	kg SO2 eq	2,31E-03	6,75E-04	2,41E-04	1,95E-02	1,50E-02	1,07E-02	5,65E-03	3,20E-03	2,44E-03
Freshwater eutrophication	kg P eq	1,42E-04	5,56E-05	2,22E-05	5,58E-04	3,25E-04	1,20E-04	1,77E-04	7,80E-05	4,63E-05
Marine eutrophication	kg N eq	1,98E-06	6,41E-07	1,93E-07	1,52E-05	4,27E-05	2,32E-05	1,96E-05	1,40E-05	1,17E-05
Terrestrial ecotoxicity	kg 1,4-DCB	3,58E-01	1,17E-01	4,20E-02	1,50E+01	2,09E+01	1,58E+01	4,62E+00	3,30E+00	2,74E+00
Freshwater ecotoxicity	kg 1,4-DCB	3,78E-04	1,11E-04	2,22E-05	3,09E-03	2,92E-03	1,84E-03	1,07E-03	6,39E-04	4,89E-04
Marine ecotoxicity	kg 1,4-DCB	3,19E-03	9,15E-04	1,13E-03	5,51E-02	2,81E-02	3,31E-02	6,08E-03	3,11E-03	2,80E-03
Human carcinogenic toxicity	kg 1,4-DCB	5,26E-03	1,54E-03	5,52E-04	5,64E-02	5,77E-02	4,25E-02	1,86E-02	1,17E-02	9,34E-03
Human non-carcinogenic toxicity	kg 1,4-DCB	3,83E-01	1,09E-01	4,84E-03	1,81E+00	1,31E+00	5,38E-01	6,77E-01	3,34E-01	2,19E-01
Land use	m2a crop eq	1,98E-02	5,87E-03	1,83E-03	1,51E-01	1,10E-01	7,55E-02	4,25E-02	2,31E-02	1,71E-02
Mineral resource scarcity	kg Cu eq	9,20E-04	4,43E-04	3,46E-04	7,40E-03	9,88E-03	6,68E-03	4,04E-03	2,79E-03	2,33E-03
Fossil resource scarcity	kg oil eq	8,92E-01	2,54E-01	2,07E-01	1,08E+01	4,36E+00	5,33E+00	1,02E+00	3,55E-01	2,78E-01
Water consumption	m³	7,61E-01	7,60E-01	7,60E-01	-2,86E-01	-2,44E-01	-2,72E-01	2,60E-02	1,89E-02	1,57E-02

Tabel 4-2. Relatieve bijdragen van verwerkingsroutes aan milieuthema's, alle percentages ten opzichte van injectie

	Global warming	Stratospheric ozone depletion	Ionizing radiation	Ozone formation, Human health	Fine particulate matter formation	Ozone formation, Terrestrial ecosystems	Terrestrial acidification	Freshwater eutrophication	Marine eutrophication	Terrestrial ecotoxicity	Freshwater ecotoxicity	Marine ecotoxicity	Human carcinogenic toxicity	Human non-carcinogenic toxicity	Land use	Mineral resource scarcity	Fossil resource scarcity	Water consumption
alt 1/alt 3																		
- voor 2024	990%	1395%	1199%	663%	1149%	769%	843%	393%	767%	4193%	818%	1727%	1073%	471%	765%	805%	1206%	-38%
- voor 2028	1548%	4239%	5360%	1978%	4093%	1888%	2218%	586%	6657%	17869%	2623%	3067%	3743%	1201%	1880%	2230%	1714%	-32%
- voor 2033	2967%	3791%	7278%	4687%	7845%	4090%	4420%	541%	12003%	37603%	8310%	2926%	7690%	11131%	4114%	1932%	2573%	-36%
alt 2/alt 3																		
- voor 2024	121%	423%	592%	245%	372%	214%	245%	124%	990%	1293%	284%	191%	353%	177%	215%	439%	114%	3%
- voor 2028	157%	932%	1280%	470%	781%	394%	474%	140%	2192%	2831%	575%	340%	757%	305%	393%	629%	140%	2%
- voor 2033	199%	823%	2086%	1330%	1618%	901%	1013%	209%	6050%	6518%	2205%	248%	1692%	4524%	932%	675%	134%	2%
alt 2/alt 3 - zonder NaOH																		
- voor 2024	89%	98%	109%	93%	97%	92%	96%	80%	163%	186%	109%	97%	111%	93%	97%	109%	89%	0%
- voor 2028	75%	104%	137%	88%	101%	85%	98%	58%	306%	330%	135%	99%	149%	89%	99%	122%	75%	0%
- voor 2033	70%	97%	191%	123%	139%	103%	136%	36%	841%	727%	365%	85%	278%	461%	149%	133%	68%	0%

RHDHV Levenscyclus Analyse - relatieve milieu bijdrage alternatieven tov van waterinjectie

Zuiveren en Indikking scoren op de onderzochte milieuthema's slechter dan injectie met uitzondering van watergebruik



Concept Tabel Na NAM Evaluatie op Veilig, Schoon en Verantwoord

Waterinjectie scoort beter op milieu dan volledig zuiveren of indikken

- Op basis van risico's op korte en lange termijn, mede gezien de mitigerende beheersmaatregelen, vallen geen alternatieven af;
- Op 17 van de 18 onderzochte milieucriteria scoort waterinjectie beter dan zuiveren en indikken. De uitzondering is waterverbruik
- Waterinjectie is de best beschikbare techniek.

Concept Tabel Waterverwerking Schoonebeek Oliewinning		LOCATIE					
		Diepe Ondergrond					Biosfeer
		900 meter				3000 meter	Bovengronds
		SBK Olieveld Olie reservoir	SBK Olieveld West Aquifer	SBK Olieveld Oost Aquifer	SBK Olieveld in Duitsland	SBK gasveld	
Mate van Zuiveren	ZUIVEREN Zoetwater lozen en restproducten bovengronds storten	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	1 Milieu
	INDIKKEN Gedeeltelijk hergebruik water en restproduct injecteren	Milieu	Niet Haalbaar	2A Milieu	Niet Haalbaar	2B Milieu	Niet van toepassing
	INJECTEREN Productiewater met stoffen uit diepe ondergrond retour naar diepe ondergrond		Niet Haalbaar	Niet Haalbaar	Niet Haalbaar	**3**	Niet van toepassing

Een aquifer is een waterhoudende laag bij het oliereservoir
De nummers in de tabel refereren naar de hoofdalternatieven uit het 2023 RHDHV rapport "Onderzoek Oliewinning Drenthe"

Evaluatieriterium-4: Welvaart: welk concept genereert de hoogste maatschappelijke waarde

Waterinjectie resulteert in grotere maatschappelijke baten dan volledig zuiveren of indikking

Uitkomst Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse CE-Delft:

Waterinjectie scoort in de gebruikte 'wereld en leefomgeving' scenarios van het PBL hogere maatschappelijke baten dan Indikking en Zuiveren.

Aanvullende NAM overwegingen met economische consequenties

- **Doorlooptijd:** de complexere indikkingsalternatieven hebben een langere looptijd (~ 4 jaar) dan waterinjectie (~1.5 jaar). Er zal dus 2.5 jaar langer afkoeling van de olie optreden. Indicatief kost dat ~33 mln Nm^3 gas en 53 kton CO_2 uitstoot om deze afkoeling weer te compenseren. De Oliebehandelingsinstallatie zou 2.5 jaar langer buiten bedrijf blijven. Dit komt tevens met een risico van onvoorziene onderhoudskosten.
- **Hogere investering**: De indikkingsvarianten zijn kostbaarder, circa Euro 50-100 mln.
- **Systeemcomplexiteit:** Er zijn weinig voorbeelden waarbij de oliewinning zoals in Schoonebeek gecombineerd is met indikking.
- **Matige eigen ervaringen** met ontzoutingstechnologie en keramische ultra filtratie voor geproduceerd water
  - Ontzoutingsfabriek Bacton UK: na 6 jaar en vele modificaties is de ontwerpcapaciteit nog niet behaald.
  - Keramische ultrafiltratie test op offshore platform K14–FA in 2018: geproduceerde water veroorzaakte een snelle, irreversibele, daling van membraanprestatie
- **Indikking** vergt omvangrijke zichtbare nieuwe installatie (circa 1 Ha, 10 m hoog) die invloed kan hebben op het draagvlak tijdens het verkrijgen van de benodigde vergunningen.

Op basis van de eigen ervaringen en de aanvullende overwegingen ziet NAM indikking als een complexere en risicovollere keuze.

Evaluatieriterium-4: Welvaart welk concept genereert de hoogste maatschappelijke waarde

Waterinjectie in het gasveld realiseert grotere maatschappelijke baten dan waterinjectie in het olieveld

- De herontwikkeling van het Schoonebeek olieveld gebruikt stoominjectie om de optimale productieresultaten uit de aanwezige reserves te realiseren
- De druk in het olieveld is hierbij een belangrijke variabele. Voor optimale stoominjectie moet de druk in het reservoir niet oplopen.
- Het gevolg van volledige productiewater herinjectie in het olieveld is dat de druk zal oplopen waardoor de stoominjectie minder effectief wordt en uiteindelijk zal moeten worden gediscontinueerd.
- Productiewater herinjectie in het olieveld scenario is door NAM beoordeelt. Analyse resultaten: ten opzichte van het beoogde optimale stoominjectieniveau kan het productieverlies tot 75% kan oplopen.
- Echter waar het nu vanuit een maatschappelijke waarde perspectief niet te prefereren is, kan waterinjectie in het oliereservoir tegen het einde van de productiecyclus wel een optimalisering vormen tijdens de afbouw van de stoominjectie (stoom injectie op de laatste dag voor insluiting levert geen extra olie meer op)

Concept Tabel na NAM Evaluatie op Haalbaar, Veilig, Schoon, Verantwoord en Welvaart

Waterinjectie Best Beschikbare Techniek en toepassing in het gasveld levert de hoogste welvaart

- Waterinjectie creëert meer maatschappelijke baten dan Zuivering of Indikken
- Waterinjectie direct in het olieveld gaat ten koste van het total winbare volume en creëert minder maatschappelijke baten dan waterinjectie in het gasveld

Concept Tabel Waterverwerking Schoonebeek Oliewinning		LOCATIE					
		Diepe Ondergrond					Biosfeer
		900 meter				3000 meter	Bovengronds
		SBK Olieveld Olie reservoir	SBK Olieveld West Aquifer	SBK Olieveld Oost Aquifer	SBK Olieveld in Duitsland	SBK gasveld	
Mate van Zuiveren	**ZUIVEREN** Zoetwater lozen en restproducten bovengronds storten	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	1 Milieu & Welvaart
	INDIKKEN Gedeeltelijk hergebruik water en restproduct injecteren	Milieu & Welvaart	Niet Haalbaar	2A Milieu & Welvaart	Niet Haalbaar	2B Milieu & Welvaart	Niet van toepassing
	INJECTEREN Productiewater met stoffen uit diepe ondergrond retour naar diepe ondergrond	Welvaart	Niet Haalbaar	Niet Haalbaar	Niet Haalbaar	**3 Injectie Gasveld**	Niet van toepassing

NAM Conceptevaluatie Conclusie

Waterinjectie in het gasveld kan veilig en verantwoord en is de beste waterverwerkingsoplossing

1. **Haalbaar**: Na een technische en juridische haalbaarheidsanalyse blijken volledig zuiveren, indikken en waterinjectie de drie kansrijke waterverwerkingsoplossingen.

2. **Veilig**: De RHDHV CE-evaluatie van lange en korte termijn risico's concludeert dat op basis van risico's geen van de alternatieven wordt uitgesloten. En toont drie aandachtspunten bij waterinjectie: *seismiciteit, putintegriteit,* en *zoutoplossing* in het Schoonebeek gasveld.

3. **Schoon en Verantwoord**: De levenscyclus analyse van RHDHV maakt een analyse op 18 milieuthema's waarvan waterinjectie op 17 milieuthema's beter scoort dan volledige zuivering of indikking en op 1 minder: *watergebruik*. Het onderzoek toont dat waterinjectie het minste impact heeft op Mens en Milieu. Waterinjectie is de best beschikbare techniek en geniet dus de voorkeur boven indikking en volledig zuiveren.

4. **Welvaart**: De Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse van CE-Delft laat zien dat waterinjectie de hoogste maatschappelijke baten genereert en vanuit een welvaartsperspectief te prefereren is boven indikking en volledig zuiveren.

Optimalisatie mogelijkheden bij geselecteerde alternatief

Concept Waterinjectie in het Schoonbeek gasveld kent aandachtspunten die verder gemitigeerd kunnen worden

Aandachtspunten uit de onderzoeken en de contacten met de toezichthouder SodM en beoogde mitigatieplannen:

1. Putintegriteit: Keuze voor het boren van nieuwe waterinjectieputten met de beste materialen.

2. Watertransportleidingintegriteit: Gebruik van kunststof ‘glassfiber re-inforced epoxy’ leidingen van oliebehandelingsinstallatie naar de beoogde waterinjectielocaties.

3. Seismisciteit: Dicht KMNI meetnetwerk, toepassing kennis en ervaring uit bestaande onderzoeken waterinjectie, nieuwe putten positioneren ver van de geologische breuken in het reservoir, een Seismisch Risico Beheersplan en Afspraken met de regio.

4. Zoutoplossing: Onderzoek en nieuwe putten zodanig positioneren ten opzichte van het risico gebied in het reservoir dat risico op zoutoplossing geminimaliseerd wordt.

5. Waterverbruik: In het kader van zoetwaterbeheer en droogte-management wordt een voorverkenning uitgevoerd door NAM met externe experts, met als inzet de ‘blauwe voetafdruk’van het watergebruik door de NAM te verminderen.



NAM