

RAPPORT

Milieueffectrapportage HyStock

Deel 1: Hoofdrapport MER HyStock

Klant: EnergyStock B.V.

Referentie: BI6063 Hoofdrapport HyStock 20241205

Status: Definitief/04

Datum: 5 december 2024

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Postbus 151
6500 AD Nijmegen
Netherlands
Industry & Buildings

Telefoon: +31 88 348 70 00

Email: info@rhdhv.com

Website: royalhaskoningdhv.com

Titel document: Milieueffectrapportage HyStock

Ondertitel: Deel 1: Hoofdrapport MER HyStock

Referentie: BI6063 Hoofdrapport HyStock 20241205

Uw kenmerk [Click or tap here to enter text.](#)

Status: Definitief/04

Datum: 5 december 2024

Projectnaam: HyStock

Projectnummer: BI6063

Auteur(s): MGİ

Opgesteld door: RHDHV

Gecontroleerd door: JZE, Gasunie, Nobian, BRO

Datum: 27-11 / 5-12-2024

Goedgekeurd door: MGİ

Datum: 5 december 2024

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden veeleenvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Algemeen	1
1.2	Aanleiding	3
1.3	Doel van HyStock	4
1.4	Scope van het MER	4
1.5	Leeswijzer	5
2	Milieueffectrapportage en wettelijk kader	7
2.1	Waarom een MER?	7
2.2	Project- en mer-procedure	8
2.3	Participatie	9
2.4	Zienswijzen (formele procedure)	10
2.5	Mijnbouw procedures	10
2.6	Besluiten en coördinatieprocedure	11
3	Waterstofopslag locatie Zuidwending	14
3.1	Nut en noodzaak grootschalige waterstofopslag	14
3.2	Locatie Zuidwending	18
4	Beschrijving zoutwinning en waterstofopslag	25
4.1	Inleiding	25
4.2	Zoutwinning	26
4.3	Debrinen (pekkel eruit, waterstof erin)	32
4.4	Waterstofopslag	33
4.5	Na afloop: waterstof eruit, pekkel erin	34
4.6	Abandonneringsfase (buitengebruikstelling)	35
4.7	HyStock installatie	36
4.7.1	Algemene beschrijving	37
4.7.2	Twee groepen voor energie-efficiëntie	38
4.7.3	Procesonderdelen	38
4.7.4	Ontwerp en operationele eisen	43
5	Varianten	44
5.1	Inleiding	44
5.2	Winningsvariant (bovengronds)	45
5.3	Opslagvariant	46
5.4	Inrichtingsvarianten	46

5.5	Veldontwerp (ondergronds)	51
5.6	Basisalternatief	53
6	Participatie en planning	55
6.1	Participatie	55
6.2	Projectplanning	56
7	Effectbeoordeling	57
7.1	Algemeen	57
7.2	Beoordelingskader	57
7.3	Bodembeweging	59
7.3.1	Methodiek	59
7.3.2	Referentiesituatie	61
7.3.3	Effectbeschrijving	64
7.3.4	Effectbeoordeling	77
7.3.5	Mitigerende en/of compenserende maatregelen	78
7.4	Bodem en waterhuishouding	79
7.4.1	Methodiek	79
7.4.2	Referentiesituatie	79
7.4.3	Effectbeschrijving	80
7.4.4	Effectbeoordeling	82
7.4.5	Mitigerende en/of compenserende maatregelen	84
7.5	Natuur	84
7.5.1	Methodiek	84
7.5.2	Beoordeling beschermde soorten	85
7.5.3	Beoordeling beschermde gebieden	87
7.5.4	Effectbeoordeling	88
7.5.5	Mitigerende maatregelen	90
7.6	Cultuurhistorie en archeologie	91
7.6.1	Methodiek	91
7.6.2	Referentiesituatie	91
7.6.3	Effectbeschrijving	94
7.6.4	Effectbeoordeling	97
7.6.5	Mitigerende maatregelen	99
7.7	Ruimte en omgeving	99
7.7.1	Methodiek	99
7.7.2	Referentiesituatie	99
7.7.3	Effectbeschrijving	100
7.7.4	Effectbeoordeling	101
7.7.5	Mitigerende en compenserende maatregelen	103
7.8	Luchtkwaliteit	103
7.8.1	Referentiesituatie	103
7.8.2	Effectbeschrijving	103
7.8.3	Effectbeoordeling	103

7.9	Hinder door geluid en licht	104
7.9.1	Methodiek	104
7.9.2	Referentiesituatie	104
7.9.3	Effectbeschrijving	105
7.9.4	Effectbeoordeling	109
7.9.5	Mitigerende en compenserende maatregelen	111
7.10	Externe veiligheid	111
7.10.1	Methodiek	111
7.10.2	Referentiesituatie	111
7.10.3	Effectbeschrijving	112
7.10.4	Effectbeoordeling	115
7.11	Hulp- en afvalstoffen	115
7.12	Energieverbruik	116
7.13	Klimaatverandering	117
7.14	Gezondheid	117
8	Voorgesteld voorkeursalternatief	119
9	Monitoring, meten en risicobeheersing	121
9.1	Monitoring	121
9.2	Meet- en Monitoringsactiviteiten	121
9.3	Risicobeheersing	123
10	Leemten in kennis & informatie	125
11	Effectbeoordeling voorgesteld voorkeursalternatief	127
	Referenties	129
	Tabellen	
	Tabel 2-1: Categorieën in bijlage V Omgevingsbesluit.	7
	Tabel 2-2: Overzicht besluiten die aan de orde zijn voor HyStock.	11
	Tabel 3-1: Beoordeling alternatieven opslag van waterstof voor kortcyclische opslag.	21
	Tabel 5-1: Hoeveelheid bouwverkeer	46
	Tabel 6-1: Planning werkzaamheden	56
	Tabel 7-1: Beoordelingsschaal	58
	Tabel 7-2: Beoordelingskader	58
	Tabel 7-3: Geohydrologische opbouw en lithostratigrafische eenheden Boven-Noordzee Groep	63
	Tabel 7-4: Bodemdaling in referentiesituatie	64
	Tabel 7-5: Bodemdaling H2-max en HyStock en vergelijk met referentiesituatie.	65
	Tabel 7-6: Beoordeling van voorkomen en effecten	86
	Tabel 7-7: Grenzen geluidniveaus in het Bal.	105
	Tabel 7-8: Berekende langtijdgemiddelde geluidniveaus in dB(A).	106
	Tabel 7-9: Langtijdgemiddelde beoordelingsniveau in de onderzochte situaties, in etmaalwaarde dB(A)	108

Tabel 9-1: Ontwikkelstappen HyStock	122
Tabel 9-2: Stapsgewijze ontwikkeling HyStock	122
Tabel 10-1: Leemten in kennis en informatie	125

Figuren

Figuur 1-1: De zoutfabriek van Nobian in Delfzijl.	2
Figuur 1-2: Hoofdkantoor van de Gasunie in Groningen.	2
Figuur 2-1: Overzicht mer-procedure en projectprocedure.	9
Figuur 3-1: Transportnetwerk waterstof, zoals weergegeven in Kamerbrief 32813-1061 dd. 29 juni 2022.	17
Figuur 3-2: Ligging zoutwinnings-/opslaglocaties voor HyStock.	22
Figuur 3-3: Gezicht op HyStock installatie (op voorgrond) en aardgasbuffer op de achtergrond.	23
Figuur 3-4: Gezicht op HyStock installatie (in de achtergrond), gezien vanuit zuidelijke richting.	23
Figuur 4-1: Projectfasen.	26
Figuur 4-2: Bestaande en beoogde zoutwinnings-/opslaglocaties aan het maaiveld (zicht in westelijke richting)	27
Figuur 4-3: Ligging bestaande en beoogde zoutwinnings-/opslaglocaties aan het maaiveld.	27
Figuur 4-4: Impressie van tijdelijke boorinstallatie.	29
Figuur 4-5: Schets van de zoutwinning en buisleiding naar zoutfabriek (niet op schaal).	30
Figuur 4-6: Schematische weergave zoutwinning.	31
Figuur 4-7: Visualisatie debrinen.	32
Figuur 4-8: Visualisatie waterstofopslag.	34
Figuur 4-9: Visualisatie vervanging waterstof door pekel.	35
Figuur 4-10: Visualisatie van de HyStock-installatie	37
Figuur 4-11: Verdeling drukgroepen	38
Figuur 4-12: Schematische weergave van de HyStock-installatie.	39
Figuur 5-1: Ligging beoogde opslaglocaties HyStock	45
Figuur 5-2: Ontsluitingsvarianten voor bouwfase HyStock.	47
Figuur 5-3: Ontsluiting operationele fase HyStock.	48
Figuur 5-4: Schematisatie leidingwerk zoutwinning.	49
Figuur 5-5: Schematische ligging ondergrondse waterstofleidingen HyStock.	50
Figuur 5-6: Veldontwerp H2-max.	52
Figuur 5-7: Basisalternatief.	54
Figuur 7-1: Bestaand micro-seismisch meetnetwerk.	60
Figuur 7-2: Veenkoloniën en projectgebied - rode ovaal (uit: Regio deal natuurinclusieve landbouw).	61
Figuur 7-3: Hoogtekaart (AHN), hoogte in meters t.o.v. NAP.	62
Figuur 7-4: Geologische dwarsdoorsnede naar Regis 2.2.	63
Figuur 7-7: Verwachte bodemdaling voor 2050 in m. (H2-max)	67
Figuur 7-8: Verwachte bodemdaling voor 2075 in m. (H2-max)	68
Figuur 7-9: Verwachte bodemdaling voor 2100 in m. (H2-max)	69
Figuur 7-10: Verwachte bodemdaling voor 2125 in m. (H2-max)	70
Figuur 7-11: Verwachte bodemdaling voor 2150 in m. (H2-max)	71
Figuur 7-12: Verwachte bodemdaling voor 2200 in m. (H2-max)	72

Figuur 7-13: Verwachte bodemdaling voor 2250 in m. (H2-max)	73
Figuur 7-14: Grenswaarden schade door bodemdaling en berekende waarden conservatieve scenario 2250.	74
Figuur 7-15: Maatregelen voor het verwachte scenario in 2125.	76
Figuur 7-16: Maatregelen voor het conservatieve scenario in 2125.	77
Figuur 7-17: Beoordeling effect bodembeweging veldontwerp H2-max.	78
Figuur 7-18: Beoordeling effect bodembeweging HyStock.	78
Figuur 7-19: Bodemkaart Zuidwending (van Bodemdata.nl).	79
Figuur 7-20: Bemalingsgebieden of peilgebieden in en rondom Zuidwending gebied.	80
Figuur 7-21: Beoordeling effecten bodem en waterhuishouding.	83
Figuur 7-20: Onderzoeksgebied voor het natuuronderzoek.	84
Figuur 7-21: Ligging Zuidwending (rood) ten opzichte van (groene) Natura 2000-gebieden.	85
Figuur 7-22: Beoordeling effecten natuur.	89
Figuur 7-23: Verkavelingspatroon op historische kaart – rond 1880.	92
Figuur 7-24: Historisch kaartbeeld van net na 1900.	93
Figuur 7-25: Eerder uitgevoerd en huidig onderzoek.	95
Figuur 7-26: Resultaat archeologisch onderzoek.	97
Figuur 7-27: Beoordeling effecten cultuurhistorie en archeologie.	98
Figuur 7-28: Landgebruik.	100
Figuur 7-29: Beoordeling effecten ruimte en omgeving.	102
Figuur 7-30: Beoordeling effect op luchtkwaliteit in aanlegfase.	104
Figuur 7-31: Nachtfoto (2012) van Zuidwending vanuit het International Space Station (ISS).	105
Figuur 7-32: Geluidsbronnen (in rood) en locaties (8 stuks) waarop geluidsbelasting is berekend.	107
Figuur 7-33: Beoordeling effecten hinder.	110
Figuur 7-34: Uitsnede omgevingsplan Veendam met blauwe veiligheidszone.	112
Figuur 7-35: Berekend plaatsgebonden risico voor HyStock.	113
Figuur 7-36: Brandaandachtsgebied voor HyStock.	114
Figuur 7-37: Groepsrisico als Fn-curve.	114
Figuur 8-1: Voorgesteld voorkeursalternatief.	119
Figuur 9-1: BowTie analyse ondergrondse lekkage waterstof (gebaseerd op (Groenenberg et al., 2021))	124
Figuur 11-1: Beoordeling effect voorgesteld voorkeursalternatief voor aanlegfase en operationele fase.	127
Figuur 0-1: Wetgeving (vastgesteld en in ontwikkeling).	6

Bijlagen

Bijlage 1: Afkortingen en verklarende woordenlijst

Bijlage 2: Ligging projectgebied

Bijlage 3: Wet- en regelgeving en beleid

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Het project HyStock omvat zoutwinning en waterstofopslag.

Zoutwinning bestaat uit het uitloggen van cavernes (holten) in de diepe ondergrond. Dat vindt plaats door Nobian. EnergyStock verzorgt de opslag van waterstof in de cavernes. Met de opslag van waterstof in de cavernes ontstaat een buffer tussen de geproduceerde (groene) waterstof in elektrolyzers (elders in Nederland) en de afnemers van waterstof (elders in Nederland). HyStock als buffervoorziening brengt evenwicht in aanbod van en vraag naar waterstof.

Dit milieueffectrapport beschrijft de effecten van zoutwinning en de daaropvolgende opslag van waterstof in zoutcavernes bij Zuidwending, gemeente Veendam. Voor HyStock is een projectbesluit aan de orde.

Het milieueffectrapport (MER) voor HyStock is onderverdeeld in een hoofdrapport (deel 1), een ondergrondstudie (deel 2) en een publiekssamenvatting (deel 3).

De ondergrondstudie behandelt de geologie, eigenschappen van steenzout, beschrijft ervaringen met waterstofopslag en het gedrag van waterstof in zoutcavernes, gaat in op risico's van waterstofopslag, licht de bodemdaling toe en het afsluiten van een caverne.

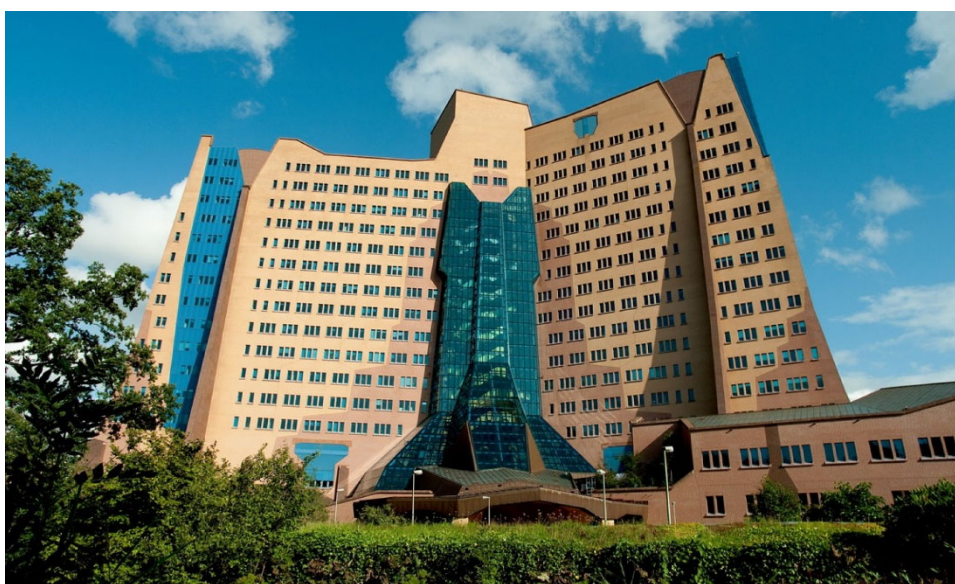
Onderhavig rapport is het hoofdrapport. Dit rapport gaat vooral in op de effecten op de leefomgeving en de ruimtelijke gevolgen, zodat deze effecten volwaardig kunnen worden meegewogen bij de besluitvorming door het bevoegd gezag (de minister van KGG), in dit geval de vaststelling van het projectbesluit.

Nobian Salt B.V. (voorheen AkzoNobel Salt B.V., hierna Nobian) verzorgt voor dit project de zoutwinning. Nobian produceert en verkoopt kwalitatief hoogwaardige zoutproducten, die worden gewonnen uit de ondergrondse zoutvoorraden. Het zout wordt verwerkt in de fabriek van Nobian in Delfzijl (Figuur 1-1). De zoutchemie levert producten en chemicaliën die onmisbaar zijn voor de moderne samenleving en het dagelijks leven. De producten van Nobian komen terecht in verschillende markten, variërend van bouw, reiniging, papier, isolatie- en bouwmaterialen, tot farmaceutica, batterijen en waterbehandeling. Chloor en andere essentiële chemicaliën die via elektrolyse uit zout worden geproduceerd, zijn cruciale schakels voor de chemische industrie in Nederland en Europa. Nederlandse en Europese chemiebedrijven zijn mede afhankelijk van de zoutwinning en basischemie van Nobian.



Figuur 1-1: De zoutfabriek van Nobian in Delfzijl.

Gasunie is via dochter EnergyStock B.V. de partij die in dit project de waterstofopslag realiseert. Gasunie is een leidende Europese onderneming met gastransport en gasopslag als kernactiviteit. Gasunie heeft haar hoofdkantoor in Groningen (Figuur 1-2). Gasunie maakt de energietransitie mogelijk. In Nederland en Noord-Duitsland beheert Gasunie infrastructuur voor grootschalig transport, opslag en conversie van gas. Nu is dat nog vooral aardgas. Met de energietransitie verschuift dit steeds meer naar waterstof. Daarnaast werkt Gasunie aan de aanleg en het beheer van netwerken voor warmte en CO₂. Gasunie-dochter HNS (HyNetwork Services) richt zich op de aanleg van het landelijk waterstofnetwerk. Gasunie ziet het als haar taak om veilige, betrouwbare, betaalbare en duurzame energie-infrastructuur te verzorgen. Dit is van groot belang voor de economie en maatschappij. Met die infrastructuur, haar dienstverlening en de geografische positie bevindt Gasunie zich in het hart van de Noordwest-Europese (gas)markt.



Figuur 1-2: Hoofdkantoor van de Gasunie in Groningen.

Zoutwinning is gebonden aan geologische, economische en politieke randvoorwaarden. Het is economisch niet rendabel om zout over grotere afstanden te transporteren – en daarbij vanuit CO₂-oogpunt onwenselijk. Bovendien mag chloor¹ in Nederland in het geheel niet meer worden getransporteerd. Als gevolg hiervan zijn in de loop van de afgelopen eeuw in Nederland twee op zout gebaseerde chemieclusters ontstaan: één in Delfzijl en één in Rotterdam (Botlek). Voor de bedrijven in deze beide clusters is het door Nobian ter plekke geproduceerde chloor een onmisbare grondstof voor hun productieproces. De chloorfabrieken van Nobian worden 'gevoed' door Nobian's zoutwinningslocaties in Groningen en Twente. De zoutwinningslocaties in Groningen zijn Heiligerlee (gemeente Oldambt) en Zuidwending (gemeente Veendam).

Vanaf 2011 heeft EnergyStock bij Zuidwending de aardgasbuffer in bedrijf. Deze aardgasbuffer omvat zes zoutcavernes waarin kortcyclische opslag van aardgas plaatsvindt. Kortcyclisch houdt in dat zo nodig iedere dag aardgas wordt opgeslagen dan wel wordt geleverd aan de huidige aardgasinfrastructuur van Gasunie. Deze aardgasinfrastructuur gaat voor een deel het toekomstig waterstofnetwerk van Gasunie-dochter HNS vormen.

De productie van hernieuwbare stroom (door wind en zon) en de vraag naar elektriciteit verschilt van het ene moment op het andere moment. Er zijn momenten met te veel aan stroom. Die extra stroom wordt omgezet naar waterstof. Door de waterstof op te slaan, wordt het te veel aan stroom nuttig gebruikt. Deze stelling wordt bevestigd in het rijksbeleid (hoofdstuk 3). Met de opslag van waterstof in zoutcavernes ontstaat een grote buffer (HyStock), waarmee variaties in aanbod en vraag opgevangen kunnen worden. Zuidwending is een logische plek voor de opslag van waterstof en op dit moment ook de enige optie om de grootschalige opslag van waterstof mogelijk te maken (zie verder paragraaf 1.3 en hoofdstuk 3). De zoutstructuur (de geologie) is bekend net als de kwaliteit van het zout. De zoutcavernes vormen op deze wijze een onmisbare schakel in de energietransitie. Op de keuze voor de locatie Zuidwending wordt in hoofdstuk 3 nader ingegaan.

1.2 Aanleiding

Waterstof speelt een sleutelrol in de overgang naar een duurzame economie. Waterstof is op dit moment al een belangrijke grondstof voor de industrie. Die waterstof wordt momenteel echter grotendeels geproduceerd uit aardgas, waarbij veel CO₂ vrijkomt².

Om de Europese klimaatdoelen te realiseren (55% CO₂ reductie in 2030 en 95% in 2050) zet het kabinet in op grootschalige energieproductie via wind en zon. Deze productie van hernieuwbare energie is echter weers- en seizoensafhankelijk. Door groene stroom uit zon en wind in te zetten voor het produceren van waterstof door middel van elektrolyse worden twee doelen bereikt. Waterstof kan als energiedrager fossiele brandstoffen vervangen en daarmee de emissie van CO₂ vermijden. In de tweede plaats kan met opgewekte groene stroom groene of hernieuwbare waterstof worden geproduceerd. Op deze manier wordt vermeden dat andere hernieuwbare bronnen zoals windmolens moeten worden afgeschakeld ('curtailment') en dat stroompieken op het hoogspanningsnetwerk ontstaan.

De noodzaak voor de waterstofopslag volgt uit het verschil tussen vraag en aanbod: een buffer vereffent dat verschil door waterstof op te slaan bij veel aanbod en weinig vraag en waterstof te leveren bij weinig aanbod en veel vraag. Door HyStock kan groene waterstof rechtstreeks aan de industrie worden geleverd en kan het verbruik van aardgas drastisch worden verminderd.

¹ Chloor wordt verkregen uit zout (NaCl) door middel van elektrolyse.

² Dit gebeurt door middel van het 'kraken' van aardgas (steam methane reforming: SMR). Daarbij komt veel CO₂ vrij.

1.3 Doel van HyStock

In het licht van de aanleiding (par. 1.2) is het doel van HyStock de volgende:

Het maken van een grote buffer of opslagvoorziening van (groene) waterstof. Bij vraag levert deze buffer waterstof aan de markt. Klanten kunnen altijd waterstof krijgen uit deze opslagvoorziening, ook als er geen wind of zon is. HyStock richt zich met name op klanten die waterstof willen opslaan. Hierdoor kunnen deze klanten waterstof aan hun afnemers aanbieden zonder afhankelijk te zijn van de beschikbaarheid van waterstof door wind of zon. Dit is de voornaamste focus van HyStock.

Er is daarnaast ook een effect op de elektriciteitsmarkt. Waterstof wordt opgeslagen als de stroom goedkoop is. Dat is het geval als er veel groene stroom is. In de toekomst zullen energiecentrales waterstof als brandstof gaan gebruiken. Dat zal gebeuren op momenten dat er veel vraag naar stroom is en weinig aanbod van groene stroom.

HyStock verwacht dat waterstof en elektriciteit samengaan. Klanten bepalen hoe de waterstofopslag wordt gebruikt. HyStock maakt zelf geen keuzes. Klanten kiezen zelf hoe ze de waterstofopslag willen gebruiken en besluiten aan wie ze waterstof verkopen.

HyStock valt onder het Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat. In dit programma staan energieprojecten die een belangrijke basis vormen voor de nationale energie-infrastructuur op de lange termijn. De rijksoverheid wil deze samen met betrokken partijen (hier: Nobian en EnergyStock) zo snel mogelijk realiseren. Meer informatie over het MIEK staat op de website van de rijksoverheid: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzame-energie/meer-duurzame-energie-in-de-toekomst/grote-energieprojecten>.

HyStock wordt aangesloten op het landelijk waterstofnetwerk dat wordt aangelegd door Gasunie-dochter HNS. Deze aansluiting is een voorwaarde voor het functioneren van HyStock, omdat het de verbinding vormt voor de aanvoer van waterstof en de verbinding vormt met de afnemers van waterstof. Het doel is dat het landelijk waterstofnetwerk in 2030 klaar is voor gebruik. Dit landelijk netwerk is geen onderdeel van dit MER.

HyStock past in het door de rijksoverheid geformuleerde beleid dat maatregelen beschrijft om emissie van CO₂ te verminderen en maatregelen te nemen die concreet bijdragen aan de energietransitie.

1.4 Scope van het MER

Het doel van het MER is om de effecten op de leefomgeving en de ruimtelijke gevolgen te beschrijven, zodat deze effecten volwaardig kunnen worden meegewogen bij de besluitvorming door het bevoegd gezag (minister van KGG), in dat geval de vaststelling van het projectbesluit en de benodigde vergunningen.

De biosfeer is het gedeelte van de aarde waar leven mogelijk is en omvat de bodem, het oppervlaktewater en de atmosfeer. In de milieuwetgeving is de biosfeer in de diepte afgebakend tot 100 meter diepte. Dit betekent dat activiteiten tot 100 meter diepte worden getoetst volgens de milieuwetgeving. Voor activiteiten beneden 100 meter diepte geldt de mijnbouwwetgeving (Mijnbouwwet art. 2 lid 2).

In de voorbereiding van HyStock zijn al keuzen gemaakt, bijvoorbeeld over de locatie. Hierop wordt in hoofdstuk 3 ingegaan.

Dit MER gaat in op de volgende bovengrondse en ondergrondse activiteiten:

- De aanleg en gebruik van installaties voor zoutwinning en het uitloggen van cavernes,
- De aanleg en gebruik van installaties voor het onder hoge druk injecteren en uitzenden³ van waterstof en het drogen van waterstof,
- Het gebruik van cavernes voor het cyclisch opslaan van waterstof,
- De aanleg en gebruik van buisleidingen (inclusief de aansluiting op het landelijk waterstofnetwerk),
- Abandonneren van niet meer in gebruik zijnde opslagcavernes.

De omgevingseffecten waar dit MER op ingaat zijn:

- Risico's op de leefomgeving ten gevolge van zoutwinning en de opslag van waterstof,
- Bodemdaling ten gevolge van mijnbouwactiviteiten in Zuidwending (zoals zoutwinning en waterstofopslag) en daarbuiten (zoals gaswinning) en de gevolgen voor bebouwing, infrastructuur, grond- en oppervlaktewater,
- Invloed op natuur, landschap, archeologie en cultuurhistorie,
- Effecten voor geluid, luchtkwaliteit, lichtuitstraling.

Dit MER behandelt de wijze waarop omgegaan wordt met hulp- en afvalstoffen, gaat in op energieverbruik en klimaat en stelt gezondheid aan de orde.

In de toekomst bestaat de mogelijkheid dat de bestaande aardgasbuffer wordt omgezet in een energiebuffer voor waterstof. In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau is deze mogelijkheid aangegeven. De noodzaak voor en tijdslijn van die omzetting is sterk afhankelijk van marktontwikkelingen in de komende 5-10 jaar. Zowel de markt voor aardgas als de markt voor waterstof is in deze fase van de energietransitie lastig te voorspellen. Als die omzetting uiteindelijk verwacht wordt, vergt die omzetting een separate procedure om effecten op milieu en omgeving in beeld te brengen. Tegen deze achtergrond is er in dit MER niet ingegaan op omzetting van de aardgasbuffer in een waterstofbuffer.

Voor het project HyStock is een gecombineerde plan-MER/project-MER opgesteld (voor uitleg zie par. 2.1). Het MER, het projectbesluit en de samenhangende documenten zijn via een website op interactieve wijze in te zien **[VOLGT]**.

1.5 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 gaat in op wettelijke procedures, waaronder die van de milieueffectrapportage. Het beleid rondom waterstofopslag en de keuze voor Zuidwending wordt toegelicht in hoofdstuk 3. Een beschrijving van de zoutwinning en de waterstofopslag is opgenomen in hoofdstuk 4. Varianten in de inrichting komen aan bod in hoofdstuk 5. Hoofdstuk 6 beschrijft het proces van participatie en communicatie met belanghebbenden en gaat in op de planning van HyStock. Hoofdstuk 7 beschrijft de referentiesituatie gevolgd door de beschrijving en beoordeling van effecten op de leefomgeving. In hoofdstuk 8 is het te toetsen alternatief beschreven. Monitoring is toegelicht in hoofdstuk 8 gaat in op de evaluatie van effecten. Hoofdstuk 10 geeft de leemten in kennis en informatie. Hoofdstuk 11 presenteert de effectbeoordeling van het voorgestelde voorkeursalternatief.

Dit hoofdrapport heeft drie bijlagen:

1. Lijst van afkortingen en verklarende woordenlijst
2. Ligging projectgebied
3. Het van toepassing zijnde beleid - Beleidskader

³ Met uitzenden wordt bedoeld het uit de cavernes laten stromen van waterstof via het aangesloten leidingwerk.



De uitgevoerde onderzoeken en studies zijn als pdf's (30 bestanden) toegevoegd aan het MER.

2 Milieueffectrapportage en wettelijk kader

2.1 Waarom een MER⁴?

Om het project HyStock (zoutwinning en de opslag van waterstof) planologisch juridisch mogelijk te maken, is sinds de inwerkingtreding van de Omgevingswet op 1 januari 2024 een projectbesluit aan de orde. Het projectbesluit vervangt het rijksinpassingsplan uit de oude wetgeving.

Het rijk (de Minister van KGG in overeenstemming met de minister van VRO) kan een projectbesluit nemen. Zo'n projectbesluit gaat over projecten die een nationaal belang hebben. Dat is het geval voor de opslag van waterstof. Daarom neemt het rijk het projectbesluit.

Voor het vaststellen van een projectbesluit geldt de projectprocedure uit Afdeling 5.2 van de Omgevingswet. Die procedure omvat meerdere stappen. Zo geldt er een mer-procedure als er sprake is van een project dat aanzienlijke milieugevolgen kan hebben. Ook is een mer-procedure aan de orde voor een plan dat kaderstellend is voor het nemen van besluiten over een dergelijk project. Ten aanzien van HyStock beperkt het projectbesluit zich tot het planologisch juridische kader. Het projectbesluit wijzigt onder andere het omgevingsplan van de gemeente Veendam met regels die nodig zijn voor het uitvoeren, in werking hebben of in stand houden van het project HyStock. De vergunningprocedures doorlopen een separaat proces, dat wel in afstemming wordt doorlopen.

De aanleiding voor het opstellen van het project-MER is gelegen in de in bijlage V van het Omgevingsbesluit opgenomen categorieën, zie Tabel 2-1. Uit de uitgevoerde voortoets gebiedsbescherming (paragraaf 7.5) is gebleken dat voor de voorgenomen activiteiten geen passende beoordeling nodig is.

Tabel 2-1: Categorieën in bijlage V Omgevingsbesluit.

Categorie	Omschrijving activiteit in Bijlage V Ob	Beknopte vergelijking met de voorgenomen activiteit
I5	Ondergrondse opslag van gasvormige brandstoffen.	Bij HyStock is sprake van de opslag van een gasvormig medium (waterstof). HyStock richt zich op de (flexibele) opslag van waterstof in plaats van aardgas, zoals in de cavernes van de aardgasbuffer. De opslaglocaties zijn onderwerp in dit MER.
I3	Installaties voor de opslag van aardolie of petrochemische of chemische producten. Oprichting, wijziging of uitbreiding van een opslag met een capaciteit van 200.000 ton of meer.	Waterstof wordt beschouwd als een chemisch product, ook als het door elektrolyse wordt verkregen. De opslag van waterstof in 4 cavernes is veel minder dan 200.000 ton, namelijk circa 66.000 ton. De opslag installatie is onderwerp in dit MER.
B4	Diepboringen, in het bijzonder: a. geothermische boringen; b. boringen in verband met de opslag van kernafval; of c. boringen voor watervoorziening; met uitzondering van boringen voor het onderzoek naar de stabiliteit van de grond.	In het kader van de zoutwinningen en energieopslag worden diepboringen uitgevoerd. Voor een diepboring geldt een plicht tot mer-beoordeling. De diepboringen komen aan bod in dit MER, waardoor de plicht tot mer-beoordeling vervalt.

⁴ Er wordt onderscheid gemaakt tussen de termen mer en MER: mer staat voor milieueffectrapportage en verwijst naar het proces om tot een milieueffectrapport te komen, MER staat voor milieueffectrapport en verwijst naar het product.

Categorie	Omschrijving activiteit in Bijlage V Ob	Beknopte vergelijking met de voorgenoemde activiteit
J9	Buisleidingen voor: a. het transport van gas, olie of chemicaliën; b. het transport van kooldioxide stromen voor geologische opslag, met inbegrip van de pompstations; of c. stoom of warm water. Als sprake is van een geval als bedoeld onder a of b: de aanleg, wijziging of uitbreiding van een buisleiding met: 1°. een diameter van meer dan 0,8 m; en 2°. een lengte van meer dan 40 km	De buisleiding voor waterstof heeft een lengte van circa 2 km en een diameter van 0,6 m. De aanleg van de buisleiding is onderwerp in dit MER.

In par 2.6 is een beschrijving opgenomen over de te nemen besluiten en de toepassing van de coördinatieprocedure.

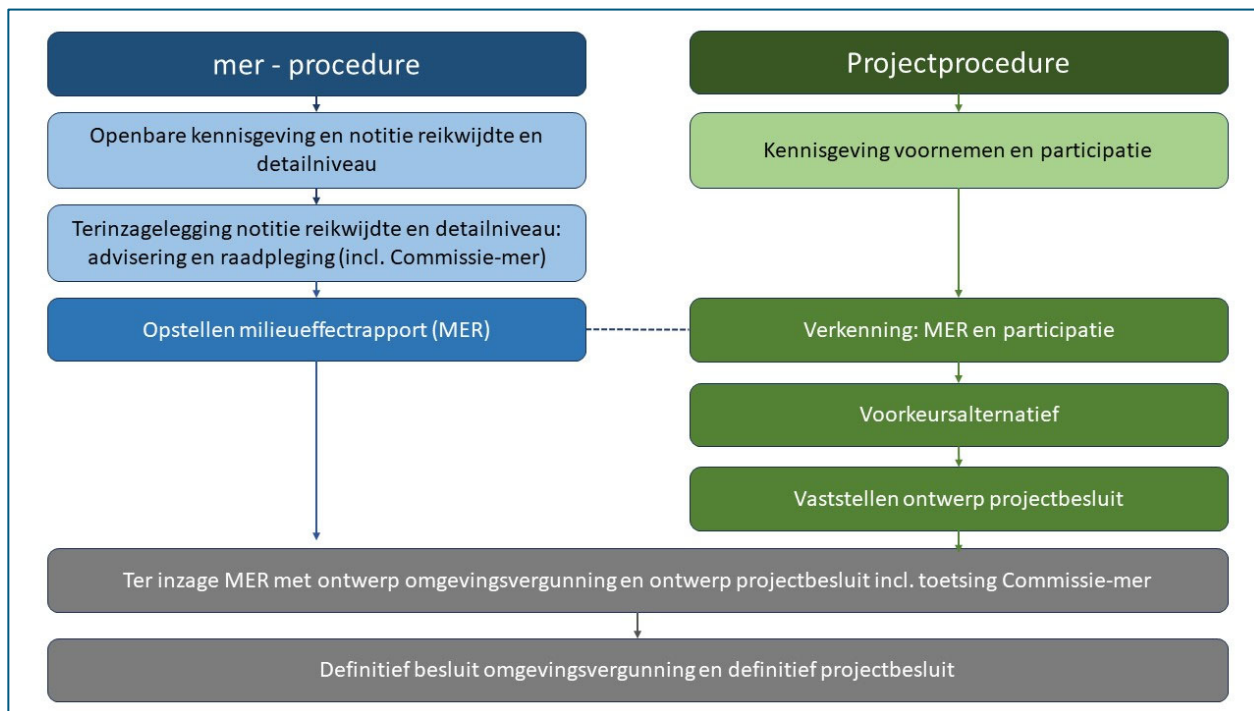
2.2 Project- en mer-procedure

De project- en mer-procedure doorloopt een aantal stappen:

1. De kennisgeving inzake het projectvoornemen en het participatieplan voor HyStock is gepubliceerd op 9 juni 2022 en hierop konden van 10 juni tot en met 21 juli 2022 reacties worden ingediend.
2. Van vrijdag 14 april tot en met donderdag 25 mei 2023 lag de concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau (concept-NRD) voor de MER voor HyStock ter inzage. Alle zienswijzen, reacties en adviezen, waaronder het advies van de Commissie voor de milieueffectrapportage op de c-NRD zijn meegenomen bij het vaststellen van de NRD. Met de volgende link is het advies in te zien: <https://www.commissiemer.nl/docs/mer/p37/p3708/a3708rd.pdf>
3. De vaststelling van de NRD is bekend gemaakt door kennisgeving in de Staatscourant van donderdag 5 oktober 2023.
4. Het definitieve concept-MER wordt samen met het concept-voorkeursalternatief gepubliceerd
5. Het gecombineerde plan- en project-MER wordt te zijner tijd samen met het ontwerp-projectbesluit en de ontwerp-omgevingsvergunning ter inzage gelegd.

Na advies over het MER en het doorlopen van de projectprocedure en de besluitvorming over het projectbesluit en de aangevraagde vergunningen kan het project worden uitgevoerd.

Voor de uitgebreide mer-procedure en de projectprocedure moeten onderstaande stappen doorlopen worden (Figuur 2-1).



Figuur 2-1: Overzicht mer-procedure en projectprocedure.

Bij aanvang van de voorbereidingen en de onderzoeken voor HyStock was de omgevingswet nog niet in werking getreden. Er is in deze fase al zoveel mogelijk gewerkt in de geest van de omgevingswet en conform de eisen die aan de projectprocedure worden gesteld. Zo is er een kennisgeving van het voornemen en een voorstel voor participatie gepubliceerd en een participatieproces met de omgeving doorlopen, waarin input is opgehaald ten behoeve van een zorgvuldige voorbereiding en afstemming met de omgeving. Hierbij is ruimte geboden voor het aandragen alternatieve oplossingen. Door de minister van KGG wordt het voorkeursalternatief vastgesteld. Het aldus vastgestelde voorkeursalternatief wordt vervolgens opgenomen in het projectbesluit dat door de minister van KGG wordt genomen.

2.3 Participatie

Nobian en EnergyStock zijn van mening dat een ontwikkeling als HyStock niet van de grond komt als er geen afstemming is geweest met omwonenden en andere betrokkenen. Om die reden is HyStock onderwerp van gesprek met omwonenden en andere betrokkenen. De plannen worden met hen afgestemd. Dit proces is voorafgaand aan het opstellen van dit MER gestart en gedurende de totstandkoming van het MER doorgegaan.

Het participatietraject bestaat uit grotere bijeenkomsten en uit één op één gesprekken rond de keukentafel. Afstemming van de plannen heeft tot doel om instemming te krijgen van omwonenden en andere betrokkenen. Nobian en EnergyStock hopen hiermee te bereiken dat de bezwaren in de formele procedure (zie par. 2.4) beperkt blijven en het project geen vertraging ondervindt.

Informatie en verslagen van bijeenkomsten zijn te vinden op:

<https://www.energiebufferzuidwending.nl/projecten/ontwikkelen-caverne-voor-waterstofopslag>.

Het voornemen en voorstel voor participatie is te vinden op de website van RVO:

https://www.rvo.nl/sites/default/files/2022-06/Voornemen-en-Voorstel-voor-Participatie-Energiebuffer-Zuidwending-Hystock_0.pdf

2.4 Zienswijzen (formele procedure)

Over ieder ontwerpprojectbesluit (en alle bijlagen waaronder het MER en overige ontwerpbesluiten) kan eenieder zienswijzen indienen gedurende een termijn van zes weken. Het bevoegd gezag maakt deze termijn bekend via een formele publieke kennisgeving. De bekendmaking van het voorkeursalternatief is een bouwsteen van het projectbesluit. Hierop kunnen door eenieder zienswijzen naar voren worden gebracht. Ook de Commissie voor de mer wordt gevraagd om advies te geven over het MER. De inspraak kan ingaan op alternatieven, beoordelingscriteria, suggesties voor de besluitvorming. Reacties met vermelding 'HyStock' kunnen per post of per e-mail worden gegeven aan:

Ministerie van EZ⁵

Ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG)
Directoraat-generaal Klimaat en Energie
Directie Realisatie Energietransitie, project HyStock
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Procedurele vragen over de mer kunnen worden gesteld aan het Ministerie van KGG. Inhoudelijke vragen (technisch, onderzoeken, uitvoering, etc.) kunnen worden gericht aan Nobian en/of EnergyStock.

Nobian	EnergyStock
Nobian Salt B.V. Projectleider HyStock Postbus 2089 3800 CB Amersfoort	EnergyStock B.V. Projectleider HyStock Postbus 19 9700 MA Groningen

2.5 Mijnbouw procedures

Omdat de winning van het zout dieper reikt dan 100 meter beneden maaiveld, valt dit deel van de activiteit onder de Mijnbouwwet. In het kader van de Mijnbouwwet heeft Nobian een winningsvergunning (oude benaming: concessie) verkregen⁶. Het feitelijk winnen van zout is pas toegestaan nadat een zogenaamd winningsplan is goedgekeurd. Het bevoegd gezag voor een winningsvergunning en een winningsplan is de Minister van Klimaat en Groene Groei (KGG).

Een winningsplan is een document dat de uitvoering en de effecten van het winnen van zout beschrijft. De Minister van KGG moet instemmen met het winningsplan. Een winningsplan gaat onder meer in op de verwachte totale hoeveelheid te winnen zout, de per jaar te winnen hoeveelheid zout, de bodembeweging als gevolg van de winning en de maatregelen om schade te voorkomen. Hiernaast beschrijft een winningsplan de technische aspecten van de winning, zoals de geologie, de kenmerken van de zoutlaag, de putontwerpen en de monitoring. Een winningsplan voor zout moet voldoen aan de voorwaarden die zijn vastgelegd in het Mijnbouwbesluit (art. 25).

Voor de opslag van waterstof is een opslagvergunning en een opslagplan nodig. Voor beiden is het Minister van KGG het bevoegd gezag. De opslagvergunning is een document dat de toestemming geeft om waterstof op te slaan in de zoutcavernes.

⁵ Tot 2 juli 2024 was sprake van het Ministerie van Economische zaken en Klimaat (EZK) die zich bezighield met mijnbouw en klimaat. Vanaf die datum kennen we het Ministerie van Klimaat en Groene Groei dat deze beleidsterreinen overziet.

⁶ Actualisering winningsvergunning Uitbreiding Adolf van Nassau, splitsing winningsvergunning Uitbreiding Adolf van Nassau en overdracht winningsvergunning Uitbreiding Adolf van Nassau II, 18 december 2009. Zuidwending (en daarmee de cavernes voor HyStock) valt binnen Uitbreiding Adolf van Nassau III.

Een opslagplan is een document dat de uitvoering en de effecten van het opslaan van waterstof in de zoutcavernes beschrijft. Het opslagplan wordt ingediend bij de Minister van KGG, die er vervolgens mee moet instemmen. Een opslagplan bevat (onder meer) een beschrijving van de hoeveelheid waterstof die wordt opgeslagen, de aan te leggen druk en de variatie in druk per tijdsperiode en de bodembeweging als gevolg van de opslag en de maatregelen om schade te voorkomen. Hiernaast beschrijft een opslagplan de technische aspecten van de opslag, zoals de geologie, de kenmerken van de zoutcavernes, de putontwerpen, de injectie en het uitzenden (of laten ontsnappen uit de caverne) van waterstof en de monitoring. Een opslagplan moet voldoen aan de voorwaarden die zijn vastgelegd in het Mijnbouwbesluit (art. 26).

Een meetplan is een document dat de monitoring van bodembeweging beschrijft, aangeeft welke technieken daarbij worden ingezet en de intensiteit van de metingen (Mijnbouwbesluit, art. 30). De Minister van KGG moet instemmen met het meetplan.

Een sluitingsplan beschrijft hoe de cavernes na afloop van de winning en opslag worden afgesloten en opgeruimd (Mijnbouwbesluit, art. 29g). Het sluitingsplan wordt ingediend bij de Minister van KGG die er mee moet instemmen.

2.6 Besluiten en coördinatieprocedure

Om het project te realiseren zijn de in Tabel 2-2 opgenomen besluiten aan de orde. Geen van deze besluiten zijn al genomen, met uitzondering van de winningsvergunning.

Tabel 2-2: Overzicht besluiten die aan de orde zijn voor HyStock.

Besluit/Wet	Artikel(en)	Bevoegd gezag	Omschrijving
Omgevingswet	Art 5.1, lid 1, a	Minister voor Klimaat en Groene Groei (KGG),	Projectbesluit
	Art. 5.1, lid 1, e		Omgevingsvergunning Natura2000 activiteit
	Art. 5.3	Minister voor Landbouw, Visserij Voedselzekerheid en Natuur (LVVN),	Omgevingsvergunning waterschaps-verordening
	Bal: art. 3.320		Aanwijzing milieubelastende activiteiten mijnbouw
	Bal: art. 3.321	Minister voor Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening (VRO),	Vergunningplicht milieubelastende activiteiten mijnbouw
	Art. 5.1, lid 2, a		Omgevingsvergunning bouwactiviteit – HyStock installatie, well pads en ondergrondse leidingen
	Art. 5.1, lid 2, b	Minister van Economische zaken (EZ)	Omgevingsvergunning milieubelastende activiteit
	Art. 5.1, lid 2, e		Omgevingsvergunning mijnbouwlocatieactiviteit
Omgevingswet	Art 5.1, lid 1, a	College B&W gemeente Veendam	Vergunning toe-/afrit van en vergunning omgevingsplanactiviteit met oog op archeologische waarde bij tijdelijk ketenpark en ondergrondse leidingen.
Omgevingswet	Art 5.3	Dagelijks bestuur Waterschap Hunze en Aa's	Vergunning voor onttrekking en lozing tijdens (bronnering) aanlegwerkzaamheden en dempen van delen van watergangen. Vergunning voor toename verhard oppervlak in operationele fase.
Winningsvergunning (bestaand)	Art. 6 Mijnbouwwet	Minister van Klimaat en Groene Groei	Vergunning om zout te winnen in het aangegeven gebied. De aanvraag is beoordeeld op het voornemen, de kundigheid van de uitvoerder en o.m. de relatie met het planmatig beheer van delfstoffen en aardwarmte.

Besluit/Wet	Artikel(en)	Bevoegd gezag	Omschrijving
Winningsplan	Art. 34 Mijnbouwwet en art. 25 Mijnbouwbesluit	Minister van Klimaat en Groene Groei	Een beschrijving van de winningsactiviteit, de reservoirkenmerken, risico's en beheersmaatregelen tijdens de winning, onderhoud, abandonnering en zorg na beëindiging.
Opslagvergunning	Art.5.1.lid 2 onder e Omgevingswet Art. 25 Mijnbouwwet	Minister van Klimaat en Groene Groei	Vergunning om stoffen op te slaan met inachtneming van de wijze en termijn van opslaan, te gebruiken technieken, hulpmiddelen of stoffen, veiligheid voor de omgeving en kundigheid van de uitvoerder.
Opslagplan	Art. 39a Mijnbouwwet	Minister van Klimaat en Groene Groei	Een beschrijving van de opslagactiviteit, de reservoirkenmerken, risico's en beheersmaatregelen tijdens de opslag, onderhoud, abandonnering en zorg na beëindiging.
Meetplan bodembeweging	Art. 41 Mijnbouwwet en art. 30 Mijnbouwbesluit	Minister van Klimaat en Groene Groei	Meetplan om eventuele bodembeweging voor, gedurende en na afloop van de winning vast te stellen.
Sluitingsplan	Art. 39 Mijnbouwbesluit	Minister van Klimaat en Groene Groei	Beschrijving van het abandonneren van locatie en reservoir en de wijze waarop.

Bovenstaande vergunningen zijn nodig voor project HyStock. Omdat HyStock onder het nMIEK valt, heeft het rijk eerder besloten dat voor het project de rijkscoördinatieregeling (RCR) wordt toegepast. Na de inwerkingtreding van de Omgevingswet is de RCR vervangen door de coördinatieprocedure in afdeling 3.5 van de Algemene wet bestuursrecht.

Het Rijk kan ervoor kiezen om in het projectbesluit direct ook de vergunningplichtige activiteiten te regelen. Die worden daarmee onderdeel van het projectbesluit. Dit hoeft echter niet. Het bevoegd gezag voor het projectbesluit (minister van KGG) kan er ook voor kiezen om de omgevingsvergunningen door het reguliere bevoegde gezag (bijvoorbeeld provincie of gemeente) te laten afhandelen. Dit kan het geval zijn als het reguliere bevoegd gezag over specifieke kennis beschikt, als de aanvraag nog niet kan worden gedaan omdat technische gegevens nog ontbreken, of als het opnemen van de vergunning in het projectbesluit onvoldoende meerwaarde heeft. In sommige gevallen is bij een projectbesluit het toepassen van de nieuwe coördinatieregeling uit afdeling 3.5 Awb verplicht (dit is de opvolger van de Rijkscoördinatieregeling). Voor het project HyStock geldt geen verplichting, maar het Rijk kan wel beslissen om voor de besluiten ter uitvoering van het projectbesluit de coördinatieregeling vrijwillig toe te passen. Bij projectbesluiten waarbij een minister (bijvoorbeeld de minister van KGG) in overeenstemming met de minister van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening bevoegd gezag is, is de eerstgenoemde minister het coördinerend bestuursorgaan (artikel 5.45 Omgevingswet).

Omgevingsplan

De zoutwinnings-/opslaglocaties en de HyStock installatie zijn gepland binnen de begrenzing van het omgevingsplan van de gemeente Veendam. Ter plaatse van de beoogde gronden vormen de onderstaande vastgestelde gemeentelijke ruimtelijke ordeningsplannen⁷ het tijdelijk deel van het Omgevingsplan:

- Bestemmingsplan Buitengebied Veendam, deels onherroepelijk (vastgesteld op 2 mei 2018), NL.IMRO.0047.01BP00012014-0402;

⁷ Sinds de inwerkingtreding van de Omgevingswet op 1 januari 2024 zijn o.a. alle gemeentelijke ruimtelijke ordeningsplannen van rechtswege omgevormd tot omgevingsplan. Hier worden nog de aanduidingen van voor 1 januari 2024 gehanteerd.

- Veegplan buitengebied Veendam 2019, onherroepelijk (vastgesteld op 28 oktober 2019), NL.IMRO.0047.01BPBuitengeb2019-0401.
- Beheersverordening Veendam, onherroepelijk, vastgesteld op 17 juni 2013.

De komst van HyStock past niet binnen het Omgevingsplan van de gemeente Veendam. De effecten van HyStock strekken zich mogelijk uit tot het omgevingsplan van de gemeente Pekela. Binnen het mogelijke invloedsgebied vormen de onderstaande vastgestelde gemeentelijke ruimtelijke ordeningsplannen het tijdelijk deel van het Omgevingsplan:

- Bestemmingsplan Nieuwe Pekela, onherroepelijk (vastgesteld op 5 april 2009), NL.IMRO.0765000003BP00012008;
- Inpassingsplan agrarische percelen, Pekela, onherroepelijk (vastgesteld op 31 januari 2018), NL.IMRO.9920.IPagrarischebouwpc-VA01;
- Bestemmingplan Buitengebied Pekela, deels onherroepelijk (vastgesteld 25 april 2018), NL.IMRO.0765.01BP00012014-0402
- Veegplan Buitengebied Pekela 2019, onherroepelijk (vastgesteld op 17 december 2019), NL.IMRO.0765.01BPBuitengeb2019-04-1
- Veegplan Pekela 2023, in voorbereiding (vastgesteld 27 juni 2023), NL.IMRO.0765.BPVeegplan2023-0401

3 Waterstofopslag locatie Zuidwending

3.1 Nut en noodzaak grootschalige waterstofopslag

In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau is ingegaan op nut en noodzaak van HyStock: de grootschalige opslag van waterstof in ondergrondse zoutcavernes.

Waterstof is een belangrijke grondstof voor de industrie. Net als aardgas (chemische formule: CH_4) is waterstof (H_2) een brandstof. Het verschil met aardgas is dat waterstof bij verbranding geen CO_2 -emissie kent. Om die reden wordt waterstof beschouwd als belangrijke vervanger van aardgas in tal van (industriële) processen. Immers de energietransitie gaat uit van het reduceren van en uiteindelijk stoppen met de verbranding van fossiele brandstoffen zoals aardgas, zodat er geen CO_2 -emissie meer optreedt.

HyStock vormt een noodzakelijke opslagvoorziening in de waterstofketen. Bufferen is vereist om vraag naar waterstof (voornamelijk door de industrie) en aanbod van waterstof (door elektrolyzers) in balans te brengen en te houden. Met een buffervoorziening stem je vraag en aanbod op elkaar af. Een buffervoorziening garandeert dat er altijd waterstof is voor de industrie. Zonder de waterstofopslag als buffer zullen er momenten en perioden zijn waarop er geen waterstof beschikbaar is voor de industrie. In dat geval moet de industrie terugvallen op het gebruik van aardgas. Omdat bij het gebruik van aardgas CO_2 vrijkomt, druist dat volledig in tegen de kern van de energietransitie: het bereiken van een energievoorziening zonder CO_2 -emissie. De waterstofopslag als buffer is dus noodzakelijk om de energietransitie te laten slagen.

In de hiernavolgende paragraaf wordt ingegaan op de keuze voor Zuidwending als locatie voor HyStock. Via het landelijk waterstofnetwerk wordt HyStock verbonden met elektrolyzers (die bevinden zich elders en zijn geen onderdeel van HyStock) voor de aanvoer van waterstof en verbonden met de afnemers van waterstof (die bevinden zich elders en geen vormen onderdeel van HyStock).

Voor HyStock is vastgesteld dat het project van nationaal belang is. Gelet op dat belang wordt een projectprocedure (voorheen rijkscoördinatieregeling) gevolgd die leidt tot een projectbesluit, waarmee de ruimtelijke inpassing van HyStock wordt bereikt.

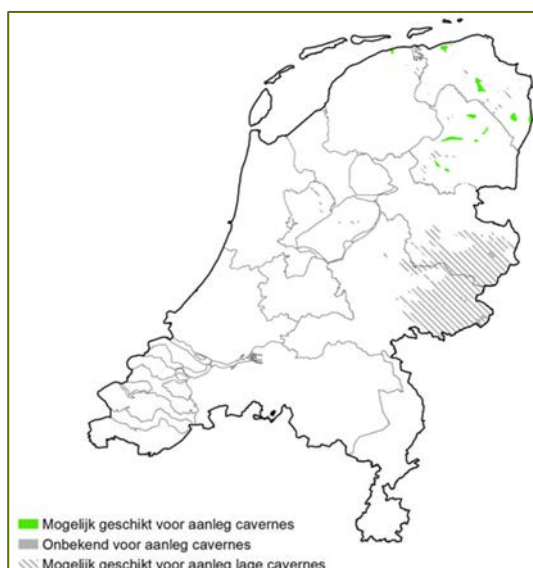
Groene waterstof wordt door elektrolyse verkregen, waarbij de elektrolyzers worden gevoed door groene stroom afkomstig van wind en zon. Windkracht en zonneschijn fluctueren sterk. Om die reden varieert ook de opwekking van groene stroom sterk. De productie van waterstof is daarom geen constante, terwijl de vraag naar waterstof wel min of meer stabiel is. Een buffervoorziening als HyStock brengt vraag en aanbod in balans.

De nut en noodzaak voor de waterstofopslag in zoutcavernes wordt onderstreept in het geformuleerde beleid. In het hiernavolgende wordt het beleid rondom waterstof voor het voetlicht gebracht.

Structuurvisie ondergrond (Strong, 2018) – Programma Ondergrond

De drinkwatervoorziening en mijnbouwactiviteiten, zoals de winning van aardgas, olie, geothermie en opslag van stoffen in de ondergrond (zoals waterstof in zoutcavernes), zijn van nationaal belang. De structuurvisie bevat het strategische beleid voor deze nationale belangen. De opgave daarbij is het zoeken naar een goede balans tussen beschermen en benutten van grondwater voor de drinkwatervoorziening en het bieden van ruimte voor mijnbouwactiviteiten voor de energievoorziening. De Structuurvisie Ondergrond bevat geen concrete beleidsvoornemens, maar stelt voor mijnbouwactiviteiten uit te sluiten van grondwaterwinningsgebieden.

Met de komst van Omgevingswet (1 januari 2024) is de Structuurvisie Ondergrond omgezet naar Programma Bodem en Ondergrond.

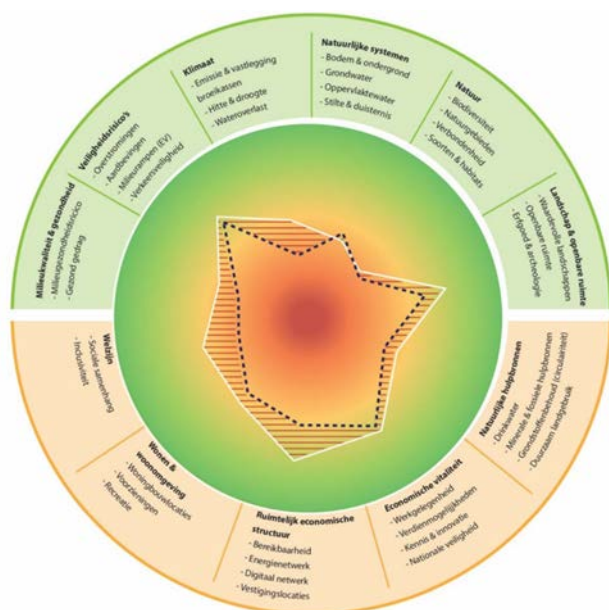


In het milieueffectrapport voor Strong wordt het scenario ('maximaal hernieuwbaar') getoetst waarin sprake is van buffering van energie, zoals de opslag van waterstof in bestaande of nieuwe zoutcavernes. In het plan-MER zijn geen specifieke risico's aangegeven voor energiebuffering, zoals waterstofopslag. Voor zoutwinning, noodzakelijk voor het creëren van opslagcavernes, wordt schade door bodemdaling als risico aangeduid. Het effect wordt als relatief beperkt aangegeven. Daar waar sprake is van opslagcavernes kan geen sprake zijn van grondwaterwinning. In het plan-MER zijn geen andere uitsluitingen naar voren gekomen.

Nationale Omgevingsvisie

In de Nationale Omgevingsvisie (NOVI, 2020) zijn uitgangspunten vastgelegd die helpen bij het maken van (ruimtelijke) keuzes voor energieopslag. Daarin staan gebiedskenmerken centraal. De opgave is het waarborgen van een betrouwbare, betaalbare en veilige energievoorziening, en het inpassen en beperken van de ruimtebehoefte voor opwekking, conversie, opslag en transport van energie. Ruimtelijke keuzes hebben niet alleen betrekking op de bovengrond maar ook op de ondergrond.

De ruimtelijke ordening van de ondergrond is niet alleen belangrijk voor conventionele energiedragers (winning, opslag en transport van olie- en aardgas) maar ook voor de nieuwe energiedragers (waaronder geothermie en waterstof).

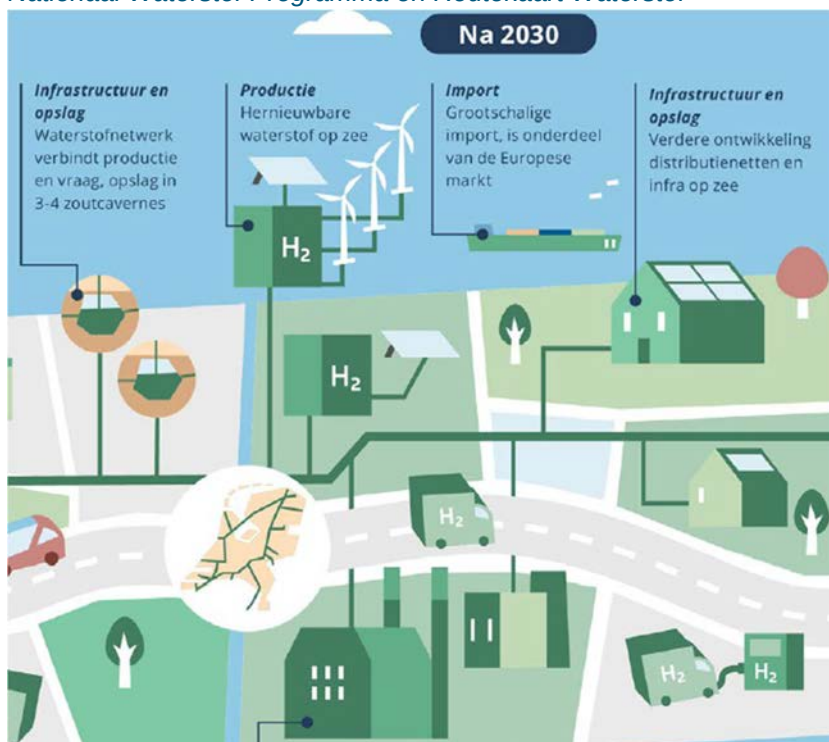


In het plan-MER voor NOVI zijn de beleidskeuzes voor de vier beleidsprioriteiten beoordeeld:

- Ruimte voor klimaatadaptatie en energietransitie,
- Duurzaam economisch groeipotentieel voor Nederland,
- Sterke en gezonde steden en regio's,
- Toekomstbestendige ontwikkeling van het landelijk gebied.

Groei van industriële activiteiten vergt mogelijk extra ruimte. Voor opslag zijn ondergronds nieuwe infrastructures nodig voor (onder meer) waterstof. De beoordeling in het plan-MER voor NOVI beperkt zich hoofdzakelijk en op hoofdlijnen tot bovengrondse inrichting en functies. Activiteiten zoals HyStock zijn niet expliciet beoordeeld.

Nationaal Waterstof Programma en Routekaart Waterstof



Het Nationaal Waterstof Programma (gepresenteerd op 9 juli 2021) onderstreept de noodzaak voor waterstofopslag. De afspraken in het Nationaal Waterstof Programma komen voort uit het Klimaatakkoord (juni 2019). Onderdeel van het Nationaal waterstof Programma is de Routekaart waterstof (2022), die doelen stelt voor hernieuwbare waterstof in 2030 en de acties beschrijft die nodig zijn om die doelen te behalen. De routekaart is gebaseerd op voorgenomen Europees beleid. (onderzoek naar) De opslag van waterstof in zoutcavernes is samen met de aanleg van waterstofinfrastructuur een doel en actie voor de periode tot 2025 en daarna. De verwachting is dat

er in 2030 3 of 4 zoutcavernes met een totaalvolume van 750 tot 1000 GWh nodig zijn voor de opslag van waterstof. Daarbij is het belangrijk begrip te krijgen voor de effecten en risico's, veiligheid, het afdekken van de kosten en maatschappelijk draagvlak.

Kamerbrieven

In de kabinetsvisie Waterstof (Kamerstuk 32813-485) (30-03-2020) wordt opgemerkt dat “Centrale uitdaging is het op gang brengen van een duurzame waterstofketen. Dit is een complex vraagstuk. Vraag, aanbod, opslag en infrastructuur moeten zich alle ontwikkelen en hier zijn grote afhankelijkheden tussen. [...] Voor de ontwikkeling van het waterstofnetwerk ligt een publieke rol - zeker in de start en ontwikkelfase - voor de hand. De introductie van een nieuwe energiedrager is complex en zal decennia in beslag nemen, het kabinet moet en wil hierin de regie nemen.”

Met kamerbrief nr. 29023-270 (12 oktober 2021) van de Staatssecretaris van EZK over de toekomstige ondergrondse energieopslagbehoefte wordt het TNO-EBN rapport ‘Ondergrondse Energieopslag in Nederland 2030–2050’ aangeboden aan het parlement. Over de te voeren maatschappelijke discussie wordt opgemerkt dat “...er moet worden beseft dat grootschalige energieopslag het gebruik van zoutcavernes en mogelijk uitgeproduceerde gasvelden zal vergen. Een groot deel van deze ondergrondse voorkomens liggen in gebieden waar in het verleden en ook nu energie- en grondstofwinning uit de diepe ondergrond plaatsvinden en waarover zorgen leven bij de samenleving.”

Specifiek over de opslag van waterstof schrijft de Staatssecretaris: “... omdat waterstof een onmisbare schakel in de energietransitie is om verduurzaming te bewerkstelligen en tegelijkertijd biedt het economische kansen in de ontwikkeling van de complete waterstofketen (productie, transport, opslag en toepassing in de verschillende sectoren). Daarom onderschrijf ik de conclusie uit de studie dat waterstofopslag een belangrijk en noodzakelijk middel zal zijn voor het behouden van de vraag-aanbodbalans in het toekomstige energiesysteem. [...] De benodigde waterstofopslagcapaciteit in de studie wordt ingeschat op 1–4 zoutcavernes in 2030 [...] Volgens de studie van TNO en EBN bevindt het ontwikkelingspotentieel van zoutcavernes zich voornamelijk in het noordoosten en oosten van het land.

Dit is een deel van Nederland waar al veel activiteiten op het gebied van energie- en grondstofwinning in de ondergrond zijn verricht. Daarom is het belangrijk om samen met de betrokken regio's een zorgvuldige afweging te maken over de ontwikkeling van mogelijk nieuwe opslaglocaties."

Kamerbrief nr. 29023-273 van de Minister van EZK van 15 oktober 2021 over de Voorzienings- en leveringszekerheid energie meldt dat "Een duurzaam energiesysteem kan daarom niet zonder energieopslag. De diepe ondergrond biedt ruimte en kansen om de energietransitie te ondersteunen." Waterstofopslag is een van de drie genoemde toepassingen van de diepe ondergrond: "Ik zie concreet mogelijkheden voor de ondergrondse opslag van waterstof. De diepe ondergrond biedt via deze waterstofroute een oplossing voor seizoensopslag en voor de onbalans tussen aanbod en vraag naar duurzame energie. Op dit moment wordt ondergrondse waterstofopslag onderzocht in een zoutcaverne in Zuidwending en Gasunie werkt aan een transportnetwerk voor waterstof."

Onderstaande Figuur 3-1 (met daarop de zoutcavernes bij Zuidwending) is afkomstig uit de kamerbrief van de Minister voor Klimaat en Energie over de 'Ontwikkeling transportnet voor waterstof' (Kamerstuk 32813-1061, 29 juni 2022). In de brief wordt opgemerkt: "Grootschalige waterstofopslag is op dit moment mogelijk in zoutcavernes en het potentieel voor aanleg van zoutcavernes is geconcentreerd in specifieke gebieden in Noord- en Noordoost-Nederland (Kamerstuk 2021 – 2022, 29023, nr. 270). Bij een opgesteld elektrolysevermogen van 3 tot 4 Gigawatt zijn ongeveer 3 tot 4 cavernes nodig om een flexibel systeem te creëren en leveringszekerheid te waarborgen. De ontwikkeling van ondergrondse opslag van waterstof vergt een zorgvuldig omgevingsproces." De afgebeelde route over het IJsselmeer is inmiddels achterhaald.

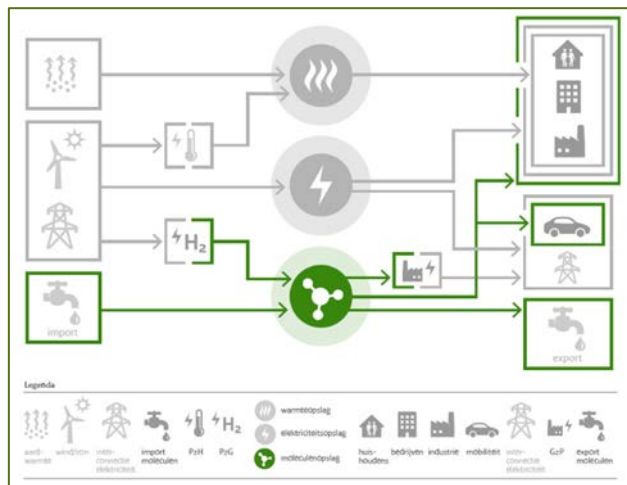
Fase 1: gereed 2025 – 2026: grote industriële clusters aan de kust + de verbinding met opslag



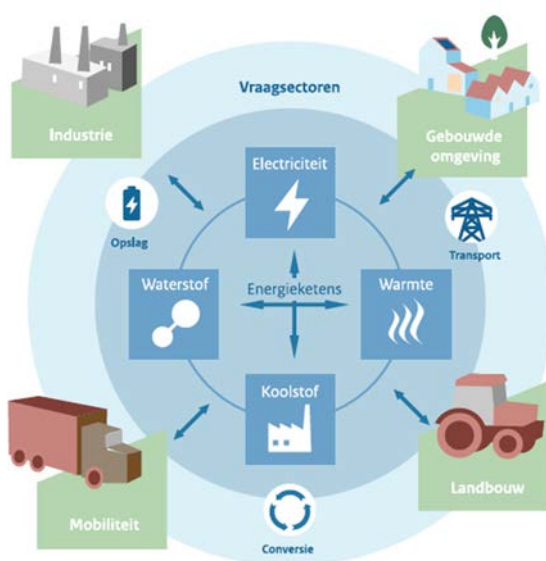
Figuur 3-1: Transportnetwerk waterstof, zoals weergegeven in Kamerbrief 32813-1061 dd. 29 juni 2022.

In het TNO rapport over ondergrondse energieopslag⁸ worden verschillende scenario's gepresenteerd ten aanzien van onder meer de behoefte aan waterstofopslag voor de periode 2030-2050. De aantallen gewenste zoutcavernes varieert van 2-4 (minimaal scenario) en 10-50 (midden scenario) tot maximaal 65 zoutcavernes (in het hoog en zeer hoog scenario).

In de kamerbrief van 7 juni 2023 biedt de Minister voor Klimaat en Energie de Routekaart Energieopslag aan: "De Routekaart Energieopslag brengt in kaart welke acties ondernomen moeten worden om energieopslag te bevorderen, passend bij de verwachte rol ervan in het toekomstige energiesysteem, tot aan 2035 en daarna. In de Routekaart Energieopslag wordt gekeken naar alle vormen van energieopslag, onderverdeeld in elektriciteits-, moleculen- en warmteopslag." Moleculen hebben betrekking op waterstof.



Nationaal Plan Energiesysteem



In het Nationaal Plan Energiesysteem (NPE, 1 december 2023) maakt de overheid richtinggevende keuzes in de energietransitie. Deze keuzes staan aan de basis van het energiesysteem van de toekomst (tot 2050). Het NPE maakt duidelijk wat er op ons afkomt. Eén van de vier beschreven energieketens gaat in op waterstof. In de gegeven visie vervult waterstof een systeemrol in het energiesysteem. Het is cruciaal in de industrie en in internationaal transport. Waterstofproductie is van strategisch belang. Dit vraagt om een sterke opschaling van de groene waterstofproductie en opslag. Import zal nodig zijn om in de Nederlandse behoefte van waterstof te voorzien. *Het doel voor de opschaling van binnenlandse groene waterstofproductie in 2030 is 4 GW.* Voor de periode na 2030 wordt uitgegaan van een groei in de ondergrondse opslag van waterstof. Om fluctuaties in productie

en vraag op te vangen en voor een strategische voorraad zal voldoende opslagcapaciteit moeten bestaan.

3.2 Locatie Zuidwending

Programma Energie Hoofdstructuur (2024)

De keuze voor Zuidwending wordt ondersteund in het Programma energiehoofdstructuur (PEH). Gelet op de noodzaak is er al voor 2030 behoefte aan ondergrondse waterstofopslag. Na 2030 zal die behoefte fors toenemen. Het PEH stelt dat de (ondergrondse) opslag van waterstof een essentieel onderdeel is van

⁸ TNO rapport R11147, Ondergrondse Energieopslag in Nederland 2030 – 2050: Ontwikkelpaden en aanbevelingen, 22 juni 2021.

het energiesysteem van de toekomst. Het kabinet richt zich daarbij in de eerste plaats op het vergroten van de capaciteit van waterstofopslag op land in zoutcavernes. Nieuwe locaties voor zoutwinning moeten zoveel mogelijk samenvallen met het realiseren van ondergrondse energieopslag.

Dat is op dit moment de enige technologie voor opslag die op grote schaal kan worden toegepast. De korte termijn behoefte voor waterstofopslag in zoutcavernes wordt geschat op vier cavernes in 2030 van 1 miljoen m³. De PEH verwijst daarbij naar HyStock: *“Om ervoor te zorgen dat er voldoende waterstofopslag capaciteit in 2030 is, en om ervaring op te doen, is er in juni 2022 een Rijkscoördinatieregeling (RCR) procedure gestart voor het eerste pilotproject in Nederland ten behoeve van waterstofopslag. Het project voorziet in de aanleg van vier tot vijf nieuwe zoutcavernes voor waterstofopslag in Zuidwending.”*



Ondergrondse opslag voor waterstof

Het programma bevat beleid voor de ontwikkeling van ondergrondse opslag van waterstof als CO₂-neutrale energiedrager. In de Structuurvisie Ondergrond (STRONG)⁹ zijn zoutcavernes die worden aangelegd met het oog op de opslag van stoffen ten behoeve van de energievoorziening beschouwd als van nationaal belang. Hierbij wordt ondergrondse opslag van waterstof in zoutcavernes beschouwd als een activiteit van nationaal belang.

De integrale effecten analyse (IEA)⁹ voor de PEH gaat in op ondergrondse waterstofopslag en is daarmee van belang voor HyStock. Bovengrondse opslag wordt als niet realistisch bestempeld. Weliswaar heeft de zoutwinning die nodig is voor de waterstofopslag gevolgen voor de landbouwgrond. Echter, het gaat bij de opslag om zulke grote volumes, dat alleen ondergrondse opslag geschikt is.

Om de stelling van de IEA te onderbouwen, wordt de volgende vergelijking gemaakt, uitgaande van een benodigde opslagcapaciteit van 4 miljoen m³ aan waterstof. Voor de bovengrondse opslag van waterstof moet gedacht worden aan opslagtanks. Zo'n bovengrondse opslag vergt een zeer groot tankenpark met tientallen tanks, elk met een inhoud van (als voorbeeld) 100.000 m³. De benodigde oppervlakte hiervoor is al snel tientallen hectares gevuld met tanks tot 30 meter hoog. Er geldt hoe lager de tanks (bijvoorbeeld horizontale tanks), hoe groter de oppervlakte en ook: hoe kleiner de tanks, hoe groter de oppervlakte. Om een vergelijkbare hoeveelheid waterstof op te kunnen slaan als in zoutcavernes, moeten de tanks een zeer grote druk aankunnen en daarom uiterst robuust geconstrueerd zijn. De logistiek (aan- en afvoer van waterstof) en de veiligheidsafstanden die zo'n bovengrondse opslag vergen, geven (grote) beperkingen aan het gebruik van het gebied. Functies die met de ondergrondse opslag mogelijk blijven (wonen, werken, landbouw, recreëren, verkeer) zijn dat bij bovengrondse opslag niet of nauwelijks meer. In dit licht is bovengrondse opslag geen realistische keuze.

Als een van de robuuste ontwikkelingen richting 2050 benoemt de IEA één locatie voor de opslag van waterstof die in alle gepresenteerde (energie)scenario's terugkomt: Zuidwending. Geconcludeerd wordt dat waterstofopslag in zoutcavernes weliswaar leidt tot een grotere ruimtelijke impact, maar geschikt kan zijn bij een beperkte omvang van de totale vraag naar waterstofopslag. Volgens de IEA komt de impact door installaties voor zoutwinning, injectie van waterstof en door aanleg van infrastructuur om de cavernes met het nationaal waterstofnetwerk te verbinden. De realisatie van opslag van waterstof in lege gasvelden heeft een kleiner ruimtebeslag, maar kent nog veel onzekerheden. In de IEA wordt aangegeven dat de huidige opslagcavernes in Zuidwending in theorie zo'n 1 TWh¹⁰ kunnen opslaan. Voorts stelt de IEA dat, gebaseerd op TNO 2021, voor de periode 2030-2040 het

⁹ Integrale Effectenanalyse Programma Energiehoofdstructuur 2030-2050, Ministerie EZK, 2 juni 2023. Hierin zijn voor de alternatieven de effecten op milieu, techniek, kosten, omgevingsimpact en toekomstvastheid in kaart gebracht.

¹⁰ 1 TWh (tera watt uur) is 10⁹ kWh.

gereedmaken van één of meerdere huidige zoutcavernes in Zuidwending en bijbehorende infrastructuur voor opslag van waterstof naar verwachting voldoende is. In 2030 is de behoefte aan waterstofopslag beperkt (tot 0,5 TWh in één tot vier zoutcavernes. Gesteld wordt dat het noodzakelijk is om opslag van waterstof te ontwikkelen, zodat er voldoende opslagcapaciteit is zodra waterstof een dominante energiedrager wordt. Zoutcavernes zijn geschikt voor kortcyclische opslag.

Het realiseren van zo'n opslagvoorziening elders moet in ieder geval bij een ondergrondse zoutvoorraad zijn, waarin voor opslag van waterstof geschikte zoutcavernes kunnen worden gemaakt. De mogelijkheden die naar voren komen zijn 'Zuiderveen', waar Nobian voorbereidingen treft voor zoutwinning, 'Haaksbergen', waar vergunning is verleend voor het ontwikkelen van acht cavernes, en locaties op de Noordzee. Zuiderveen heeft weliswaar een geschikte zoutstructuur, maar de benodigde opslagcapaciteit kan daar niet op tijd (streven is 2030) worden gerealiseerd. Voorts telt het gebied een aantal verspreid staande woonhuizen, die de inpasbaarheid van alle voorzieningen voor opslag bemoeilijken. Haaksbergen is weggefallen, omdat de (voormalige) staatssecretaris de belofte heeft gegeven dat er geen waterstof opgeslagen zal gaan worden. Met de laatste mogelijkheid - Noordzee - is nog geen ervaring opgebouwd in Nederland.

Los van de gedane belofte en gebrek aan ervaring vergen 'Haaksbergen' en Noordzee om diverse redenen een grote investering en kosten relatief veel tijd. De voorgenomen cavernes in Haaksbergen liggen op relatief grote afstand van het (toekomstige) waterstofnetwerk. De aan te leggen buisleiding zal een lengte van circa 55 km moeten hebben (uitgaande van bestaande weginfrastructuur, waarlangs de aanleg van zo'n leiding het best kan plaatsvinden). Het vinden van geschikte Noordzee locaties vergen een uitgebreide exploratiefase. Weliswaar is de ligging bekend van zoutlagen (zoutpijlers of zoutdome's), de zoutstructuur en zoutkwaliteit zijn veelal onbekend (gas- en olie-exploratie probeert zoutvoorkomens zoveel als mogelijk te voorkomen). Het maken van cavernes uitsluitend voor opslag en niet voor zoutwinning noopt tot aanpassing van de Mijnbouwwet, die aangeeft dat zout een delfstof is en als zodanig nuttig moet worden ingezet. Ook voor cavernes onder de Noordzee geldt dat de lengte van de buisleidingen een hoge kostenpost. Dergelijke leidingen zijn daarnaast kwetsbaar zijn voor aanslagen. Het aantal geschikte zoutvoorkomens onder bereik van de kust is waarschijnlijk beperkt.

Met de locatie in Zuidwending past HyStock bij de in het beleid uitgesproken verwachting over het aantal cavernes en de opslagcapaciteit. De ambitie om voor 2030 al een waterstofopslag te realiseren, kan in Nederland nergens zo snel gebeuren als in Zuidwending. Dat hangt samen met de omvang van en de kennis over de aanwezige zoutlaag in de ondergrond, de aanwezigheid van de reeds uitgeloopte en voor opslag geschikte caverne A5, de aanwezigheid van de bestaande installaties voor zoutwinning en de ligging van het landelijk waterstofnetwerk op korte afstand. Daarnaast is er het gegeven dat Gasunie beschikt over twee door het ministerie van Economische Zaken en Klimaat in 2011 verleende omgevingsvergunningen die ruimte bieden aan 10 zoutwinnings-/opslaglocaties aan het maaiveld. Het is een logische gedachte daar gebruik van te maken, voordat elders cavernes worden ontwikkeld. De investering die de waterstofopslag vergt in Zuidwending valt op die locatie lager uit dan wanneer EnergyStock elders een opslagvoorziening zou moeten ontwikkelen. Immers in Zuidwending kan gebruik worden gemaakt van bestaande voorzieningen en infrastructuur voor zoutwinning en bestaande infrastructuur ten behoeve van de waterstofopslag. Daarbij kan gebruik worden gemaakt van de bestaande organisatie ter plekke (Gasunie en Nobian).

In onderstaande tabel zijn (los van beleidskeuzes en de politieke belofte dat Haaksbergen geen opslag zal worden) de alternatieven met elkaar vergeleken met betrekking tot beschikbaarheid en op technisch, ruimtelijk en financieel vlak en ten aanzien van de gevolgen van de leefomgeving. Thema's als natuur, landschap, archeologie, water en bodem zijn niet betrokken bij de gemaakte vergelijking. Deze thema's bieden op dit abstractieniveau geen onderscheidende beslisinformatie ten opzichte van de genoemde aspecten.

Tabel 3-1: Beoordeling alternatieven opslag van waterstof voor kortcyclische opslag.

Locatie Aspect	Zuidwending	Zuiderveen	Haaksbergen	Noordzee	Bovengronds
Termijn beschikbaarheid	Rond 2030	Niet eerder dan 2035	Niet eerder dan 2035	Niet eerder dan 2050	Niet eerder dan 2040
Technische uitvoerbaarheid (bovengronds)	Geen onderscheidende verschillen.	Geen onderscheidende verschillen.	Geen onderscheidende verschillen.	Grote uitdaging, nog geen ervaringen mee.	Grote uitdaging, nog geen ervaringen mee.
Technisch uitvoerbaarheid (ondergronds) - diepteligging - zout dak - zoutstructuur - ervaring in de zoutstructuur	Gunstig: - Diep zoutvoorkomen - Dik zoutdak - Juiste zoutstructuur - Ervaring met opslag (aardgas)	Gunstig: - Diep zoutvoorkomen - Dik zoutdak - Juiste zoutstructuur - ervaring met opslag (stikstof)	Ongunstig: - minder diep zoutvoorkomen - beperkte dikte zoutdak - Zoutstructuur onbekend voor opslag - geen ervaring met opslag in zoutstructuur	Onbekend: Grote uitdaging door veel onzekerheid. Nog geen ervaringen mee, veel onderzoek nodig	n.v.t.
Vereiste landoppervlakte	Relatief klein, door aanwezigheid van bestaande installaties en nabijheid landelijk waterstofnetwerk. Omvat voornamelijk bouw waterstofopslag installatie.	Beperkt, omvat aanleg infrastructuur waterstof naar op 10 km afstand gelegen landelijk waterstofnetwerk en waterstofopslag installatie.	Groot, vanwege aanleg infrastructuur waterstof naar op grote afstand (> 60 km) gelegen landelijk waterstofnetwerk en waterstofopslag installatie.	Onzeker, afhankelijk van locatie aan de kust. Omvat in ieder geval bouw waterstofopslag installatie en aanleg verbinding met landelijk waterstofnetwerk.	Zeer groot, vanwege aanleg zeer groot tankenpark, infrastructuur waterstof naar landelijk waterstofnetwerk en waterstofopslag installatie.
Ruimtelijk inpasbaar met oog op functies	Gunstig gelet op bestaande functies (landbouw en industrie) en afstand tot woningen.	Minder gunstig: verbinding met landelijk waterstofnetwerk en waterstofinstallatie is lastig inpasbaar gegeven positie woningen en infrastructuur.	Ongunstig: verbinding met landelijk waterstofnetwerk doorkruist groot gebied. Waterstofinstallatie is lastig inpasbaar gegeven positie woningen in landbouwgebied.	Onzeker, afhankelijk van zoutvoorkomen in relatie tot status Noordzee gebied (natuur, defensie, scheepvaart...) en onzekere locatie aan de kust.	Hoogst onzeker, omdat tal van functies sterk belemmerd worden - inbreuk op schaarse ruimte.
Benodigde investering	Overzichtelijk door nabijheid voorzieningen en infrastructuur.	Minder overzichtelijk, met name door aanleg verbinding naar landelijk waterstofnetwerk.	Onzeker, vooral door de omvangrijke aanleg van een lange verbinding naar landelijk waterstofnetwerk.	Zeer onzeker door technische uitdaging en vereiste aanleg van voorzieningen en infrastructuur.	Zeer onzeker, door grondaankopen, bouw tanks en aanleg infrastructuur.
Gevolgen voor leefomgeving	Door woningen op afstand is hinder beperkt.	Door woningen in nabijheid is er hinder voor omgeving, met name door verbinding met landelijk waterstofnetwerk.	Door woningen in nabijheid is er grote hinder voor omgeving. Zeker gelet op de lange verbinding met landelijk waterstofnetwerk.	Onbekend: Hinder potentieel groot door ingrijpende gevolgen voor gebied aan de kust.	Zeer grote hinder omdat een dergelijke oppervlakte ten koste gaat van bestaande leefomgeving.

Uit deze vergelijking komt Zuidwending als realistische locatie naar voren. Waterstofopslag in Zuidwending is op de gewenste termijn te realiseren, is technisch uitvoerbaar, ruimtelijk inpasbaar en de investeringen zijn overzichtelijk. Zuiderveen is niet op tijd 'klaar' en vergt verdergaande ingrepen, met name door de verbinding met het landelijk waterstofnetwerk. De genoemde alternatieven 'Noordzee' en 'Haaksbergen' zijn niet realistisch in termen van investering en tijd en kennen de nodige uitdagingen om de bovengrondse voorzieningen ruimtelijk in te passen. Daarnaast vormen deze alternatieven een grote

technische uitdaging, met name het uitloggen van cavernes onder de Noordzee. Het alternatief 'bovengronds' is - vergelijkenderwijs - op alle aspecten niet realistisch.

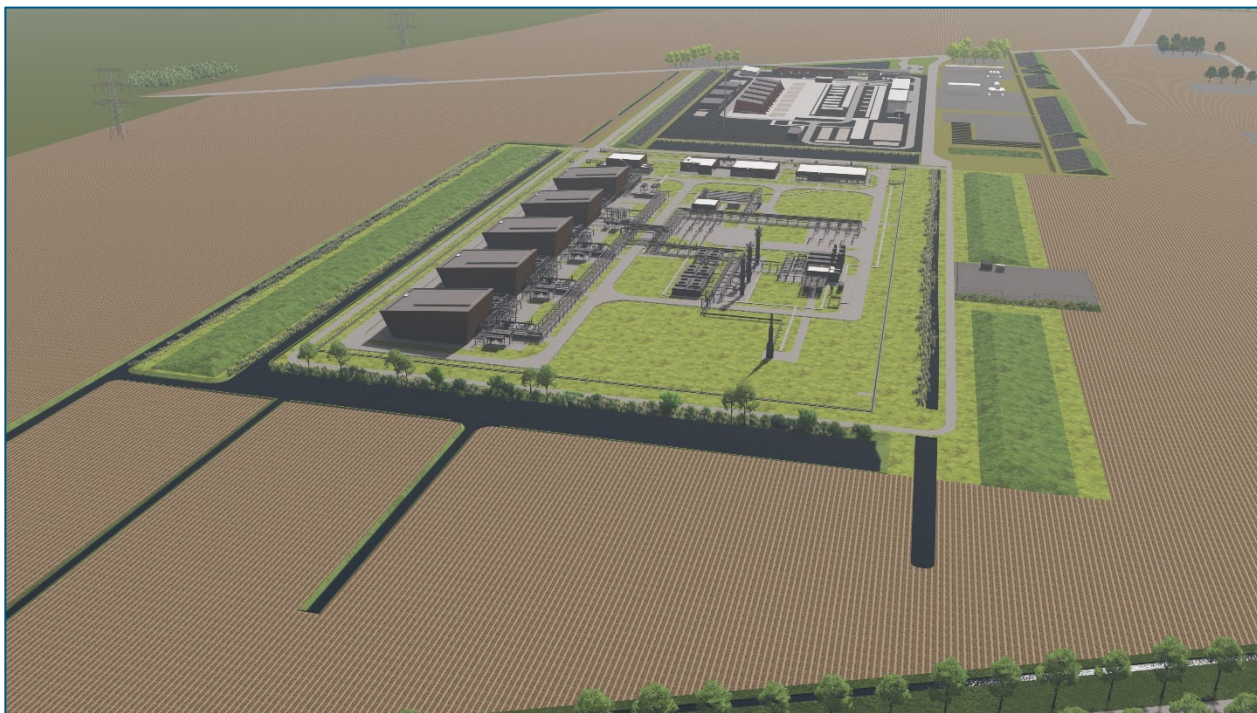
Slotsom

Zuidwending als locatie voor opslagvoorziening van waterstof wordt ondersteund door het overheidsbeleid en heeft vanuit economisch oogpunt de voorkeur boven de genoemde alternatieven. Andere opties zijn op basis van beschikbaar onderzoek zoals opgenomen in de PEH niet realistisch, niet alleen vanuit economisch perspectief, maar vanuit een brede afweging. Grootschalige opslag van waterstof is noodzakelijk als buffer waarmee de energietransitie gerealiseerd kan worden. Zuidwending is enige haalbare locatie om dit binnen de gewenste termijn te realiseren. In dit MER wordt de inpassing vanuit milieu beoordeeld.

Figuur 3-2 toont de zoutwinning-/wateropslaglocaties in Zuidwending. Figuur 3-3 en Figuur 3-4 tonen de geplande HyStock installatie waarmee de opslag van waterstof plaats gaat vinden. De HyStock installatie vormt een autonome faciliteit die, op de elektriciteitsvoorzieningen na, niet verbonden wordt met de installatie van de aardgasbuffer.



Figuur 3-2: Ligging zoutwinnings-/opslaglocaties voor HyStock.



Figuur 3-3: Gezicht op HyStock installatie (op voorgrond) en aardgasbuffer op de achtergrond.



Figuur 3-4: Gezicht op HyStock installatie (in de achtergrond), gezien vanuit zuidelijke richting.

Uit bovenstaande komt naar voren dat waterstofopslag een essentieel onderdeel is van het toekomstige (nationale) energiesysteem. De locatie voor HyStock is Zuidwending. Die keuze volgt uit het overheidsbeleid en kent geologische en economische redenen. De keuze voor Zuidwending is gebaseerd op de volgende factoren:

- Aanwezigheid van een zoutlaag, geschikt voor het uitloggen van zoutcavernes waarin de opslag van waterstof plaats kan vinden,
- De aanwezigheid van bestaande installatie voor de zoutwinning,
- De opgebouwde ervaring met de winning van zout in Zuidwending,
- Nabijheid van de bestaande aardgasbuffer van EnergyStock en de potentie van die buffer voor toekomstige waterstofopslag,
- Aanwezigheid van infrastructuur en de korte afstand naar het landelijke waterstofnetwerk van HNS,
- Faciliteiten en ruimte voor de industriële installaties,
- De tijdsperiode waarbinnen het mogelijk is de opslagcavernes te ontwikkelen.

Deze factoren benadrukken de keuze voor Zuidwending als locatie voor de waterstofopslag. Er zijn binnen Nederland geen locaties met vergelijkbare kenmerken die binnen de genoemde tijdshorizon geschikt kunnen worden gemaakt voor de opslag van waterstof. Zoals boven opgemerkt is op dit moment is al één caveerne beschikbaar voor de opslag van waterstof: dit is de uitgeloopte caveerne A5. Deze caveerne kan snel ingezet worden voor de waterstofopslag en is de enige opslaglocatie die kan voldoen aan de tijdlijn uit het Programma energiehoofdstructuur (PEH).

Met bovenstaande afweging en de hier genoemde redenen zijn er in dit MER geen andere locaties overwogen voor de waterstofopslag. Dit betekent dat zowel de overheid als de initiatiefnemers het doel hebben om HyStock te realiseren in Zuidwending. Het project HyStock gaat uit van het realiseren van een totaal opslagvolume van 4 miljoen m³ voor waterstof.

In praktische zin is er het gegeven dat Gasunie beschikt over twee door het ministerie van Economische Zaken en Klimaat in 2011 verleende omgevingsvergunningen die ruimte bieden aan 10 opslaglocaties aan het maaiveld. Deze vergunningen gelden op grond van het overgangsrecht na de inwerkingtreding van rechtswege als omgevingsvergunning onder de Omgevingswet. Deze locaties betreffen de huidige zes cavernes van de aardgasbuffer A1 t/m A4, A6 en A7), de uitgeloopte caveerne A5, drie nog uit te logen cavernes (A9, A10, en in de toekomst mogelijk A8).

Dit betekent dat Energystock bij de verdere uitwerking van het project bij voorkeur gebruik maakt van cavernes binnen de reeds verleende omgevingsvergunningen.

Om HyStock te realiseren moet - naast zoutwinning - het terrein worden ingericht, moeten kabels en leidingen worden gelegd en de HyStock installatie worden gebouwd. De bouw, milieubelastende activiteiten, mijnbouwlocatieactiviteit en waterschapsverordening vergen een omgevingsvergunning.

4 Beschrijving zoutwinning en waterstofopslag

Zoutwinning

Nobian begon met het winnen van zout in Nederland met de oprichting van de Koninklijke Nederlandse Zoutindustrie (KNZ) in 1918. Sindsdien is Nobian uitgegroeid tot de grootste zoutproducent van Nederland, met winningsgebieden in Twente en in Groningen, bij Heiligerlee en Zuidwending.

De zoutwinning in Zuidwending (Gemeente Veendam) startte in de zestiger jaren. Met behulp van de laatste technieken en in samenspraak met de omgeving zorgt Nobian ervoor dat het zout op een veilige en verantwoorde manier geproduceerd wordt. De cavernes die door de zoutwinning van Nobian zijn ontstaan worden ingezet voor de opslag van stikstof (Heiligerlee, sinds 2010 door Gasunie Transport Services) en de opslag van aardgas (Aardgasbuffer Zuidwending, sinds 2011 door EnergyStock).

Ondergrondse opslag van gas

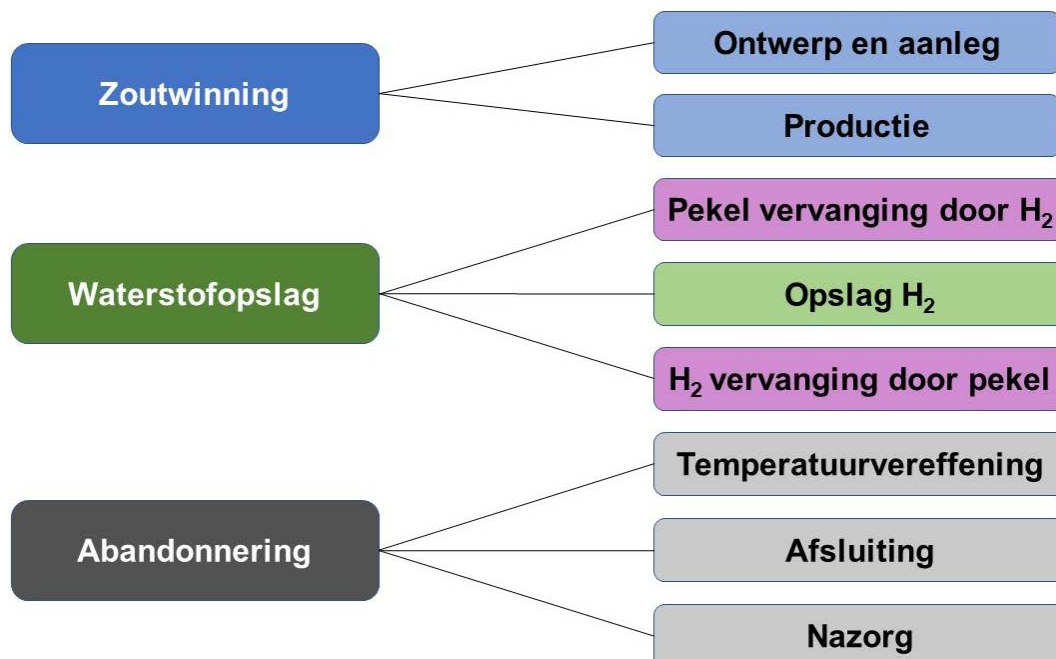
Gasunie heeft via EnergyStock sinds 2011 de aardgasbuffer Zuidwending in bedrijf. Deze ondergrondse gasopslag wijkt af van andere traditionele gasopslagen in Europa. De aardgasbuffer Zuidwending vormt een van de snelste gasopslagfaciliteiten ter wereld met meer cycli dan traditionele faciliteiten, die vooral in staat zijn om een seizoens- of piekpatroon op te vangen. Als operator van de aardgasbuffer heeft EnergyStock specifieke ervaring opgebouwd die ook op de waterstofopslag van toepassing is.

4.1 Inleiding

Voor HyStock worden in het Zuidwending gebied ('het projectgebied') locaties aangelegd waar zoutwinning plaatsvindt en waar na afloop van de zoutwinning opslag van waterstof wordt gerealiseerd. De geologische omstandigheden - de aanwezigheid van een zoutpijler in de ondergrond - maken het mogelijk dat hier zoutwinning plaatsvindt en dat daardoor opslagcavernes voor waterstof kunnen worden aangelegd. De ondergrondstudie gaat dieper in op de geologische gesteldheid van het gebied.

De installatie voor de opslag van waterstof (de HyStock installatie) wordt naast de bestaande installatie van de aardgasbuffer gebouwd. Er worden buisleidingen aangelegd voor transport van water, pekkel en waterstof.

In onderstaand schema zijn de projectfasen weergegeven die binnen HyStock worden onderscheiden. Deze fasen worden in de volgende paragrafen afzonderlijk behandeld. Al deze fasen vormen de levenscyclus van het project HyStock. Van belang is op te merken dat elke caverne waarvan de zoutwinning wordt beëindigd, gevuld is met pekkel. Het komt nooit voor dat een caverne 'leeg' is.



Figuur 4-1: Projectfasen.

In onderstaande paragrafen wordt eerst ingegaan op de in Figuur 4-1 aangeduide projectfasen, waarna een beschrijving van de HyStock installatie volgt in paragraaf 4.7.

4.2 Zoutwinning

HyStock omvat de opslag van waterstof in vier cavernes. Van deze vier cavernes is één cavernes al uitgeoogd, namelijk A5. Dit houdt in dat uitloging moet plaatsvinden van A9, A10 en A11. Zie voor een volledig overzicht van de zoutwinningslocaties Figuur 3-2, Figuur 4-2 en Figuur 4-3.

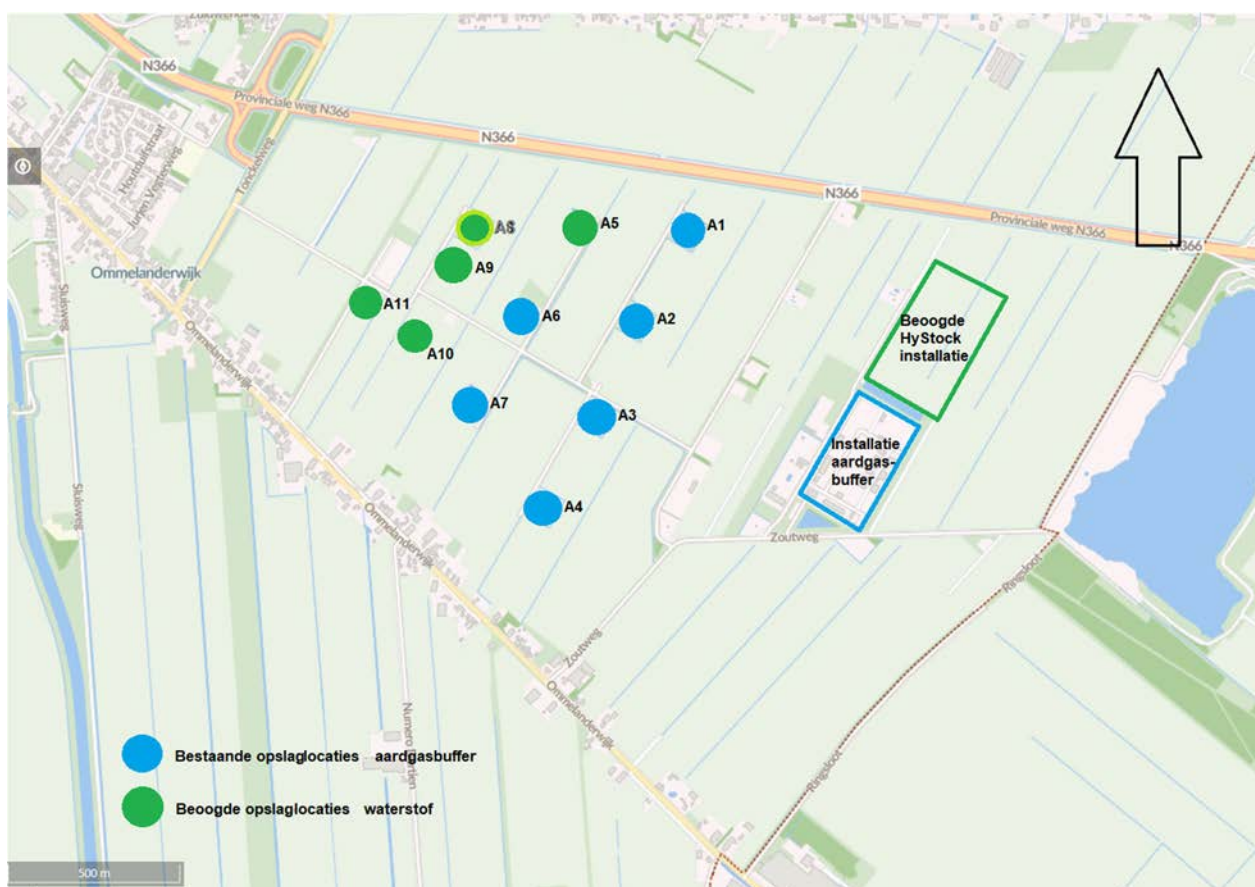
In de toekomst kan een reden ontstaan om A8 te ontwikkelen als kleinere opslagcaverne, wanneer één van de beoogde andere cavernes (A9, A10 of A11, naast de reeds bestaande A5) minder groot ontwikkeld kan worden dan 1 miljoen m³.

Bij het beoordelen van effecten is in dit MER rekening gehouden met de komst van A8 ('de vijfde caverne'). Indien besloten wordt tot het uitlogen van die vijfde caverne om als waterstofopslag te dienen, wordt daar een aparte procedure voor doorlopen.

Omdat caverne A5 al is uitgeoogd, kan de opslag van waterstof daar - na gereedkoming van de HyStock installatie - van start gaan. Op de locaties A9, A10 en A11 vindt eerst zoutwinning plaats (uitlogen van de cavernes), voordat sprake kan zijn van de opslag van waterstof.



Figuur 4-2: Bestaande en beoogde zoutwinnings-/opslaglocaties aan het maaiveld (zicht in westelijke richting)



Figuur 4-3: Ligging bestaande en beoogde zoutwinnings-/opslaglocaties aan het maaiveld.

Het proces van zoutwinning door oplosmijnbouw wordt hier onderverdeeld in twee fasen: ontwerp & aanleg en productiefase.

Ontwerp- en aanlegfase zoutwinning

Een zoutwinningslocatie moet zo worden ingericht dat er een zorgvuldige en efficiënte winning in het zoutvoorkomen mogelijk is. Dit wordt beschreven in een Winningsplan¹¹, zie ook paragraaf 2.5. In de Mijnbouwwet is bepaald dat een delfstoffenvoorkomen volgens planmatig beheer ontwikkeld moet worden. Alle cavernes worden in de diepe ondergrond ontwikkeld (veel dieper dan 100 m. diepte), zodat de Mijnbouwwet van toepassing is. Cavernes komen op vooraf vastgelegde afstanden van elkaar te liggen. Het zout dat zich tussen de cavernes bevindt – de pijlers – draagt het gewicht van de bovenliggende aardlagen. Deze veiligheidsafstanden worden vastgesteld om de stabiliteit van de cavernes te garanderen.

Er wordt naar gestreefd om de effecten op het landschap zo beperkt mogelijk te houden en de hinder voor eigenaren en gebruikers zoveel mogelijk te beperken. De ligging van de zoutwinnings-/opslaglocaties zijn in overleg met omwonenden vastgesteld en aangegeven in Figuur 3-2 en Figuur 4-3.

Cavernes moeten op een veilige afstand van elkaar worden uitgeloozd. De ruimte tussen de cavernes wordt pijlerbreedte genoemd. De diameter van de cavernes en de dikte van pijlers worden bepaald op basis van gesteentemechanische berekeningen. Voor meer details hierover, zie de ondergrondstudie, paragraaf 3.2, waarin dieper ingegaan wordt op het veldontwerp. Met deze gegevens zijn de posities van de cavernes bepaald op een veilige afstand van elkaar om te zorgen voor een stabiel, integer veld.

De (ontwerp) posities van de bovengrondse zoutwinningslocaties (well pads) zijn voorgelegd aan de bewoners van Ommelanderswijk in het participatietraject in de vorm van bijpraatsessies en een tekentafelsessie. Door de inbreng van de bewoners zijn de posities van de well pads aangepast. Hierbij is rekening gehouden met meerdere factoren, waaronder:

- Een zo groot mogelijke afstand tot de woonbebouwing van Ommelanderswijk,
- Well pads bij voorkeur uit elkaar in plaats van dicht tegen elkaar aan,
- Het behouden van zichtlijnen in het veld.

Door vanaf de zoutwinningslocaties schuin (gedevieerd) te boren, wordt aan deze wensen tegemoet gekomen en kan op de diepte waarop de cavernes worden gevormd, worden voldaan aan de vereiste pijlerbreedte.

Een zoutwinningslocatie wordt zodanig ingericht dat besturing en bewaking van het zoutwinningsproces op afstand in Delfzijl plaats kan vinden. De locatie is niet bemand, maar worden regelmatig door personeel van Nobian geïnspecteerd. Er worden metingen gedaan en onderhoud verricht. Iedere zoutwinningslocatie wordt uitgerust met twee kleine bouwwerken met technische installaties en een vloeistofkerende vloer. De afstromende neerslag wordt in een infiltratievoorziening opgevangen.

Voor de zoutwinning is de aanwezigheid van één boorgat per zoutwinningslocatie voldoende. Dat is het geval bij A9, A11 en A5. Voor locatie A10 is het aanbrengen van een boorgat door middel van een diepboring nog vereist, voordat daar zoutwinning kan starten. Locatie A8 kent één boorgat, maar wordt vooralsnog niet uitgeloozd.

¹¹ Een winningsplan wordt opgesteld in het kader van de Mijnbouwwet en moet goedgekeurd worden door het bevoegd gezag, de Minister van Klimaat en Groene Groei (KGG).

Voor het boren van put wordt tijdelijk een boorinstallatie (boormast) op de winningslocatie geplaatst (Figuur 4-4). De boorwerkzaamheden vinden noodzakelijkerwijs continu plaats (dag en nacht).

Continue boren is nodig om de put stabiel en toegankelijk te houden. Om veiligheidsredenen moet de put continu gemonitord worden. Door continu te boren is de totale doorlooptijd veel korter. Bij onderbrekingen gaat veel tijd verloren door inefficiënties.

De uitvoering van iedere boring (inclusief voorbereiding en afwerking) duurt circa twee maanden, waarbinnen ongeveer drie weken dag en nacht geboord wordt. Indien het mogelijk blijkt om de diepboringen achter elkaar uit te voeren¹², bedraagt de lengte van de boorperiode (inclusief voorbereiding en afwerking per locatie) circa 8 maanden. Voor de afvoer van pekkel en aanvoer van water worden ondergrondse buisleidingen aangelegd die de locaties A9, A10 en A11 verbinden met het pompstation.



Figuur 4-4: Impressie van tijdelijke boorinstallatie.

Omwille van het snel beschikbaar hebben van ruimte voor waterstofopslag, worden de cavernes versneld uitgeloozd. Dit houdt in dat met een relatief hoog debiet water in de caveerne wordt gepompt. Dit heet ‘fast leaching’. Hierbij ontstaat onderverzadigde pekkel die wordt doorgeleid naar een bestaande ‘volwassen’ caveerne, om daar te worden verzadigd. Dit heet naverzadigen van de pekkel¹³. Op deze wijze kan binnen een relatief beperkt aantal jaren (drie tot vier) een volledig uitgeloozd caveerne ontstaan.

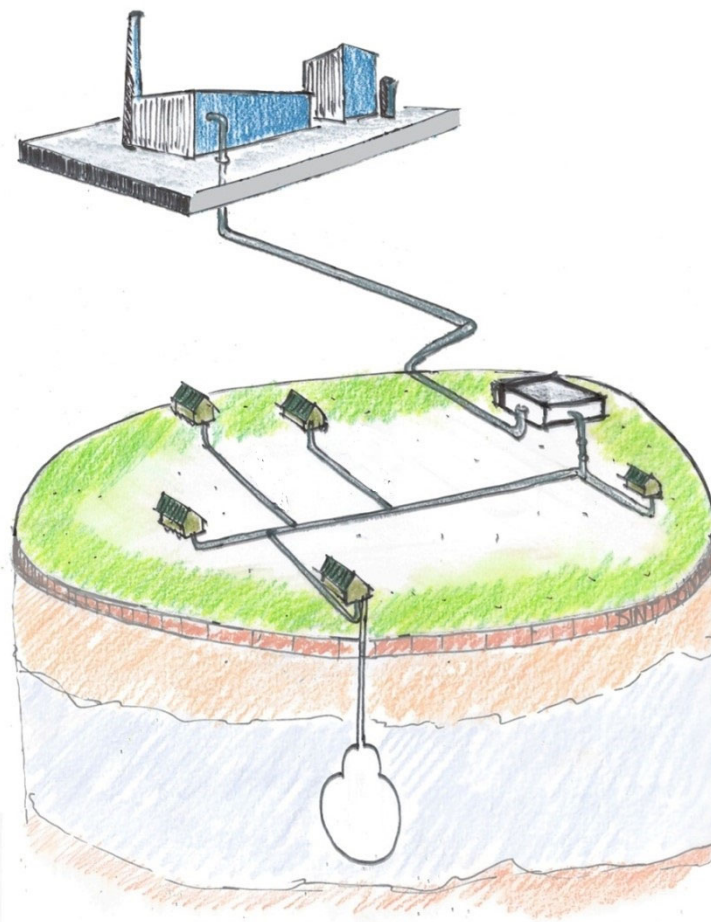
Bij ‘slow leaching’ (de tegenhanger van fast leaching) vindt langzame uitloging plaats, door met een laag debiet water in de (nog kleine) caveerne te pompen, waarbij dan verzadigde pekkel ontstaat die kan worden doorgeleid naar de zoutfabriek. Met slow leaching bereikt een caveerne pas na verloop van vele jaren (circa 10 jaar) de maximale grootte. De HyStock cavernes worden door middel van fast leaching uitgeloozd, opdat de waterstofopslag kan starten passend bij de tijdslijn in de Programma energiehoofdstructuur (PEH). Het toepassen van fast leaching in plaats van slow leaching heeft geen andere gevolgen voor de leefomgeving, omdat het uitlogen van de caveerne in de diepe ondergrond plaatsvindt. Er is geen verschil in de aanvoer van water en de afvoer van pekkel door de buisleidingen tussen fast en slow leaching.

Het bestaande pompstation is via bestaande ondergrondse transportleidingen aangesloten op de zoutfabriek in Delfzijl, zie de schets van Figuur 4-5. De capaciteit van dit bestaande leidingwerk en zoutfabriek wijzigt niet. Ten gevolge van HyStock zijn er geen veranderingen nodig aan de transportleidingen en geen wijzigingen aan of binnen de zoutfabriek Delfzijl.

¹² Dit is afhankelijk van de leverancier van de boorinstallatie.

¹³ Naverzadigen is nodig, omdat bij versneld uitlogen onderverzadigde pekkel vrijkomt die niet energie efficiënt verwerkt kan worden in de zoutfabriek in Delfzijl. Met naverzadigen wordt bereikt dat verzadigde pekkel ontstaat die geschikt is voor verwerking in de zoutfabriek.

Productiefase zoutwinning



Figuur 4-5: Schets van de zoutwinning en buisleiding naar zoutfabriek (niet op schaal).

In Figuur 4-6 is een schematische weergave van zoutwinning gegeven. Er wordt via een toevoerleiding water verpompt naar de zoutwinningslocatie en onder druk in de ondergrond gebracht. Het steenzout lost op in het geïnjecteerde water en wordt als pekkel naar boven gevoerd (uitloging). De pekkel wordt via een transportleiding naar de zoutfabriek gepompt. Bij het uitlogen wordt in de caverne een afdekgas of afdekvloeistof ingebracht om de ontwikkelingsrichting van de caverne te sturen. Voor de uit te logen HyStock cavernes wordt stikstofgas (N_2)¹⁴ gebruikt als afdekgas¹⁵. Het stikstofgas wordt per tankwagen aangevoerd en via de in de boorkelder aanwezige verticale pijp de caverne ingebracht. In een volledig ontwikkelde caverne bevindt zich circa 200.000 kg N_2 .

Zoutwinning is een continu proces (24/7). De gehele uitloging van één caverne van circa 1 miljoen kubieke meter (uitlogingsfase) duurt circa 3 á 4 jaar. Zoals hierboven opgemerkt is de uitloging gedurende zo'n periode alleen maar mogelijk door het versneld uitlogen (fast leaching). Versneld uitlogen vereist het naverzadigen van de pekkel in een bestaande 'volwassen' caverne. Daarvoor worden de bestaande zoutcavernes in Zuidwending gebruikt. Daarnaast bestaan er plannen om naast HyStock andere cavernes uit te logen, die in de toekomst naverzadigingscapaciteit bieden. Deze plannen zijn geen onderdeel van dit MER.

¹⁴ Stikstofgas N_2 is voor bijna 80% aanwezig in onze atmosfeer en volledig onschadelijk. Niet te verwarren met zogenoemde stikstofdepositie. Dat betreft NO_x (stikstofoxiden) en NH_3 (ammoniak).

¹⁵ Met het aanbrengen van afdekgas wordt bereikt dat de groeirichting van de caverne kan worden gestuurd.

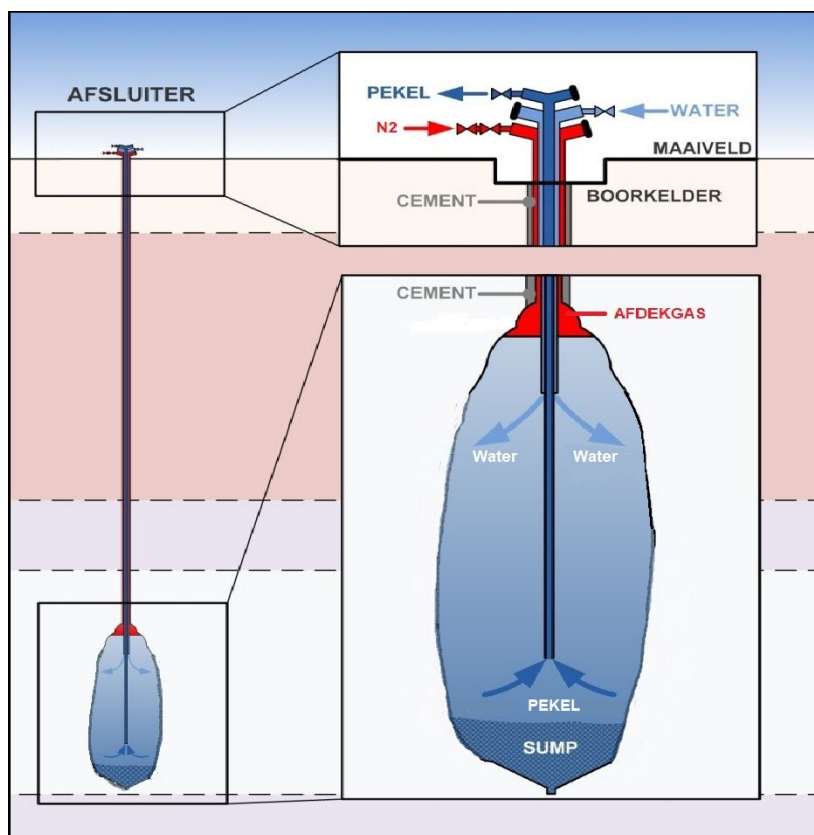
De caverne blijft gevuld met pekels tot het moment waarop wordt gestart met het injecteren c.q. opslaan van waterstof.

De keuze voor cavernes met een volume van 1 miljoen m³ is gestoeld op de volgende overwegingen:

- Zo'n volume levert een verhouding tussen werkgas en kussengas die economisch aantrekkelijk is ten opzichte van een kleinere cavernegrootte. Werkgas is de 'verhandelbare' hoeveelheid waterstof, kussengas is de hoeveelheid waterstof die noodzakelijk is voor het op druk houden van de caverne.
- Bij zo'n cavernevolume komt de caverne diep genoeg in de zoutpijler om een voldoende hoge operationele druk aan te kunnen leggen, waarbij een voldoende grote hoeveelheid waterstof kan worden opgeslagen. Hoe hoger de operationele druk, hoe meer waterstof kan worden opgeslagen. Tegelijkertijd wordt de caverne ook weer niet zo diep in de zoutpijler aangelegd dat er een (te) hoge zoutkruip gaat optreden. Hoe dieper een caverne, hoe hoger de zoutkruip.

Op deze wijze ontstaan cavernes die geschikt zijn voor langdurige opslag van waterstof, veilig en profijtelijk bedreven kunnen worden en veilig kunnen worden afgesloten.

Zoutkruip of kruip slaat op het fenomeen dat zout in de diepe ondergrond uiterst langzaam vloeit. Door kruip kan over verloop van vele jaren een caverne kleiner worden. Het kleiner worden van een caverne leidt aan de oppervlakte tot bodemdaling. Het fenomeen 'kruip' wordt uitgebreid besproken in de ondergrondstudie, paragraaf 3.4.



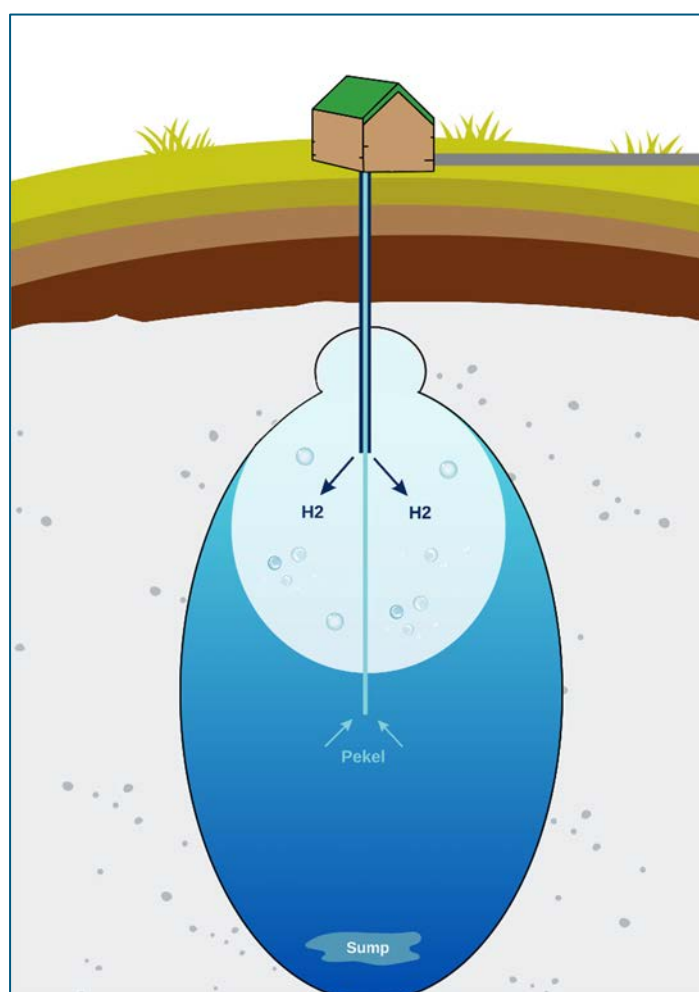
Figuur 4-6: Schematische weergave zoutwinning.

Eens in de één à twee jaar vindt er onderhoud en inspectie aan de pompen, leidingen, put en caverne plaats. Dit onderhoud duurt ongeveer twee weken per winningsput. Het interval tussen twee onderhoudsmomenten wordt bepaald door de hoeveelheid zout die is gewonnen uit de caverne en de

ontwikkelingsfase van de caverne. Bij een nieuw producerende caverne is vaker onderhoud nodig dan bij een caverne die verder ontwikkeld is. In de beginfase van de winning worden de productiebuizen vaker aangepast voor een gecontroleerde caverneontwikkeling.

4.3 Debrinen (pekkel eruit, waterstof erin)

Als de caverne voldoende is uitgeloozd en voldoet aan de specificaties (vast te stellen via onder andere integriteitstesten en logs, bijvoorbeeld volume, vorm, diepte) voor de opslag van waterstof, wordt gestart met 'debrinen'. Voordat de daadwerkelijke opslag van waterstof kan plaatsvinden, moet eerst de pekkel uit de cavernes worden verwijderd. Debrinen bestaat uit het vervangen van de pekkel door waterstof en is gevisualiseerd in Figuur 4-7.



Figuur 4-7: Visualisatie debrinen.

Door een (permanent aanwezige) elektrische gevoede compressor van de HyStock installatie (daarover meer in par. 4.7) wordt waterstof via een van de twee boorgaten in de caverne gepompt en wordt de pekkel via het andere boorgat (via een zogenaamde debrining string) eruit geperst. De pekkel wordt afgevoerd via het leidingwerk voor pekkel. De caverne wordt zo volledig mogelijk met waterstof gevuld. Onderin de caverne zal een plas pekkel, ook wel sump genoemd, achterblijven, omdat de debrining string niet tot de bodem van de caverne reikt.

Tijdens het debrinen is op de cavernelocatie tijdelijk een ontgassingsinstallatie aanwezig, waarmee eventueel aanwezig waterstof uit de pekkel wordt verwijderd, voordat de pekkel richting de installatie van Nobian wordt gepompt. De aanwezigheid van waterstof in de pekkel wordt alleen verwacht in de allerlaatste fase van debrining, wanneer het waterstof/pekkel niveau de onderkant van de debrining string bereikt. Bij detectie van een toename van waterstof in de ontgassingsinstallatie wordt de debrining operatie onmiddellijk beëindigd door automatische afsluiters. De in de pekkel aanwezige waterstof wordt, gelet op de zeer geringe duur en zeer geringe hoeveelheid, afgelaten naar de atmosfeer. Bij het debrinen wordt ook het zogenaamde N₂ afdegas verwijderd. Dit moleculair stikstof wordt naar de atmosfeer afgelaten, hetgeen probleemloos kan omdat bijna 80% van de atmosfeer daaruit bestaat.

Dit debrinen neemt per caverne – inclusief tussentijdse metingen - drie tot vier maanden in beslag en is - met name bij de eerste caverne - afhankelijk van de beschikbaarheid van de eerste waterstof die via het landelijk waterstofnetwerk wordt aangevoerd. Onderdeel van het debrinen en van het opslaan van waterstof zijn technische aanpassingen aan de bovengrondse installatie (well head¹⁶ met afsluiters en aansluitend leidingwerk) en de putten. Deze technische aanpassingen worden uitgevoerd, voordat de eerste waterstof in de caverne wordt gepompt.

4.4 Waterstofopslag

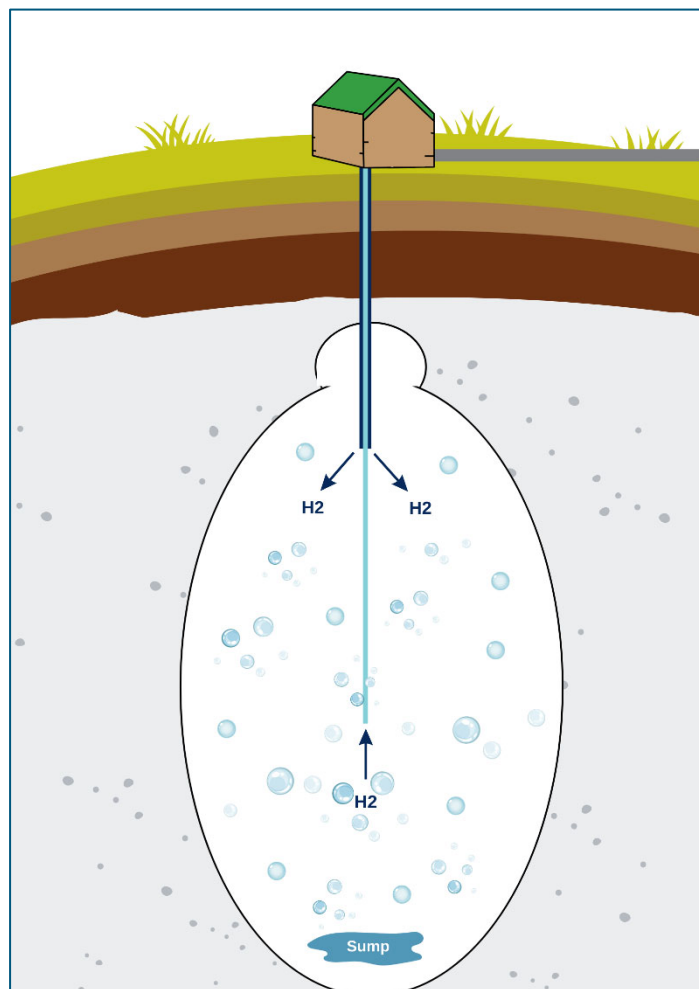
Voordat sprake kan zijn van de opslag van waterstof moeten extra diepboringen worden uitgevoerd. Voor de waterstofopslag is het uitgangspunt dat iedere opslaglocatie moet beschikken over twee putten, hetgeen in paragraaf 2.3 van de ondergrondstudie wordt gemotiveerd. Dit betekent dat bij de zoutwinnings-/opslaglocatie A9, A11 en A10 extra diepboringen nodig zijn. A8 wordt vooralsnog niet geschikt gemaakt voor waterstofopslag.

Na afloop van de zoutwinning en na het aanbrengen van de extra boorgaten zijn de cavernes geschikt om gevuld te worden met waterstof. Behoudens technische aanpassingen aan de well head en het aansluitend leidingwerk is caverne A5 op dit moment al geschikt voor waterstofopslag. De cavernes A9, A10 en A11 komen - niet noodzakelijkerwijs in die volgorde - één voor één beschikbaar voor de opslag van waterstof. De tijd tussen het gereedkomen voor waterstofopslag van de eerste en de tweede caverne kan een half jaar of langer zijn. Zo ook de tijd tussen het gereed zijn van de tweede en derde caverne. De waterstof wordt met behulp van compressoren onder druk opgeslagen.

De waterstofopslag is een voorraadbuffer die actief, dat wil zeggen kortcyclisch¹⁷, wordt bedreven. Dit houdt in dat, afhankelijk van de marktvraag, op dagelijkse basis injectie en uitzenden van waterstof plaatsvindt dan wel kan plaatsvinden. De waterstofopslag zal naar verwachting gedurende een periode van 50 tot 60 jaar actief zijn. De opslag van waterstof in een caverne is gevisualiseerd in Figuur 4-8. In de operationele fase verschilt de te vormen waterstofbuffer niet of nauwelijks van de reeds bestaande aardgasbuffer. Het injecteren en uitzenden van waterstof verloopt net als bij de naastgelegen aardgasbuffer op kortcyclische basis en met een maximum debiet van 20 ton waterstof /uur. Op deze wijze vindt er een geleidelijke drukopbouw dan wel drukafname plaats in de caverne. Hierbij treden geen verschillen op in geluid en/of emissies. De werking van de waterstofbuffer en de aardgasbuffer is in hoge mate vergelijkbaar.

¹⁶ Het Nederlandse woord voor well head is putkop of puthoofd. Deze begrippen worden door elkaar gebruikt.

¹⁷ Het begrip kortcyclisch houdt in dat er iedere dag van 24 uur waterstof kan worden opgeslagen of worden afgelaten binnen een bepaald drukregime.

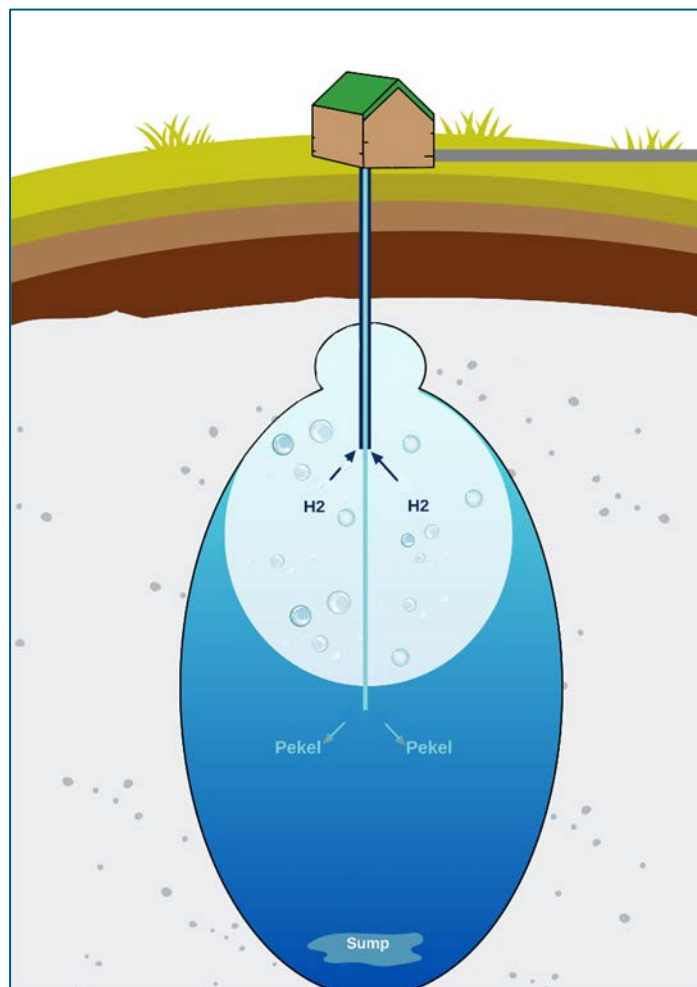


Figuur 4-8: Visualisatie waterstofopslag.

4.5 Na afloop: waterstof eruit, pekkel erin

Na afloop van de operationele fase van waterstofopslag zijn de cavernes nog gevuld met waterstof. Om over te kunnen gaan tot buitengebruikstelling of abandonnering moet de waterstof vervangen worden door een zwaardere stof, bijvoorbeeld door pekkel. Pekkel biedt veel meer weerstand tegen kruip¹⁸ (en dus tegen bodemdaling) dan de gasvormige waterstof. Kruip van steenzout leidt na verloop van jaren tot bodemdaling. In Zuidwending is pekkel beschikbaar en op basis van de dichtheid ($1,2 \text{ kg/dm}^3$) geschikt voor het opvullen van de cavernes. De vervanging van waterstof door pekkel is gevisualiseerd in Figuur 4-9.

¹⁸ Het fenomeen 'kruip' wordt uitgebreid besproken in de ondergrondstudie, paragraaf 3.4.



Figuur 4-9: Visualisatie vervanging waterstof door pekkel.

Iedere caveerne heeft twee boorgaten, met ieder een well head. Voor het verwijderen van de waterstof wordt een van de twee well heads omgebouwd om pekkel te kunnen injecteren. Met het oog op de lengte van de opslagperiode (naar verwachting 50 tot 60 jaar na nu) zal voor de aanvoer van de pekkel nieuw leidingwerk nodig zijn en worden aangelegd. Er wordt hier gesproken over een periode van 50 tot 60 jaar, omdat de eerste caveerne (bijvoorbeeld A5) waarschijnlijk eerder 'uit bedrijf' wordt genomen dan de andere cavernes. Naar verwachting bestaat tussen het beëindigen van de waterstofopslag in de eerste en de laatste HyStock caveerne een periode van 10 jaar.

Bij de injectie van pekkel wordt via de well head van het andere boorgat de waterstof afgelaten en afgevoerd via het aangesloten leidingwerk. De put wordt zo volledig mogelijk met pekkel gevuld. Niet uitgesloten is dat in zogenaamde pockets in de caveerne restanten waterstof achterblijven. Na verloop van tijd lossen deze restanten waterstof op in de pekkel. Naar verwachting kost het circa drie tot vier maanden per caveerne om de waterstof te vervangen door pekkel.

4.6 Abandonneringsfase (buitengebruikstelling)

Na beëindiging van de opslag van waterstof (50 tot 60 jaar na nu) wordt de put definitief veilig afgesloten in overeenstemming met de **dan** geldende wettelijke regels. De ontmanteling houdt in dat bovengrondse installaties (kleine bouwwerken, leidingwerk) en verharding verwijderd worden en dat de bovengrondse

delen van de opslaglocaties zoveel als mogelijk worden teruggebracht in oorspronkelijke staat. Ook de kabels en buisleidingen worden verwijderd. In een sluitingsplan (art. 39 en 40 Mijnbouwbesluit) worden de maatregelen beschreven waarmee een veilige afsluiting wordt bereikt. De abandonneringsfase ligt ver in de toekomst (50 tot 60 jaar na nu). De abandonneringsfase bestaat uit temperatuurvereffening, afsluiting en de nazorg. In het winningsplan wordt uitgebreid aandacht besteed aan deze fasen en de effecten na afsluiten. In de ondergrondstudie wordt nader ingegaan op temperatuurvereffening, afsluiting en nazorg. Er wordt hier wel een nadere toelichting op de drie onderdelen gegeven.

Temperatuurvereffeningsfase

Gedurende de vereffeningfase neemt de pekkel (waarmee de waterstof is verwijderd) de omgevingstemperatuur van de omringende gesteenteformatie aan. Op deze wijze wordt de caverne voorbereid op afsluiting, omdat met de vereffening wordt voorkomen dat naderhand drukeffecten als gevolg van opwarmen en/of afkoelen kunnen optreden.

De basis van het (nog op te stellen) sluitingsplan is een analyse van de risico's die kunnen optreden bij een niet meer actieve caverne. Van de volgende scenario's worden de oorzaken en mogelijke gevolgen op de langere termijn nader onderzocht:

- Lekkage uit de caverne richting lagen boven het zout,
- Ontstaan van verbinding tussen cavernes,
- Instabiliteit van de caverne,
- Bodemdaling door zoutkruip.

Het optreden van bovengenoemde scenario's hangt veelal samen met verandering in druk en/of temperatuur in een caverne na einde actieve periode en na afsluiting.

Afsluiting

Nadat er een veilige evenwichtsdruk is bereikt, wordt de caverne afgesloten. Uitgegaan wordt van een zogenaamde harde afsluiting ('hard shut-in') van de cavernes. Daarbij wordt er in de put een cementen plug geplaatst.

Nazorgfase

Zowel tijdens de winning, de opslag, de vereffening en na afsluiting vindt er monitoring plaats. De monitoring is gericht op het meten van bodemdaling, trillingen en de constructie van de putten. Metingen worden beëindigd 30 jaar na einde van de actieve periode of zoveel eerder of later als uit de metingen blijkt, dat de bodemdaling niet verder toeneemt. De termijn van 30 jaar is conform het besluit behorende bij de Mijnbouwwet (art. 30, lid 6).

4.7 HyStock installatie

Deze paragraaf gaat in op de bovengrondse opslaginstallatie voor waterstof. Naast het hierboven beschreven ondergrondse stelsel van HyStock, zijn de meer 'diepgaande' ondergrond-aspecten in de ondergrondstudie aan de orde gesteld.

De landschappelijke inpassing sluit aan op die van de aardgasbuffer. Een visualisatie van de HyStock-installatie is afgebeeld in Figuur 4-10.



Figuur 4-10: Visualisatie van de HyStock-installatie

4.7.1 Algemene beschrijving

De HyStock installatie is ontworpen voor injectie en uitzenden van waterstof:

- **Injectie:** waterstofgas wordt ontvangen van het landelijk waterstofnetwerk. Na het afscheiden van eventueel aanwezige vloeistof en verrichten van metingen, wordt de waterstof gecomprimeerd en onder druk in de cavernes geïnjecteerd.
- **Uitzenden:** waterstof wordt geleverd aan het landelijk waterstofnetwerk. Voorafgaand aan het drogen van de waterstof met TEG¹⁹ wordt de druk van de waterstof verlaagd. Droging is noodzakelijk omdat de waterstof vochtig is geworden in de cavernes door de aanwezige pekelsump onderin de cavernes. Vervolgens wordt de waterstof op de vereiste lagere druk geleverd aan het landelijk waterstofnetwerk.

De HyStock installatie wordt met een aan te leggen ondergrondse aansluitleiding aangesloten op het landelijke waterstofnetwerk. Het aansluitpunt is nabij de N366 en is weergegeven in Figuur 5-5. Op deze locatie is nu al de aardgasopslag met het aardgasnetwerk verbonden. De aansluitleiding wordt ondergronds aangelegd. De leiding wordt kathodisch beschermd tegen corrosie en beschikt over een inspectie- en reinigingsmogelijkheid door middel van een zogenaamde Pipeline Inspection Gauge (PIG). Net als de aansluitleiding komen de waterstofleidingen tussen de opslaglocaties en de HyStock installatie ondergronds en worden kathodisch beschermd. Op het terrein van de HyStock installatie komen de waterstofleidingen bovengronds te liggen, waardoor geen kathodische bescherming nodig is. De waterstofleidingen hebben potentiële effecten voor de omgeving en zijn in dit MER onderzocht.

In het landelijk waterstofnetwerk heerst een druk van 30 tot circa 66 bar. De druk in de opslagcavernes varieert tussen de 80 en 200 bar. Voor de opslag van waterstof is het dus nodig de druk te verhogen. Dat gebeurt met compressoren en wordt 'injectie' genoemd. Omgekeerd is het noodzakelijk druk te verlagen bij levering van waterstof aan het landelijk waterstofnetwerk.

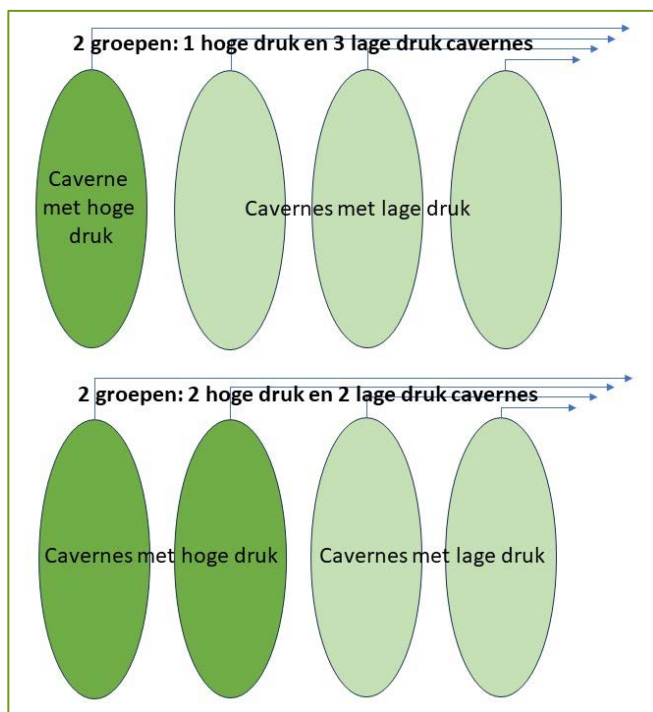
¹⁹ Tri ethyleen glycol.

De HyStock installatie wordt via een afzonderlijke buisleiding met iedere opslagcaverne verbonden. Om de overlast van graafwerkzaamheden te minimaliseren, worden al bij het aansluiten van de eerste caverne (A5) alle buisleidingen tussen de HyStock locatie en de verschillende cavernes aangelegd. Elke cavernelocatie wordt voorzien van bovengronds leidingwerk en een containerunit waarin de besturingsinstallaties voor die caverne zijn ondergebracht. De aanlegwerkzaamheden van leidingen hebben potentiële effecten voor omgeving en zijn in dit MER onderzocht.

Na het debrinen (zie par. 4.3) blijft er een hoeveelheid pekkel achter in de opslagcavernes ('sump'). Het water in de pekkel verdampt langzaam en vermengt zich met de opgeslagen waterstof. Hierdoor is de waterstof uit de opslagcavernes te vochtig om aan het landelijk waterstofnetwerk te leveren. De waterstof moet daarom gedroogd worden door het in contact te brengen met glycol (TEG^[1]). Dit proces is onder meer weergegeven in Figuur 4-12. Deze droging vindt plaats bij een druk van ongeveer 70 bar. Omdat de druk in de cavernes hoger is, moet de druk eerst worden gereduceerd. Dit vindt plaats door middel van regelkleppen die op basis van een debietmeting het gewenste uitzenddebiet regelen. Na de droging wordt de druk verder gereduceerd tot die in het landelijk waterstofnetwerk. Dit wordt gedaan met regelkleppen die op basis van een drukmeting de druk in de droogsectie regelen.

Zowel bij injectie als bij uitzenden van waterstof wordt op uniforme wijze gemeten hoeveel waterstof er geïnjecteerd of geproduceerd wordt. Dit meetsysteem monitort zowel de hoeveelheid waterstof per tijdseenheid als de zuiverheid van de waterstof. Een vloeistofafscheider voorkomt dat eventuele vloeistoffen uit het landelijk waterstofnetwerk in de HyStock installatie terecht komen – en vice versa.

4.7.2 Twee groepen voor energie-efficiëntie

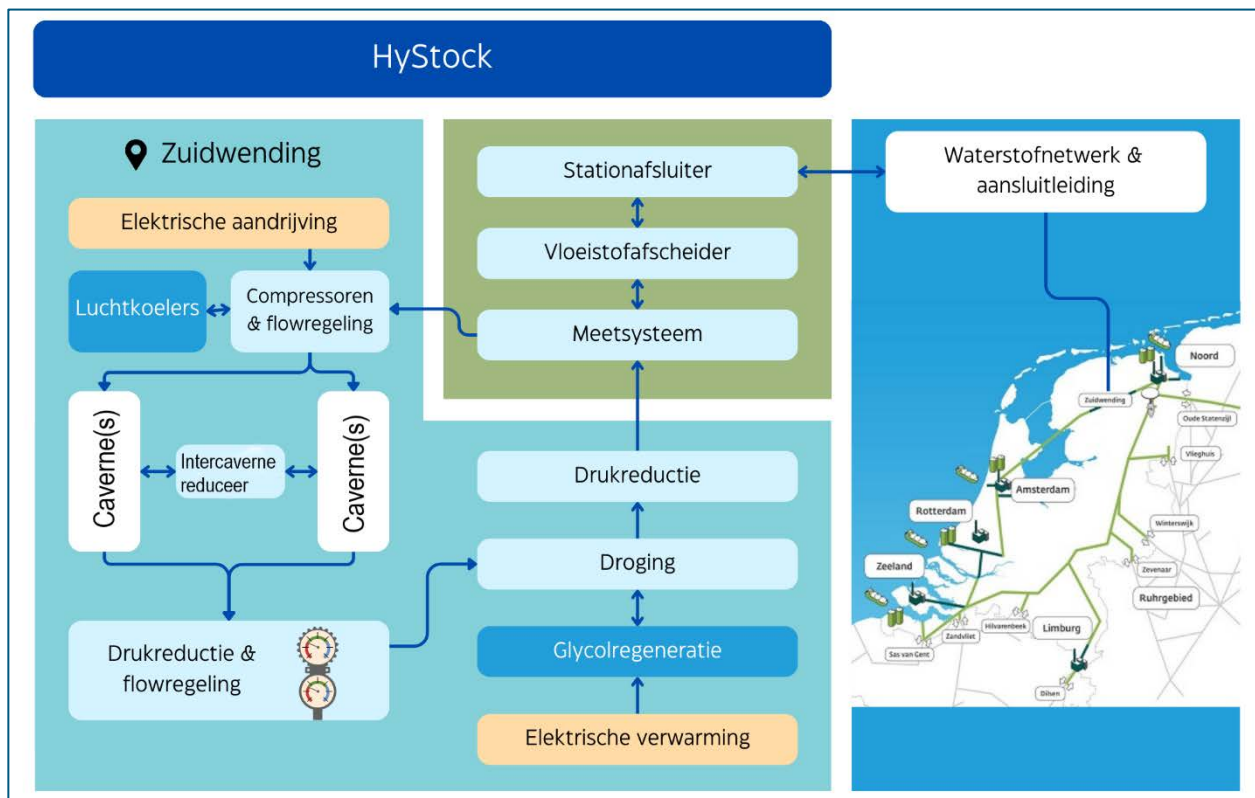


Het ontwerp van de HyStock-installatie voorziet in de mogelijkheid de opslagcavernes in twee groepen met een verschillend drukregime te bedrijven, zie Figuur 4-11. Een deel van het capaciteitsbereik van de installatie kan gebruik maken van alleen de lage-druk groep. De grootte van een groep (i.e. het aantal cavernes) kan variëren in de tijd. Op enig moment kan er een 'groep' zijn van 1 caverne met lage-druk en een groep van 3 cavernes met hoge druk of omgekeerd of twee groepen van ieder 2 cavernes. Het deel van de waterstof dat in de lage-druk groep wordt opgeslagen, hoeft niet gecompriëerd te worden tot de hoge druk die in de hoge-druk groep wordt aangehouden. Dit bespaart compressie-energie. Het werken met twee groepen tempert het stroomverbruik van de compressoren en vergroot de energie efficiëntie.

Figuur 4-11: Verdeling drukgroepen

4.7.3 Procesonderdelen

In Figuur 4-12 is de HyStock-installatie met de verschillende procesonderdelen schematisch weergegeven. Deze paragraaf geeft per onderdeel een korte beschrijving.



Figuur 4-12: Schematische weergave van de HyStock-installatie.

Aansluitende leiding op landelijke waterstofnetwerk

- Operationele druk: 30 – 66,2 bar
- Operationele temperatuur: 5 – 50°C
- Capaciteit: 80 ton waterstof per uur.

De aansluitleiding verbindt het landelijke waterstofnetwerk met de HyStock installatie. Het betreft een ondergrondse leiding met een nominale diameter van 600 mm. Er zijn voorzieningen aanwezig om met een Pipeline Inspection Gauge (PIG) de leiding te inspecteren en zo nodig te reinigen. De leiding wordt kathodisch beschermd tegen corrosie.

Bij de HyStock installatie komt de leiding bovengronds, zodat geen kathodische bescherming meer nodig is. Beide systemen zijn gescheiden met een isolatiekoppeling.

Stationsafsluiter

- Operationele druk: 30 – 66,2 bar
- Operationele temperatuur: 5 – 50°C
- Capaciteit: 80 ton waterstof per uur.

De HyStock-installatie kan van het landelijk waterstofnetwerk gescheiden worden met behulp van een zogenaamde stationsafsluiter. Bij normale operatie staat deze afsluiter altijd open. Bij onderhoud kan het nodig zijn deze afsluiter te sluiten. Ook bij een eventuele calamiteit op de locatie kan de afsluiter met een geautomatiseerde noodstopprocedure worden gesloten.

Vloeistofafscheider

- Operationele druk: 30 – 66,2 bar
- Operationele temperatuur: 5 – 50°C

- Capaciteit: 80 ton waterstof per uur.

Om te voorkomen dat eventuele vloeistoffen uit het landelijk waterstofnetwerk in de HyStock-installatie terechtkomen, wordt er een vloeistofafscheider geïnstalleerd. Deze afscheider werkt twee kanten op en voorkomt dus ook dat eventuele vloeistoffen uit de HyStock-installatie in het landelijk waterstofnetwerk terechtkomen.

Meetsysteem

- Operationele druk: 30 – 66,2 bar
- Operationele temperatuur: 5 – 50°C
- Aantal straten: 6 + 1 reserve
- Capaciteit per straat: 13,3 ton waterstof per uur

De term 'straat' slaat op een aantal parallelle systemen met dezelfde functie. Binnen de HyStock installatie is op diverse plaatsen sprake van 'straten'. De achtergrond is dat geen apparatuur verkrijgbaar is die de volledige capaciteit aankan. Daarom is het nodig om een opdeling te maken ('straten') die samen de volledige capaciteit aankunnen. Zo is het onderdeel om de waterstofhoeveelheid te meten opgebouwd uit 7 straten, waarvan er 1 reserve is.

HyStock ziet het als haar taak klanten te informeren over de hoeveelheid waterstof die zij in de cavernes hebben opgeslagen. Daarom wordt gemeten hoeveel waterstof wordt geïnjecteerd of geleverd. Tevens wordt de kwaliteit bewaakt met behulp van gaschromatografen.

Compressoren & flowregeling

Inlaat: Operationele druk: 30 – 66,2 bar
Operationele temperatuur: 5 – 50°C
Uitlaat: Operationele druk: 80 – 200 bar
Operationele temperatuur: 5 – 50°C

Aantal compressoren: 4 + 1 reserve

Capaciteit per compressor: 20 ton waterstof per uur

Bij de injectie van waterstof in de cavernes wordt de druk verhoogd met behulp van zuigercompressoren. Het gaat hierbij om machines met twee trappen en zes cilinders. Elke machine wordt aangedreven met een elektrische lage-toeren synchroonmotor met een maximaal vermogen van ongeveer 16,5 MW. Bij elke compressietrap gaat naast de druk ook de waterstoftemperatuur omhoog. De maximale temperatuur die uit elke trap komt is ongeveer 150°C. De installatie is voorbereid op warmteterugwinning in de toekomst. De voorbereiding houdt in dat in de toekomst van iedere compressor een pijpstuk kan worden vervangen door een warmtewisselaar. In die warmtewisselaar kan dan een vloeistofstroom worden opgewarmd met de warme waterstof. De warmtewisselaars moeten met extra leidingwerk verbonden met de afnemers van warmte, bijvoorbeeld een warmtenet. Op dit moment is er nog geen zicht op die afnemers. Zo'n warmtecircuit is een gesloten systeem, zodat geen sprake is van afvalwater. Tot dat moment wordt de waterstof in luchtcoolers gekoeld tot een maximale temperatuur van 50°C.

De capaciteit van elke compressor wordt geregeld door middel van een Hydrocom-systeem. Dit systeem beperkt op een energie-efficiënte wijze de capaciteit van een compressor als er minder capaciteit wordt gevraagd. De capaciteit wordt gestuurd op basis van een debietmeting aan de inlaatzijde van de compressor. Elke compressor is voorzien van een overdrukbeveiliging aan zowel de uitlaat- als de inlaatzijde.

Intercaverne-reduceer

- Operationele druk: 80 – 200 bar
- Operationele temperatuur: 5 – 70°C
- Capaciteit: Afhankelijk van het drukverschil tussen cavernegroepen

Zoals opgemerkt (par. 4.7.2) kunnen twee cavernegroepen worden ingesteld met elk een eigen drukregime (laag en hoog), waarmee compressie-energie wordt bespaard. Vanuit operationeel oogpunt kan het drukverschil tussen beide groepen verkleind. Hiervoor wordt de zogenaamde intercaverne-reduceer ingezet.

Drukreductie & flowregeling

Inlaat: Operationele druk: 80 – 200 bar
Operationele temperatuur: 5 – 70°C
Uitlaat: Operationele druk: 70 bar
Operationele temperatuur: 5 – 70°C

Aantal straten²⁰: 2 + 1 reserve

Capaciteit per straat: 80 ton waterstof per uur

Tijdens het uitzenden van waterstof uit de cavernes wordt de cavernedruk verlaagd tot ongeveer 70 bar. Dit gebeurt met een regelklep die op basis van een debietmeting wordt aangestuurd. Eén straat is in staat de totale capaciteit van de HyStock installatie te leveren. Hierdoor kan elke cavernegroep een eigen straat toegekend krijgen die op zichzelf de volledige capaciteit kan leveren.

Elke straat is voorzien van een overdrukbeveiliging die voorkomt dat hoge druk in de cavernes het stroomafwaartse systeem op overdruk brengt.

Droging & drukreductie

Inlaat: Operationele druk: 70 bar
Operationele temperatuur: 5 – 70°C

Uitlaat: Operationele druk: 30 – 66,2 bar
Operationele temperatuur: 5 – 50°C

Aantal droogstraten: 2 + 1 reserve

Capaciteit per droogstraat: 40 ton waterstof per uur

In de opslagcavernes vermengt het uit de pekel verdampte water zich met de opgeslagen waterstof. De waterstof moet voorafgaand aan levering aan het landelijke waterstofnetwerk worden gedroogd. Droging vindt plaats door de waterstof met TEG (tri-ethyleen-glycol) in contact te brengen, dat het water absorbeert. Dit gebeurt in een absorptiekolom. Het droogproces vindt plaats bij een maximale temperatuur van 40°C. Omdat de temperatuur van de waterstof uit de caveerne hoger kan zijn dan 40°C, worden luchtkoelers ingezet. Door deze afkoeling functioneert het droogproces beter. In deze luchtkoelers wordt de waterstof gekoeld met omgevingslucht. In de glycolregeneratie wordt de TEG gedroogd door verwarming met een elektrische heater. De glycol kan daardoor opnieuw worden gebruikt. Na de droging wordt de druk van de waterstof verder gereduceerd tot de druk in het landelijk waterstofnetwerk.

Binnen de HyStock installatie is sprake van de opslag van TEG (glycol), gassen (instrumentenlucht, moleculair stikstof N₂) en diesel. Voor de opslag en het veilig gebruik van deze stoffen worden maatregelen toegepast. De maatregelen voldoen aan de wettelijke vereisten. Er zijn geen

²⁰ Met straten wordt bedoeld parallelle processen die samen de gewenste capaciteit leveren.

veiligheidsafstanden aan verbonden. Als gevolg van de droging van waterstof ontstaat afvalwater (condens met sporen compressorolie en glycol). In specifieke gevallen, bijvoorbeeld bij complex onderhoud - waarbij het onvermijdelijk is dat een gedeelte van de installatie gasvrij moet worden gemaakt - of in noodgevallen, moet waterstof worden afgelaten naar de atmosfeer.

Om dit aflaten zo veilig mogelijk te laten plaatsvinden, is ervoor gekozen de waterstof te verbranden in een zogenaamde waterstof-flare ('flaren'). Deze flare bestaat uit een rechtopstaande pijp, die lager zal zijn dan de afblaaspijp van de naastgelegen aardgasbuffer van EnergyStock. De exacte hoogte wordt nog bepaald. Voor een gegarandeerde werking zal er altijd een klein en onzichtbaar (waak)vlammetje op de waterstof-flare aanwezig zijn.

Alle buisleidingen binnen de HyStock installatie komen bovengronds te liggen op leidingbruggen op diverse hoogtes. Naast de procesinstallaties en het leidingwerk komen er de volgende gebouwen:

- Hoofdgebouw (laag en breed): In dit gebouw worden naast de controlekamer voornamelijk de voorzieningen gelokaliseerd voor het personeel, zoals kantoren, kantine, etc.
- Nutsgebouw (laag en breed): In dit gebouw komen naast werkplaatsen en magazijnen de noodgenerator en de installaties om instrumentlucht en stikstof te produceren.
- Energiegebouw (2 verdiepingen): In dit gebouw komen alle voorzieningen voor de elektrische energie om de verschillende verbruikers op de locatie te voeden.
- Compressorgebouwen (circa 16 m. hoog): Deze gebouwen worden geplaatst om de compressoren te huisvesten die de waterstof in de cavernes injecteren. Ook alle hulpinstallaties hiervoor komen in deze gebouwen. In de eerste fase worden er 2 geplaatst en uiteindelijk zullen er 5 van deze gebouwen worden geplaatst.
- Regelgebouw (laag en breed): In dit gebouw wordt een groot deel van de besturingsinstallaties geplaatst.
- Analysegebouw (heel klein en laag): In dit gebouw wordt analyseapparatuur geplaatst voor het meten van de kwaliteit van de waterstof.
- Pompgebouw (klein en laag): In dit gebouw worden de pompen geplaatst die de glycol (TEG) rondpompen.

De HyStock installatie komt buiten het risicogebied voor aardbevingen ten gevolge van de voormalige gaswinning door de NAM. Gelet op de aard van de te plaatsen installatie worden de compressorgebouwen (zeer) robuust ontworpen. Bij het ontwerp is geen gebruik van de standaard aardbevingsbestendig bouwen (NPR 9998), omdat sprake is van 'very low seismicity'.²¹

Om emissie van waterstof naar de atmosfeer te voorkomen, hanteert EnergyStock de volgende werkwijze.

- De meest belangrijke wijze om lekkage te voorkomen is dat waterstofhoudende installaties gegarandeerd dicht worden uitgevoerd. Zo worden vrijwel alle bovengrondse installaties en alle transportleidingen gelast. Gelaste leidingen zijn gegarandeerd waterstofdicht en door integriteitsbewaking en -bevordering blijven die dat ook.
- De toegangen tot de cavernes - dus de leidingen die de diepte ingaan - worden uitgevoerd door middel van speciaal daarvoor ontwikkelde hoge kwaliteit geschroefde pijpverbindingen. Deze ondergrondse installaties zijn daarnaast met dubbele barrières uitgevoerd (zoals een pijp om een pijp), zodat eventuele kleine lekkages tijdig worden gedetecteerd en niet leiden tot lekkage naar de atmosfeer.
- Op die plaatsen in de installaties waar geen lasverbindingen kunnen worden toegepast (bijvoorbeeld aansluitpunten van meetinstrumenten of bij onderdelen die regelmatig verwijderd moeten worden), wordt gebruik gemaakt van flensverbindingen. Flensverbindingen zijn gasdicht. Om dat te garanderen wordt er periodiek rondom de aansluitingen gemeten met snuffelapparatuur. Hiermee worden eventuele kleine lekkages gedetecteerd om vervolgens te

²¹ S.003843-AZ-A435-002 Basic Engineering and Design Data, par. 6.2.7 Earthquake

kunnen worden gedicht. Het waarborgen van de integriteit van het waterstofhoudend systeem wordt bereikt door periodiek onderhoud.

- Deze werkwijze wordt ook toegepast in de gebouwen met waterstofinstallaties (compressoren). Naast de periodieke detectie wordt daar permanente gasdetectie geïnstalleerd, met het oog op het tijdig veilig kunnen afschakelen van de installaties in geval van een lekkage.
- Het in de buitenlucht installeren van permanente gasdetectie wordt niet zinvol geacht. Door verwaaien worden lekkages pas opgemerkt als ze aanzienlijk groot zijn. Periodieke en nauwkeurige controle op de kritische punten leidt tot vroege detectie en hooguit (zeer) geringe emissie.
- Er zijn operationele situaties waarin delen van de installatie tijdelijk waterstofvrij gemaakt moeten worden. In die gevallen wordt gebruik gemaakt van de eerdergenoemde waterstofflare. Als het leidingwerk rondom de compressoren drukloos gemaakt moeten worden - iets dat relatief vaak het geval is - wordt de waterstof in het voorliggend leidingwerk geïnjecteerd met de hulpcompressor die bij elke hoofdcompressor aanwezig is.

De methode en werkwijzen voor de waterstofinstallatie komen overeen met de aardgasinstallatie van de bestaande aardgasbuffer. De focus ligt op het minimaliseren van lekkages. Voor de waterstofinstallatie ligt de nadruk nog meer op het aanbrengen van gasdichte verbindingen.

4.7.4 Ontwerp en operationele eisen

Het ontwerp gaat uit van een levensduur van de installatie van 30 tot 40 jaar. De selectie van materialen en het vermijden van het optreden van corrosie worden hierop gebaseerd.

Een inspectieplan en passend onderhoud kunnen zorgen voor een verlenging van de levensduur. Gebouwen en structurele elementen worden ontworpen voor een levensduur van 50 jaar.

Uitgangspunt bij het ontwerp is dat de injectiecapaciteit 95% van de tijd beschikbaar is en dat uitzenden van de waterstof gedurende 98% van de tijd mogelijk is. Deze hoge eisen worden bereikt door voldoende backup mogelijkheden c.q. systemen te ontwerpen, bijvoorbeeld door dubbele barrières. Dit vermijdt uitval door logistieke tijd voor onderhoud en reparatie.

In de eerste fase (wanneer er slechts één opslagcaverne actief is) wordt de beschikbaarheidseis niet gehaald. Maar bij de inzet van een volgende caverne moet dat wel het geval zijn, ervan uitgaande dat reserveonderdelen beschikbaar zijn en bij iedere opslagcaverne een dubbele well head aanwezig is.

Het in de diepe ondergrond aanwezige steenzout of keukenzout (NaCl) is nooit helemaal homogeen en bevat sporen van andere zouten. Mogelijk aanwezige stoffen kunnen door micro-organismen onder invloed van waterstof worden omgezet in andere verbindingen. Zo kan bijvoorbeeld door omzetting uit anhydriet - onder de juiste omstandigheden - H₂S (waterstofsulfide, 'rotte eierenlucht') ontstaan. Er zijn hiernaar verschillende onderzoeken uitgevoerd, waarop in de ondergrondstudie (paragraaf 4.2.3) nader is ingegaan.

De hoeveelheid H₂S in de waterstof in de caverne blijft naar verwachting beneden de limiet die van toepassing is op waterstof in het landelijke waterstofnetwerk. Om hier zeker van te zijn, worden van de opgeslagen waterstof periodiek gasmonsters genomen. Om te vermijden dat een te hoog H₂S-gehalte in het landelijk waterstofnetwerk terechtkomt, wordt de installatie voorbereid op het plaatsen van een voorziening om het teveel aan uit de waterstof te verwijderen.

Er is geen emissie van waterstof met het eventueel aanwezige H₂S naar de buitenlucht, omdat sprake is van een gesloten gasdicht systeem.

5 Varianten

5.1 Inleiding

In hoofdstuk 3 is toegelicht waarom HyStock in Zuidwending wordt gerealiseerd en is duidelijk gemaakt dat er geen locatie-alternatieven zijn voor HyStock. In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de verschillende inrichtingsalternatieven tot winning van het zout en opslag van waterstof bij Zuidwending. Die mogelijkheden zijn hier als variant gepresenteerd.

Term	Omschrijving
Referentiesituatie	De bestaande toestand en de autonome ontwikkeling (geen waterstofopslag)
Basisalternatief	Ontwerp voorafgaand aan toetsing van de effecten op de leefomgeving
Voorgesteld voorkeursalternatief	Het alternatief dat in dit MER is getoetst
Varianten	Afgewogen opties bij het basisalternatief
Mitigatie	Maatregelen ter beperking van negatieve effecten op leefomgeving

We spreken over zoutwinningslocaties dan wel opslaglocaties. Zoutwinningslocaties of opslaglocaties zijn de plaatsen aan het maaiveld waar zich een boorlocatie met rondom verharding bevindt. Ruim duizend meter ondergronds is door zoutwinning een caverne ontstaan die na afloop van de zoutwinning gevuld is met waterstof.

In het ontwerp van HyStock gaan we uit van zoutwinningslocaties dan wel opslaglocaties, ondergrondse buisleidingen (voor water, pekkel en waterstof). De buisleidingen voor water en pekkel sluiten aan op het aanwezige koppelstation en pompgebouw van Nobian. De buisleidingen voor waterstof sluiten aan op de nieuw aan te leggen HyStock installatie voor de opslag van waterstof. Een nieuwe buisleiding verbindt de opslaginstallatie met het landelijk waterstofnetwerk. HyStock gaat uit van het realiseren van 4 cavernes voor de opslag van waterstof. Voor die 4 cavernes is het uitgangspunt is dat een totaal opslagvolume van 4 miljoen m³ wordt gerealiseerd.

Het schuin en bovengrondse aanzicht van de opslaglocaties is in Figuur 4-2 en hieronder in Figuur 5-1 weergegeven. In Figuur 4-3 is ook de ligging van de HyStock installatie weergegeven.



Figuur 5-1: Ligging beoogde opslaglocaties HyStock

5.2 Winningsvariant (bovengronds)

De bovengrondse posities van de zoutwinnings-/opslaglocaties (well pads) worden betiteld als winningsvariant. De (ondergrondse) caverneposities zijn onderdeel van een grid. In een grid worden veilige afstanden tussen cavernes aangehouden, zodat de cavernes structureel stabiel zijn en bestand tegen de druk van de bovenliggende gesteentelagen. Het grid is gebaseerd op gesteente mechanische modellen. Deze modellen laten zien dat in het verleden, heden en toekomst de cavernes stabiel zijn geweest en blijven.

Deze posities in het grid zijn vast en worden aangeduid als veldontwerp (hierop wordt in par. 5.5 nader ingegaan). De beoogde ligging van de well pads is afgestemd met omwonenden en betrokkenen (zie par. 4.2 en hoofdstuk 6), zodat rekening is gehouden met de afstand tot de woonhuizen, het verminderen van hinder tijdens de boorfase en het aanzicht van de well pads. Daarom wordt hierin geen nadere afweging meer gemaakt. Door schuin of gedeveerd te boren vanaf de well pads (zie par. 4.2) worden de veilige afstanden tussen de cavernes in acht genomen. De milieueffecten van deze winningsvariant worden in dit MER onderzocht en beschreven.

Het verschuiven van de well pads ten opzichte van de caverneposities kent een technische beperking. Die beperking bestaat uit de mate waarin schuin kan worden geboord. Dit betekent dat er een maximale afstand vanaf de cavernepositie is waarop nog geboord kan worden. Met de bewoners is binnen die maximale 'schuifruimte' de gewenste positie van de well pads overeengekomen. Hierbij is niet ingegaan op natuur, landschap, archeologie, water en bodem, omdat dat binnen dit relatief kleine deel van het landbouwgebied geen relevant onderscheid levert.

5.3 Opslagvariant

Voor de opslag van waterstof worden geen varianten onderzocht. De opslag vindt plaats in zoutcavernes.

HyStock richt zich op een (uiteindelijke) capaciteit van 80 ton waterstof per uur voor zowel injectie als uitzenden. In het licht van de verwachte marktbehoefte, past de te realiseren HyStock installatie bij een opslagcapaciteit van in totaal 4 miljoen m³. Reden om in de toekomst A8 te ontwikkelen als kleinere opslagcaverne, kan zijn dat één van de beoogde andere cavernes (A9, A10 of A11, naast de reeds bestaande A5) minder groot ontwikkeld kan worden dan 1 miljoen m³.

Zoals opgemerkt in hoofdstuk 3 wordt verwacht dat in de toekomst extra behoefte ontstaat aan waterstofopslag. Als die verwachting werkelijkheid wordt en tegelijkertijd de vraag naar aardgas afneemt, dan kunnen de bestaande aardgascavernes worden omgezet naar waterstofcavernes. Als die situatie aan de orde is, vraagt de markt om een andere verhouding tussen injectie- en uitzendcapaciteit en meer opslagvolume. Zoals opgemerkt in paragraaf 1.4 is die omzetting geen onderdeel van dit MER.

5.4 Inrichtingsvarianten

Voor de bovengrondse delen van de zoutwinning en opslag zijn varianten mogelijk, namelijk varianten voor situering van toegangswegen en varianten in de ligging van buisleidingen (water, pekkel en waterstof).

HyStock installatie

Voor de ligging van de HyStock installatie zijn er geen varianten. De locatie van de HyStock installatie, juist ten noorden van de installatie voor de aardgasbuffer, is gekozen om de volgende redenen:

- Deze locatie was al tijdens de aanleg van de aardgasbuffer bedoeld voor toekomstige uitbreiding,
- Deze locatie is in het omgevingsplan (voormalig bestemmingsplan Buitengebied Veendam) als bedrijventerrein opgenomen en vormt daarmee geen nieuwe 'claim' op het gebied,
- Door het combineren van de energievoorziening van beide locaties, is er de noodzaak de beide locaties naast elkaar te positioneren.
- Deze locatie is een logische keuze in het licht van de positie van bestaande infrastructuur, positie van bestaande well pads en cavernes, landschappelijke structuur en afstand tot woonbebouwing.
- Vermijden van (eventuele) hinder voor de bewoners van Ommelanderswijk door plaatsing 'achter' de bestaande installatie van de aardgasbuffer.

Bouwverkeer

De aanleg van de HyStock installatie duurt in totaal zes jaar. Uitgaande van 2025 als start eindigen de bouwwerkzaamheden in 2030. Het jaar 2028 vormt het zwaartepunt van de bouw en kent ook het meeste bouwverkeer. Een indicatie van de hoeveelheid bouwverkeer is in onderstaande tabel opgenomen.

Tabel 5-1: Hoeveelheid bouwverkeer

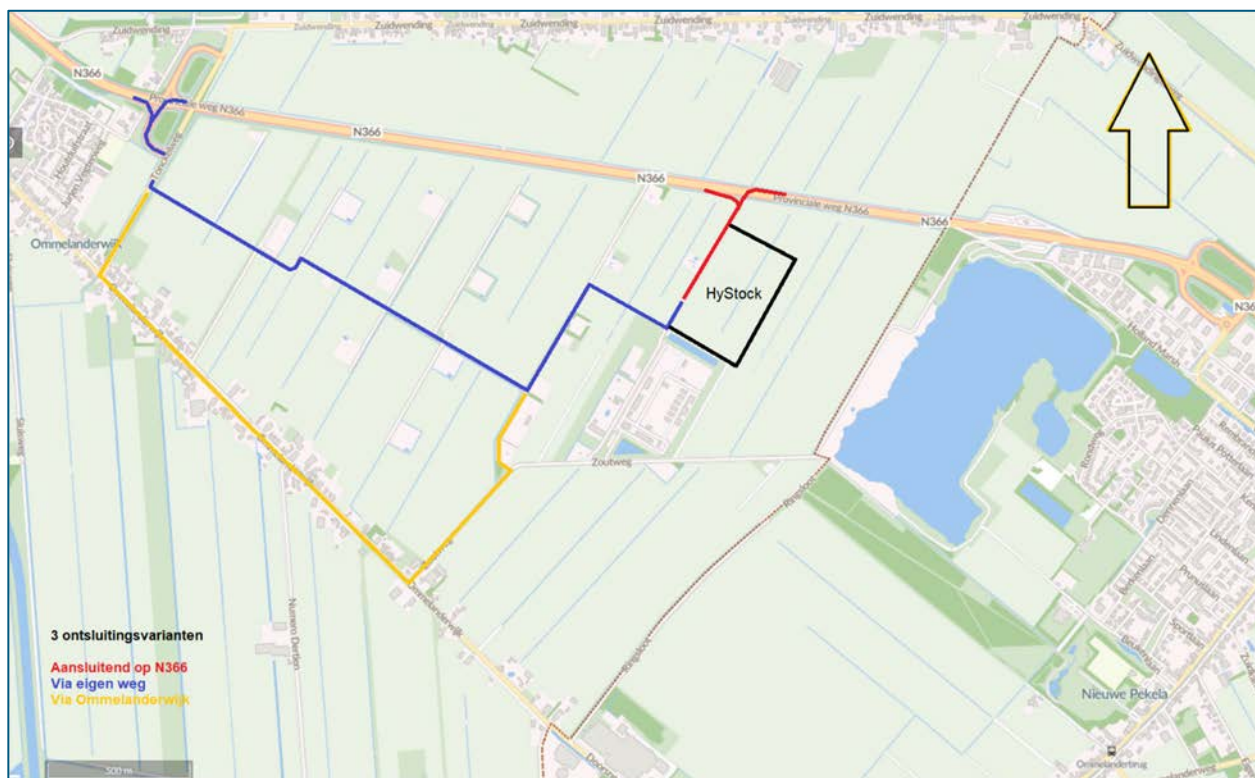
Jaar	Totaal aantal voertuigen/werkdag	Waarvan vrachtverkeer [aantal/werkdag]	Mobiele werktuigen* [aantal uur/werkdag]
2025	20	0	1,2
2026	150	60	1,1
2027	350	40	5
2028	430	90	16
2029	80	35	0,4
2030	45	25	0,6

*Gemiddeld vermogen 100 kW.

Voor het bouwverkeer in de aanlegfase zijn drie varianten bekeken. Deze drie varianten hebben betrekking op het bouwverkeer dat nodig is voor de bouw van de HyStock installatie (Figuur 5-2):

- Via een nieuw aan te leggen afslag van/naar de N366.
- Via de openbare weg door Ommelandervijk en Zoutweg.
- Via de eigen weg tussen de zoutwinnings-/opslaglocaties door vanaf de Tonckelweg.

De drie varianten zijn weergegeven in Figuur 5-2.



Figuur 5-2: Ontsluitingsvarianten voor bouwfase HyStock.

Uitgangspunt voor de route van het bouwverkeer (waaronder veel zwaar verkeer) is veiligheid voor weggebruikers en vermijden van overlast voor omwonenden en weggebruikers.

De eerste optie (directe aansluiting op de provinciale N366) is vanuit het oogpunt van verkeersveiligheid verworpen. De tweede variant (ontsluiting via Ommelandervijk) gaat ten koste van verkeersveiligheid en veroorzaakt (veel) hinder voor de omwonenden. Om de overlast van verkeer voor de omgeving (Ommelandervijk) en hinder door geluid zoveel mogelijk te beperken, heeft Gasunie ervoor gekozen om het verkeer over de eigen weg tussen de well pads door te laten rijden. Door gebruik te maken van die weg ervaart de omgeving veel minder last. Op deze manier wordt het fietsverkeer tussen Pekela en Veendam, dat gebruik maakt van de Zoutweg, geheel ontzien. Om deze reden is de derde variant in deze MER onderzocht.

In de bouwfase zullen er veel verkeersbewegingen zijn (par. 7.8), waarvan een deel voor rekening komt van zwaar verkeer. In de huidige situatie is de eigen weg te smal voor elkaar passerende voertuigen. Om die reden wordt voor de duur van de bouwwerkzaamheden de weg verbreed. De ingang voor het bouwverkeer van de HyStock installatie zal aan de westzijde van het terrein zijn via een eigen weg.

In de operationele fase is de verkeersstroom veel beperkter dan tijdens de aanlegfase en omvat vrijwel geen zwaar verkeer. Na afronding van de bouwwerkzaamheden wordt een ingang tot het terrein aangelegd aan de oostzijde, vanaf de Zoutweg, zie Figuur 5-3.



Figuur 5-3: Ontsluiting operationele fase HyStock.

Voor het samenstellen van het basisalternatief zijn de volgende varianten in de tracés voor buisleidingen beschouwd:

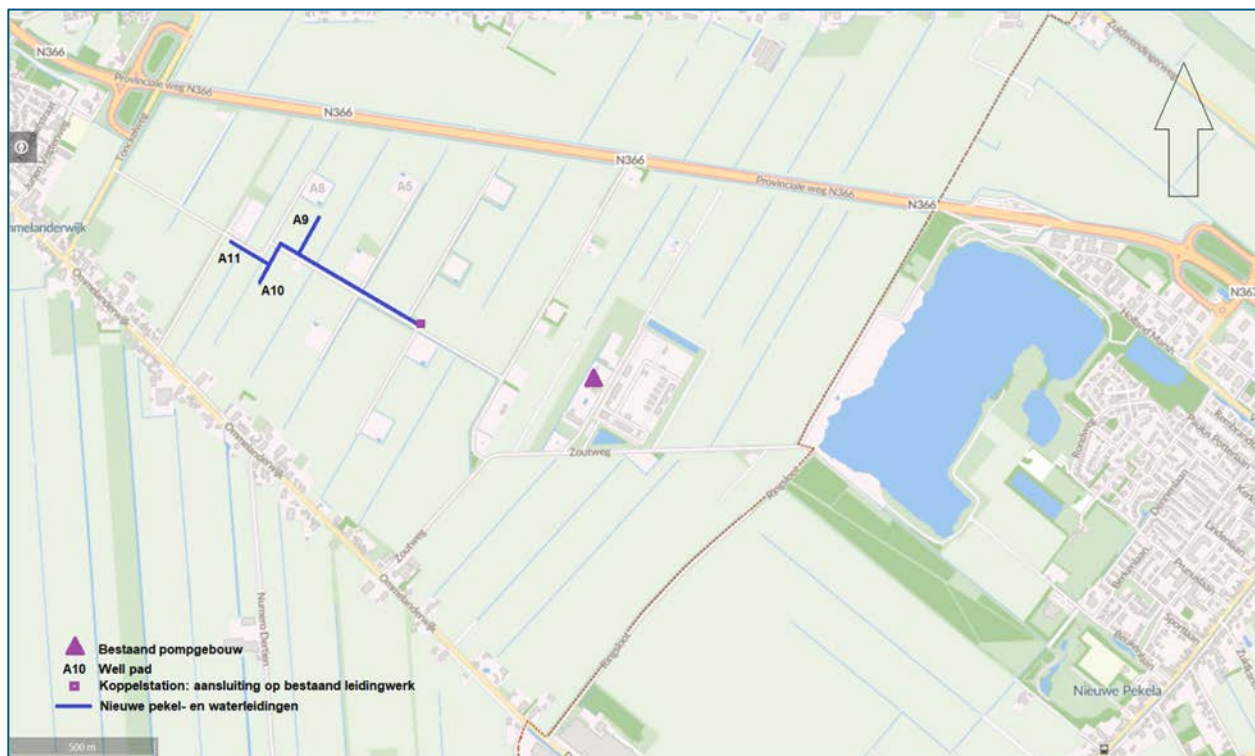
- Tracé van de transportleidingen (Ø 700 mm) voor water en pekel,
- Tracé van de pijpleidingen (Ø 400 mm) waterstof,
- Tracé van de waterstof aansluitleiding (Ø 600 mm) naar het landelijk waterstofnetwerk.

Voor het bepalen van deze nieuwe tracés zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Zo kort mogelijke leidingen, zodat zo weinig mogelijk gegraven hoeft te worden en het ruimtebeslag beperkt blijft,
- Waar mogelijk parallel aan watergangen en bestaande wegen c.q. landbouwpaden, waardoor doorsnijding van percelen beperkt blijft,
- Kwetsbare natuur vermijden.

Tracé van de transportleidingen voor water en pekel

De nieuw aan te leggen transportleidingen verbinden de zoutwinningslocaties met het bestaande koppelstation, zie Figuur 5-4. Deze ondergrondse buisleidingen worden zoveel mogelijk parallel aan de Zoutweg aangelegd. Bij deze ontwerpkeuze is niet ingegaan op natuur, landschap, archeologie, water en bodem, omdat dat geen relevant onderscheid levert. Het koppelstation is met bestaande ondergrondse leidingen verbonden met het bestaande pompgebouw (zie Figuur 5-4), dat via bestaand leidingwerk aangesloten is op de zoutfabriek van Nobian in Delfzijl. Dat bestaande leidingwerk van buisleidingen wordt niet aangepast en blijft ongewijzigd.



Figuur 5-4: Schematisatie leidingwerk zoutwinning.

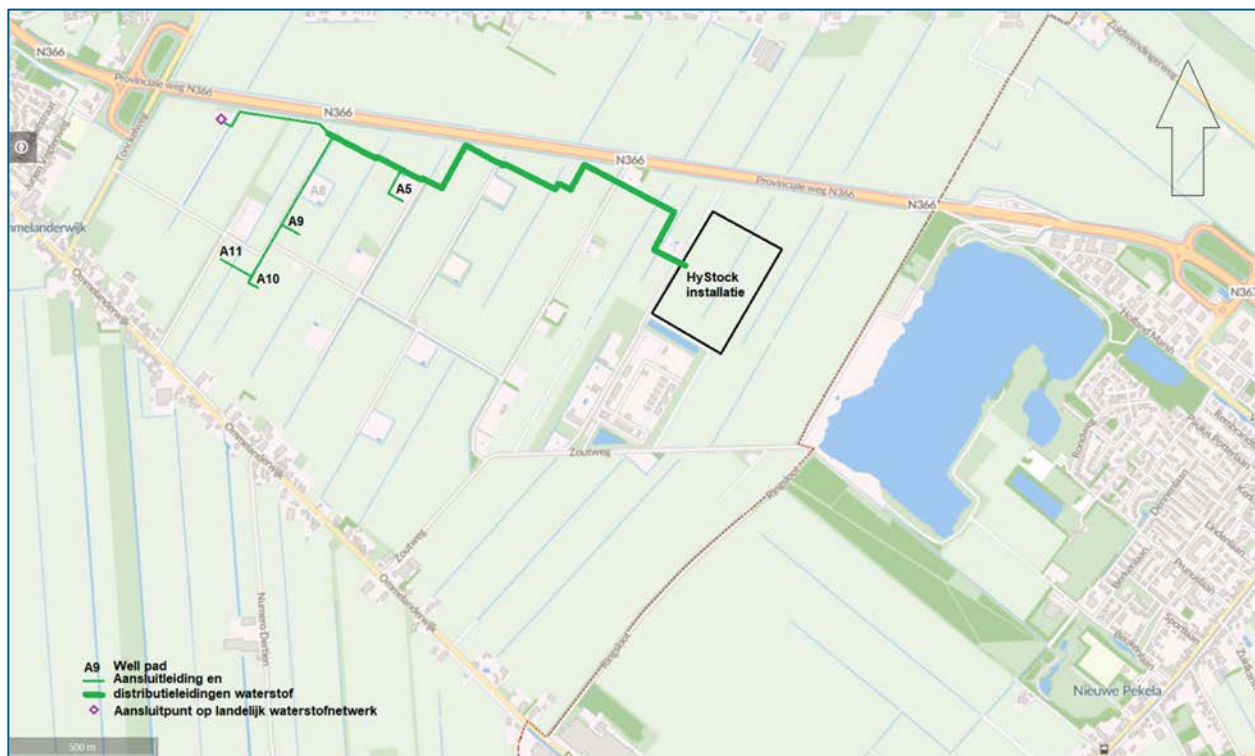
De zoutfabriek in Delfzijl wordt niet aangepast en blijft ongewijzigd. De komst en verwerking van de pekkel van de HyStock cavernes past binnen de vergunde capaciteit van de zoutfabriek.

Tracé van de pijpleidingen waterstof en tracé aansluitleiding naar landelijk waterstofnetwerk

De pijpleidingen tussen de HyStock installatie en de opslaglocaties en de aansluitleiding van de HyStock installatie naar het landelijk waterstofnetwerk worden zo noordelijk mogelijk tegen de N366 aangelegd. Met deze ligging wordt bereikt dat een relatief kort traject ontstaat, waarbij de buisleidingen naar de cavernes en naar het landelijk waterstofnetwerk kunnen worden gecombineerd en waarbij er zo weinig mogelijk kruisingen met bestaande leidingen (bijvoorbeeld die van water en pekkel) ontstaan. Met dit 'noordelijke' traject wordt hinder (bijvoorbeeld geluid) door graven en de aanleg van buisleidingen voor bewoners van Ommelandenwijk zoveel mogelijk vermeden. Daarnaast wordt het aantal akkers dat door de aanleg tijdelijk onbereikbaar is, zo klein mogelijk gehouden. Bij deze ontwerpkeuze is niet ingegaan op natuur, landschap, archeologie, water en bodem, omdat dat binnen dit relatief kleine deel van het landbouwgebied geen relevant onderscheid levert.

Ter hoogte van de opslaglocaties buigen de pijpleidingen zuidwaarts af. Tot aan de aansluiting met het landelijk waterstofnetwerk ligt de aansluitleiding vrijwel parallel aan de N366. Het leidingwerk wordt ondergronds aangelegd en komt bovengronds bij de HyStock installatie en bij de opslaglocaties. Alle buisleidingen worden overal waar mogelijk gecombineerd in één tracé aangelegd, zie Figuur 5-5. Dit werkt efficiënt voor de inzet van materieel, is daarmee kostenefficiënt en vermijdt overlast voor de omgeving (in tegenstelling tot de situatie wanneer geen gebundelde aanleg zou worden toegepast).

De beschreven tracés voor de buisleidingen zijn onderzocht in het MER.



Figuur 5-5: Schematische ligging ondergrondse waterstofleidingen HyStock.

Landschappelijke inpassing opslaglocaties

De mogelijk varianten in de keuze van de ligging van de zoutwinnings-/ opslaglocaties zijn besproken met de omwonenden. In dat participatieproces zijn de mogelijkheden afgestemd, rekening houdend met de belangen van de omwonenden. Er is met de omwonenden een afweging gemaakt waarbij rekening is gehouden met geluid (hinder), het aanzicht van de locaties en dus met de afstand tussen woonhuizen en de locaties. Op deze zoutwinnings-/ opslaglocaties vindt de uitvoering van evaluatieboringen plaats. De uitkomst is één variant die in dit MER is meegenomen.

De inpassing in het landschap van de HyStock installatie voor de waterstofopslag gaat uit van de kenmerken van het landschap en de reeds aanwezige inpassing van de installaties van de aardgasbuffer²². Dit houdt in dat de inpassing aansluit aan op de landschappelijke structuur en karakteristieken. De overheersende lange lijnen en verkavelingsrichting van het landschap zijn hierbij leidend. De aarden wallen aan de buitenzijde verzachten het beeld van de industriële omgeving en vormen een plint. Deze 'groene dragers' versterken de ruimtelijke samenhang met de omgeving. De architectuur en oriëntatie van de gebouwen sluiten aan bij de installatie van de aardgasbuffer. Overigens bestaat er een ruimtelijke verschuiving in het ontwerp van de HyStock installatie ten opzichte van de aardgasbuffer. Hoewel het wenselijk is om aan te sluiten op de bestaande verkavelingsrichting is dat hier niet mogelijk. De reden hiervoor is dat een bestaande zoutcaverne van Nobian 'in de weg' ligt. Daarnaast is er de aanwezigheid van een 110kV kabeltracé van TenneT, dat niet zomaar verlegd kan worden. Dit is gebleken na overleg met TenneT. Hierdoor is er een ruimtelijke verschuiving ten opzichte van de aardgasbuffer.

Dit neemt niet weg dat de inpassing de ecologische functie van het landschap versterkt en aansluit bij het patrijzenproject (zie kader hieronder).

²² Arcadis, Waterstofopslag Zuidwending 2 – landschappelijke inpassing, juni 2024

Patrijzenproject

Sinds 1995 werken boeren en jagers in het gebied Ommelandenwijk en Numero Dertien samen om het leefgebied voor de patrijs te verbeteren. De patrijs is een gidssoort aangezien deze hoge eisen stelt aan de biotoop. Gaat het goed met de patrijs, dan gaat het goed met veel andere soorten (akker)vogels en zoogdieren. Er zijn vele tienduizenden besdragende struiken geplant op ongebruikte stukken grond, zogenaamde overhoeken. In 2019 is EnergyStock bij het project betrokken en is een werkgroep opgericht. Sinds 2020 worden jaarlijks akkerranden ingezaaid en is struikbeplanting rondom enkele cavernelocaties aangebracht. Per jaar wordt in overleg tussen de perceelegeigenaren en EnergyStock bepaald welke akkerranden worden ingezaaid.

Dit wordt bereikt door de volgende inpassingsmaatregelen:

- Landschappelijke inrichting van de terreinranden met grondwallen en waterpartijen, waardoor de HyStock installatie (zoveel als mogelijk) aansluit bij de installatie van aardgasbuffer.
- Zorgvuldige positionering en 'terughoudende' architectonische uitwerking van de gebouwen, rekening houdend met de verkavelingsrichting en waarbij doorzichten blijven bestaan.
- Natuurlijke inrichting van het terrein, met sloten en akker- en graslanden. Door de inrichting van de sloten te richten op de groene glazenmaker en de gevlekte witsnuitlibel, kunnen vele andere soorten zoals amfibieën, rietvogels en hermelijn meeliften. De inrichting bestaat uit watergangen van meer dan 1,5 m breed met een dichte krabbenscheervegetatie afgewisseld met riet, lisdodde en onderwatervegetatie zoals kransvederkruiden en gele plomp. De ideale diepte voor de groene glazenmaker is 80-100 cm diep en voor de gevlekte witsnuitlibel maximaal 100 cm diep. De diversiteit wordt versterkt door de aanleg van een flauw talud aan een zijde van de sloot. Voor het vergroten van de diversiteit wordt een zijde van de sloot in een flauw talud aangelegd, waarmee een brede overgangszone ontstaat tussen de slootoever en de droge biotopen, zoals kruidenrijk grasland, ruigten, rietkragen. De inrichting van het terrein is gebaseerd op de aanwezige akkerranden en graslanden en gericht op het creëren van een hoge kruidenrijkdom met hier en daar hogere vegetatie. Het terrein wordt hiervoor ingezaaid met een bloem- en kruidenrijkmengsel bestaande uit inheemse soorten die aansluiten op het bodemtype.
- De inpassing van de opslaglocaties is een balans tussen behoud van openheid, vermindering van zichtbaarheid en versterking van het natuurlijke netwerk. Om de zichtbaarheid van de well pads te minimaliseren, wordt de omheining en het gebouwtje antracietgrijs. Op basis van de gesprekken met omwonenden wordt er aan de zuidkant van de opslaglocaties lage beplanting toegepast, passend bij de leefomgeving van de patrijs.

Met het uitgangspunt dat de inpassing in het landschap van de HyStock installatie moet passen bij de kenmerken van het landschap en bij de aanwezige de installatie van de aardgasbuffer zijn geen varianten naar voren gekomen. Voor de landschappelijke inpassing en versterking van natuurlijke waarden zijn – gelet op de bestaande situatie van de aardgasbuffer – geen varianten overwogen. Onderdelen van de landschappelijke inspanning kunnen in de toekomst worden afgestemd op nieuwe (ruimtelijke) ontwikkelingen. Daar bestaat nu nog geen duidelijkheid over.

5.5 Veldontwerp (ondergronds)

Zoutwinning en waterstofopslag in cavernes zijn mijnbouwactiviteiten. Deze mijnbouwactiviteiten leiden tot bodemdaling die zich over een lange periode uitstrekt. De bodemdaling wordt veroorzaakt doordat de zoutcavernes in de loop van de tijd kleiner worden onder druk van de bovenliggende gesteentelagen. Door DEEP.KBB is de bodemdaling berekend voor geheel Zuidwending. Bij die studie is uitgegaan van

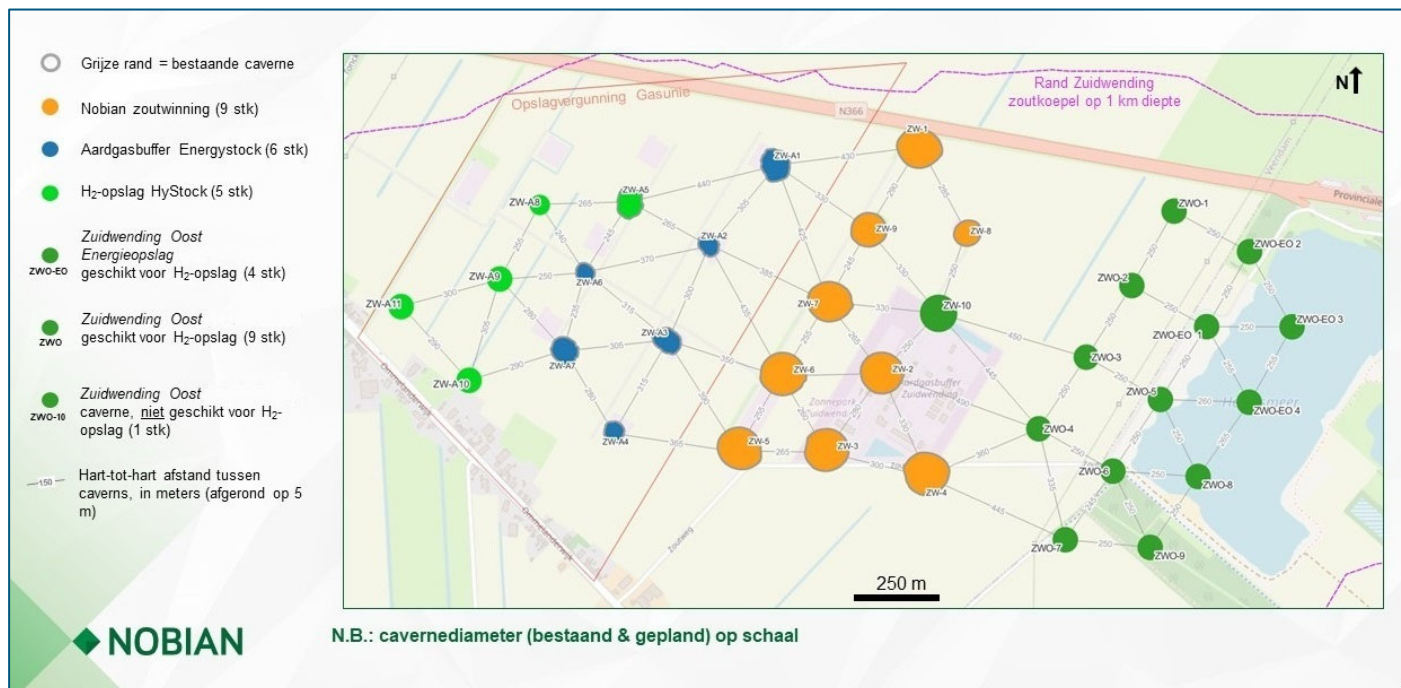
een veldontwerp²³ waarbij binnen Zuidwending sprake is van een groot aantal cavernes, naast de bestaande cavernes en de HyStock cavernes. Een veldontwerp heeft betrekking op de ondergrondse positie van cavernes.

Dit veldontwerp omvat het maximale aantal cavernes dat binnen Zuidwending gerealiseerd kan worden en heeft de naam H2-max. Dit veldontwerp omvat dus meer cavernes dan de alleen de HyStock cavernes. Het veldontwerp H2-max is een model waarmee de bodemdaling in de toekomst bij de komst van een maximaal aantal cavernes is berekend. Als er in de toekomst nieuwe cavernes (naast de bestaande cavernes en de HyStock cavernes) worden gepland, is met de berekening van veldontwerp H2-max door DEEP.KBB nu al duidelijk wat de bodemdaling zal zijn.

Voor het berekenen van de bodemdaling in Zuidwending is dus uitgegaan van veldontwerp H2-max (zie ook Figuur 5-6):

- 9 Bestaande Nobian cavernes,
- 6 Bestaande cavernes van de aardgasbuffer,
- 5 HyStock cavernes (bestaande A5, en nieuwe A9, A10, A11 en A8),
- 4 oostelijke cavernes van elk 1 miljoen m³ (ter plaatse van de zandwinplas Heeresmeer, geschikt als waterstofopslag),
- 10 cavernes, waarvan 9 met een volume van 1 miljoen m³ (geschikt als waterstofopslag) en 1 caverne met volume > 1 miljoen m³ (voor naverzadiging van de pekel, niet voor waterstofopslag).

In Figuur 5-6 is het cavernegrid van dit veldontwerp H2-max weergegeven. Daarbij zijn de afstanden tussen de cavernes aangegeven. Deze afstanden zijn (onder meer) afhankelijk van de grootte (volume) en vorm van aan elkaar grenzende cavernes en de diepte van de cavernes.



Figuur 5-6: Veldontwerp H2-max.

²³ De term veldontwerp slaat op het model waarin (onder meer) het aantal cavernes, de afstand tussen cavernes en het volume van cavernes dat binnen een gebied wordt voorzien, zijn gedefinieerd.

Dit veldontwerp omvat een maximaal aantal cavernes dat binnen het Zuidwending gebied - en de daar aanwezige zoutpijler in de diepe ondergrond – ontwikkeld kan worden. Daarmee vormt dit veldontwerp een worst case benadering. Binnen het veldontwerp H2-max vormt HyStock dus één van de ontwikkelingen in Zuidwending.

Dit veldontwerp is in effectstudies - op basis van de berekende bodemdaling - getoetst. De effectstudies zijn gericht op het oppervlaktewater- en grondwatersysteem, op de integriteit van gebouwen en infrastructuur en op de (vrij verval) riolering. Met deze effectstudies zijn dus de daadwerkelijke gevolgen van het optreden van bodemdaling in beeld gebracht. Met andere woorden, de gevolgen van bodemdaling zijn niet zozeer het aantal centimeters daling van het maaiveld, maar het effect van die daling op oppervlaktewater- en grondwatersysteem, op de integriteit van gebouwen en infrastructuur en op de (vrij verval) riolering. Een beperkt deel van die gevolgen kan toegerekend worden aan HyStock.

Binnen de bodemdalingsstudie is een conservatief scenario en een verwacht scenario gehanteerd. Voor beide scenario's is de bodemdaling voor de periode tot en met 2250 doorgerekend. Het jaar 2250 betekent een termijn van circa 225 jaar waarover de bodemdaling in beeld is gebracht. Omdat de bodemdaling door zoutkruip een traag proces is, zijn de effecten daarvan pas over langere termijn zichtbaar. Om die reden is 225 jaar is als doorlooptijd binnen de bodemdalingsstudie gehanteerd. Een conservatief scenario betekent dat rekening is gehouden met een relatief hoge kruipsnelheid van het zout (dit wordt in de ondergrondstudie nader toegelicht, par. 2.4). Het verwacht scenario rekent met een realistische (lagere) kruipsnelheid. Dit houdt in dat in het conservatieve scenario een grotere bodemdaling optreedt dan in het verwachte of realistische scenario. De scenario's zijn gebaseerd op wetenschappelijk onderzoek naar kruip van zout uitgevoerd door het Cavern Closure Consortium (CCC, 2024). Dit wordt verder toegelicht in de ondergrondstudie, hoofdstuk 6.

Als blijkt dat de effecten van de berekende bodemdaling (voor H2-max) in Zuidwending kunnen worden gemitigeerd dan wel geen grenswaarden overschrijden, dan zijn de effecten veroorzaakt door HyStock altijd aan de veilige kant. Deze effecten hebben betrekking op oppervlaktewater- en grondwatersysteem, op de integriteit van gebouwen en infrastructuur en op de (vrij verval) riolering.

Bij de effectstudies is uitgegaan van het conservatieve scenario ('de worst case'). Dit betekent dat met de effectstudies de grootste of meest negatieve effecten zijn bepaald. Als blijkt dat deze effecten kunnen worden gemitigeerd dan wel geen grenswaarden overschrijden, dan zijn de daadwerkelijk optredende effecten altijd aan de veilige kant.

De uitkomsten van de bodemdalingsstudie en de effectstudies zijn in hoofdstuk 7 gepresenteerd.

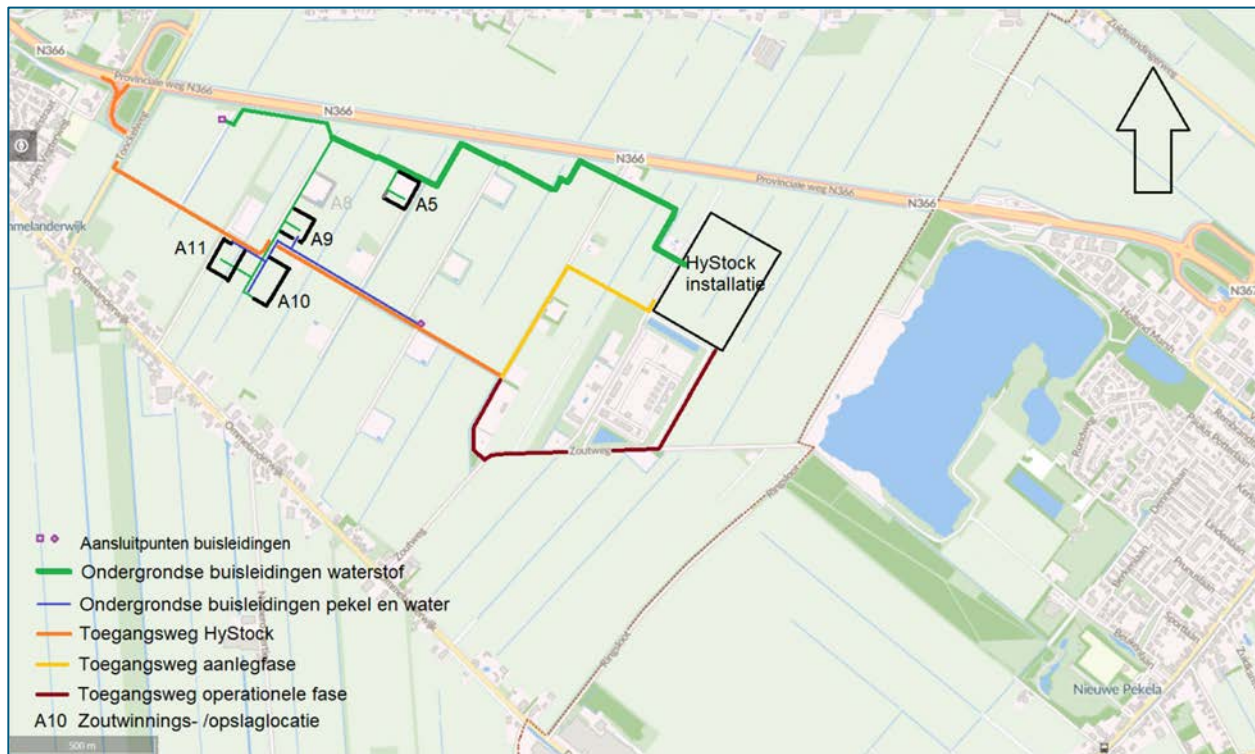
5.6 Basisalternatief

Met bovenstaande keuzen in varianten is het basisalternatief tot stand gekomen.

Het basisalternatief gaat uit van het realiseren van een opslagcapaciteit van 4 miljoen m³. Deze opslagcapaciteit wordt gerealiseerd door 4 cavernes (mogelijk op termijn gevolgd door 1 extra caverne), die geschikt zijn voor de opslag van waterstof en die tezamen een opslagvolume van 4 miljoen m³ hebben. Binnen het basisalternatief is reeds sprake van één uitgeloopte caverne (A5) met een volume van bijna 1 miljoen m³.

Daarmee is binnen het basisalternatief zoutwinning van toepassing op het uitlogen van 3 cavernes (A9, A10 en A11) van circa 1 miljoen m³. De zoutwinning vindt plaats door fast leaching (beschreven in par. 4.2). Na uitloging van de zoutcavernes vindt gedurende 50 jaar opslag van waterstof plaats in de cavernes. De opslag van waterstof (injectie, uitzenden en op specificatie brengen voor levering) wordt gerealiseerd met de bovengrondse HyStock installatie. Voor de aanvoer van waterstof en levering van

waterstof wordt een buisleiding aangelegd die aansluit op het nationaal waterstofnetwerk. Het basialternatief is afgebeeld in Figuur 5-7.



Figuur 5-7: Basialternatief.

Binnen het basialternatief geldt het volgende:

- De ontsluiting van het HyStock terrein tijdens de bouw vindt plaats via een eigen weg tussen de Tonckelweg en de bouwplaats van de HyStock installatie (blauwe route in Figuur 5-2). De ontsluiting in de operationele fase is weergegeven in Figuur 5-3.
- De inpassing in het landschap van de zoutwinnings-/opslaglocaties is in het participatietraject afgestemd met omwonenden.
- De landschappelijke inpassing en versterking van de natuurlijke waarden van de omgeving van de HyStock installatie houdt rekening met de bestaande installatie van de aardgasbuffer (en de inpassing daarvan), het verkavelingspatroon en de kwaliteit van de watergangen en sluit daar bij aan.
- Het ondergrondse leidingwerk voor de zoutwinning en waterstofopslag wordt aangelegd rekening houdend met de lengte ervan, het verkavelingspatroon door watergangen, aanwezigheid wegen en landbouwpaden en het vermijden van kwetsbare natuur.
- Voor de effectstudies wordt uitgegaan van de voor het veldontwerp H2-max berekende bodemdaling.

Het basialternatief vormt de uitgangssituatie voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 7.

6 Participatie en planning

6.1 Participatie

Nobian en EnergyStock hechten een groot belang aan goede communicatie en afstemming met de omgeving. De mijnbouw en gasopslag kent vele belanghebbenden, van grondeigenaren en bewoners tot gemeenten en andere overheden. Nobian en EnergyStock hebben met deze belanghebbenden en betrokkenen vaak al jarenlang een goede relatie en die willen zij graag voortzetten. Lokaal draagvlak is belangrijk voor het realiseren van HyStock, hetgeen ook het geval is voor bestuurlijk draagvlak.

Zoals opgemerkt in par. 2.3, bestaat het participatietraject uit grotere bijeenkomsten en uit één op één gesprekken rond de keukentafel. Informatie en verslagen van bijeenkomsten zijn te vinden op: <https://www.energiebufferzuidwending.nl/projecten/ontwikkelen-caverne-voor-waterstofopslag>. Het participatieplan voor HyStock doet verslag van bijeenkomsten en gesprekken en presenteert resultaten daarvan.

Het participatie traject is een voortgaande inspanning gedurende de ontwikkeling van HyStock. Dit houdt in dat tijdens de aanloop naar en gedurende de bouwfase afstemming en overleg met omwonenden, betrokkenen en regionale overheden blijft plaatsvinden.

De onderwerpen waarover afstemming met omwonenden en betrokkenen heeft plaatsgehad zijn:

- De landschappelijke inpassing van de beoogde en eventueel bestaande well pads, waaronder de mogelijkheid voor verdiepte aanleg,
- Het zo veel mogelijk tegengaan van overlast (licht, geluid, verkeer) tijdens de bouw; waaronder de boorfase,
- Een nulmeting voorafgaand aan de bouw,
- De afhandeling van schade.

Door EnergyStock zijn de afspraken in een brief aan de omwonenden bevestigd. Op bovengenoemde website zijn de resultaten van het participatieproces in de vorm van afspraken en keuzes opgenomen. Het is de verwachting dat in de operationele fase van HyStock deze afstemming minder aan de orde zal zijn. Hiernaast heeft over HyStock bestuurlijke afstemming plaatsgehad in samenspraak met het ministerie van KGG.

6.2 Projectplanning

De planning is dat in 2026 met de aanleg van de nieuwe installaties begonnen kan worden. Het projectbesluit en de vergunningen die vereist zijn om dit te realiseren bepalen de werkelijke startdatum. De planning van de werkzaamheden inclusief de uitvoering van de boringen is in Tabel 6-1 opgenomen.

Tabel 6-1: Planning werkzaamheden

Activiteit	Verwachte start uitvoering	Einde uitvoering
Aanleg c.q. bouw waterstofinstallatie	2026	2029
Aanleg caverne aansluiting A5	2026	2029
Boringen en zoutwinning cavernes A9-A10-A11	2026	2033
Opslag waterstof (50-60 jaar)	2029	2079-2089 (afh. van start opslag)

7 Effectbeoordeling

7.1 Algemeen

Projectgebied en studiegebied

Het MER maakt onderscheid tussen het projectgebied en het studiegebied. Het projectgebied is het gebied waarbinnen de ontwikkelingen (zoutwinnings-/opslaglocaties, installatie voor de waterstofopslag en ondergrondse buisleidingen) plaatsvinden. Het studiegebied is het gebied waar effecten kunnen optreden als gevolg van de voorziene ontwikkeling. Daarmee bestaat het studiegebied uit het projectgebied en de aangrenzende gebieden waar mogelijk effecten kunnen optreden. Het studiegebied kan per milieuaspect verschillen.

Referentiesituatie en referentiejaar

In het MER wordt het voornemen beoordeeld op doelbereik en milieueffecten. Daartoe worden de (milieu)effecten van de voorgenomen activiteit vergeleken met de situatie waarin deze niet plaatsvindt. De situatie zonder het voornemen is de referentiesituatie. Deze bestaat uit de huidige situatie plus de autonome ontwikkeling.

Onder de autonome ontwikkeling wordt de situatie verstaan die in de toekomst ontstaat als een voornemen niet gerealiseerd wordt. In dit geval is de autonome ontwikkeling de situatie die ontstaat zonder uitvoering van de zoutwinning en waterstofopslag. Tot de autonome ontwikkeling behoren, behalve de huidige situatie, alle toekomstige ontwikkelingen waarover in september 2024 reeds een besluit is genomen. De referentiesituatie wordt gekoppeld aan de planperiode van omgevingsplannen (circa 10 jaar). De referentiesituatie wordt daarom 2035. Met het oog op de effecten van bodemdaling is (veel) verder gekeken dan 2035. Daar is in paragraaf 7.3.3 en in de ondergrondstudie bij dit MER op ingegaan. In de paragrafen 7.3 tot en met 7.10 is per thema ingegaan op de referentiesituatie.

HyStock en cumulatieve effecten

Bij het in beeld brengen van effecten worden ook de effecten van verwachte activiteiten binnen het studiegebied betrokken. Deze cumulatie heeft vooral betrekking op mijnbouwactiviteiten waarover nog geen besluitvorming heeft plaatsgehad. Het is de verwachting dat die mijnbouwactiviteiten in de komende decennia gaan plaatsvinden. Deze activiteiten hebben vooral betekenis voor de optredende bodemdaling en de effecten op het watersysteem, bebouwing en infrastructuur. Hierop wordt in paragraaf 7.3 en in hoofdstuk 6 van de ondergrondstudie nader ingegaan.

Onderscheid fasen bij effectbeoordeling

Bij de beoordeling van effecten voor de onderscheiden thema's wordt steeds uitgegaan van de volgende drie activiteiten voor zowel de aanlegfase als de gebruiksfase:

- HyStock installatie
- Leidingentracés en wegen
- Zoutwinnings-/opslaglocaties.

Bij ieder thema is een verwachting aangegeven voor het effect tijdens de fase van abandonnering (50 tot 60 jaar na nu). Daar waar een activiteit niet getoetst kan worden, is dat aangegeven.

7.2 Beoordelingskader

De voorgenomen activiteiten leiden tot effecten voor het milieu. Dit zijn overigens niet persé negatieve effecten, het kan ook om positieve effecten gaan. In het MER zijn de effecten van het basisalternatief en de onderscheiden onderdelen op verschillende aspecten in beeld gebracht en vergeleken met de

referentiesituatie. Per aspect worden één of meer criteria gebruikt voor de effectbeoordeling. De effecten zijn kwalitatief dan wel kwantitatief beoordeeld met de volgende zeven punts-beoordelingsschaal:

Tabel 7-1: Beoordelingsschaal

Aanduiding	Beoordelingscriterium
3	Sterk positief effect, groot van omvang en zodanig dat een overschrijding van normen wordt opgeheven
2	Positief effect vrij groot of in een kritisch gebied
1	Licht positief effect, relatief beperkt, tijdelijk of lokaal
0	Neutraal, geen of geen noemenswaardig effect
-1	Licht negatief effect, relatief beperkt, tijdelijk of lokaal
-2	Negatief, relatief groot effect of in een kritische periode of gebied, mitigerende maatregelen onderzoeken
-3	Zeer negatief effect, zodanig dat milieueffect buiten de normen van regelgeving en beleid valt en niet te mitigeren
N.v.t.	Niet van toepassing

In Tabel 7-2 is voor de voorgenomen activiteit aangegeven welke aspecten/criteria van invloed zijn en dus relevant zijn voor de beoordeling. In deze tabel is in de laatste kolom aangegeven of effecten tijdelijk dan wel permanent zijn. Permanente of blijvende effecten zijn niet omkeerbaar (zoals bodemdaling) of doen zich gelden gedurende een periode van tientallen jaren (zoals geluidsbijdrage). Tijdelijke effecten zijn relatief kortdurend van aard en zijn omkeerbaar, waarna herstel optreedt van de oorspronkelijke situatie. In de navolgende paragrafen wordt ingegaan op de hier aangegeven thema's. Voor ieder thema wordt de effectscore onderbouwd in de sub-paragraaf 'effectbeschrijving' waarna vervolgens in een sub-paragraaf de samenvattende effectbeoordeling plaatsvindt.

Tabel 7-2: Beoordelingskader

Thema	Aspect	Criteria	Duur effect
Bodembeweging § 7.3	Bodemdaling Bodemtrillingen	Effect op functies watersysteem incl. peilgebieden en waterkeringen Effect op gebouwen, wegen en ondergrondse infrastructuur	Permanent
Bodem en waterhuishouding § 7.4	Bodemverontreiniging Grond- en oppervlaktewater	Effect op kwaliteit bodem en grondwater Kwantitatieve effecten grondwater	Tijdelijk
Natuur en ecologie § 7.5	Beschermde soorten en habitats Wezenlijke kenmerken en waarden Emissie / immissie van stikstof	Beïnvloeding flora en fauna (kwalitatief) Beïnvloeding beschermde natuurgebieden Stikstofdepositie (mol N/ha/jaar)	Tijdelijk en permanent*
Cultuurhistorie en archeologie § 7.6	Cultuurhistorie Archeologie	Effecten op cultuurhistorische kenmerken (kwalitatief) Aantasting archeologische waarden, bodemtypen (kwalitatief) Aantasting aardkundige waarden	Permanent
Ruimte en omgeving § 7.7	Landbouwgebied Woongebied Werkgebied Recreatieve functies Infrastructuur Verkeers aantrekkende werking	Vergraving landbouwgebied Ruimtebeslag wonen, werken, recreatie Verkeershinder	Tijdelijk en permanent*
Luchtkwaliteit § 7.8	Emissie / immissie fijnstof, NOx	Grenswaarden (kwantitatief)	Tijdelijk

Thema	Aspect	Criteria	Duur effect
Hinder § 7.9	Geluid, trillingen Licht	Grenswaarden (kwantitatief) Lichthinder (kwalitatief)	Tijdelijk en permanent*
Veiligheid § 7.10	Vrijkomen gas bij boren Vrijkomen waterstof bij opslag Brand- en explosieveiligheid	Effectgebied (risicocontouren, kwantitatief) Ontwerp en maatregelen	Tijdelijk
Hulp- en afvalstoffen, afvalwater § 7.11	Aard, gebruik en hoeveelheid van stoffen, afvalwater	Werkwijze overeenkomstig wettelijke procedures (kwantitatief en/of kwalitatief).	Tijdelijk
Energieverbruik § 7.12	Energiebalans	Efficiëntie (%)	
Klimaatverandering § 7.13	Emissie broeikasgas	CO ₂	
Gezondheid § 7.14		Gezondheidseffect op omwonenden	

*) De aanduiding 'permanent' vervalt nadat de mijnbouwlocatie is geabandonneerd c.q. afgesloten.

7.3 Bodembeweging

7.3.1 Methodiek

Bodemdaling

In het geval van de voorgenomen activiteit is bodembeweging synoniem met bodemdaling. Het optreden van bodemdaling heeft mogelijk gevolgen voor bebouwing, wegen, waterkeringen en ondergrondse leidingen (inclusief vrij verval riolering) in het gebied (functies aan het maaiveld) en voor het functioneren van het oppervlaktewater- en grondwatersysteem. De effecten van bodemdaling zijn in hoofdstuk 6 van de ondergrondstudie beschreven. In onderstaande paragrafen vindt toetsing plaats van de beschreven effecten.

Bij cavernes treedt na verloop van tijd volumeverlies op, omdat de druk in de caverne lager is dan de spanning van de bovenliggende gesteentelagen. Er ontstaat 'zoutkruip' door plastische vervorming van het steenzout. Zoutkruip verkleint het volume van een caverne. Deze volumeverliezen worden via de bovenliggende gesteentelagen naar de oppervlakte overgebracht, waar na verloop van jaren een verzakkingskom ontstaat.

Deze bodemdaling als gevolg van de zoutwinning en de toekomstige opslag van waterstof verloopt traag en gaat ook lang door. Om deze reden zijn bodemdalingsprognoses uitgevoerd voor verschillende zichtjaren tot het jaar 2250. De effecten zijn bepaald op basis van de door DEEP.KBB berekende bodemdaling.

Deze bodemdaling kan vervolgens effect hebben op het oppervlaktewater- en grondwatersysteem, op de integriteit van gebouwen en infrastructuur, en op de riolering. Hiervoor zijn effectstudies uitgevoerd.

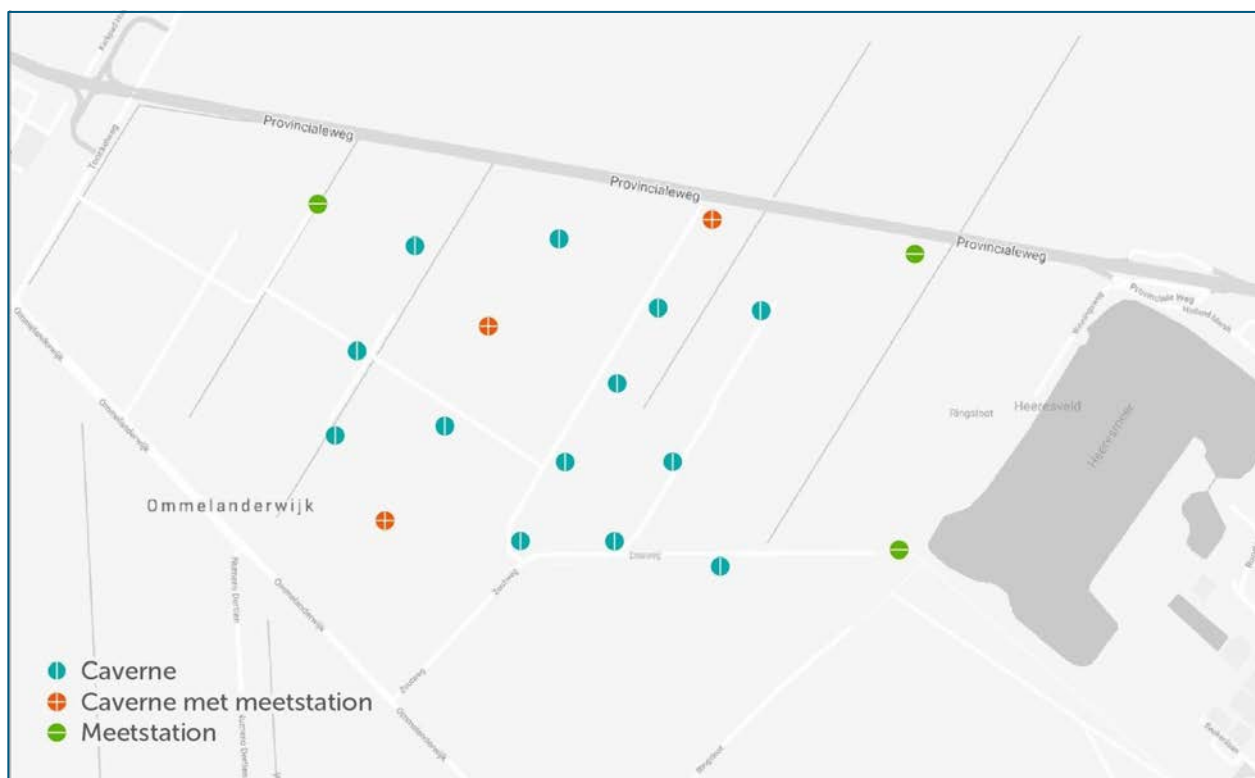
Bodemtrillingen

Naast bodemdaling kan er ook sprake zijn van bodemtrillingen. Zoutwinning en opslag kunnen leiden tot trillingen in de ondergrond. Bodemtrillingen ontstaan door de herverdeling van spanningen als gevolg van de winning van zout en drukverschillen in de opslag. Meestal zijn dit zeer lichte trillingen (magnitude kleiner dan 1.0 op de schaal van Richter), die niet goed waarneembaar zijn met het nationale seismische

netwerk van het KNMI. Het KNMI meet nabij Zuidwending trillingen met een magnitude $> 0,5$ op de schaal van Richter.

In de bodem vinden voortdurend (micro)trillingen plaats. De oorzaak kan liggen in natuurlijke processen, maar ook in mijnbouwactiviteiten als zoutwinning en energieopslag. Om deze trillingen te registreren is sinds het 3^e kwartaal 2020 rondom de bestaande cavernes in Zuidwending een micro-seismisch meetnetwerk aanwezig, zie Figuur 7-1. Dit fijnmazige meetnetwerk bestaat naast het meer grofmazige netwerk van het KNMI en omvat twaalf geofoons op zes locaties. Deze geofoons meten trillingen in de bodem op een diepte van 60 en 90 meter. Dat is diep genoeg om ruis van bovenaf, bijvoorbeeld zwaar verkeer, uit te kunnen sluiten.

Dit micro-seismisch meetnetwerk registreert continu eventuele trillingen met een magnitude vanaf $-0,7$ en wordt met het oog op de uitlozing van en de daaropvolgende waterstofopslag in de HyStock cavernes uitgebreid. De achtergrond en werking van het seismisch meetnetwerk is toegelicht door Nobian²⁴.



Figuur 7-1: Bestaand micro-seismisch meetnetwerk.

De resultaten van het micro-seismisch meetnetwerk zijn gepubliceerd op een website:

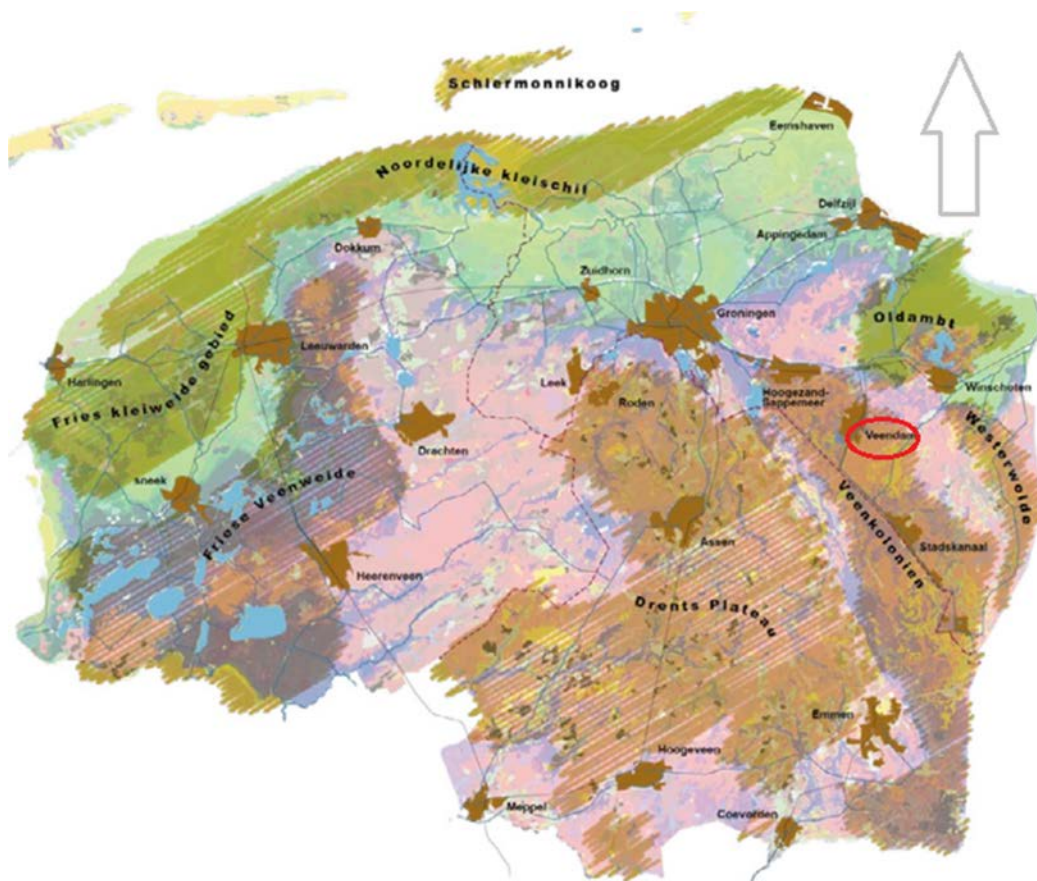
<https://www.energiebufferzuidwending.nl/onze-omgeving/msm#:~:text=Op%20Energiebuffer%20en%20Pekelwinning%20Zuidwending,te%20verzamelen%20over%20de%20ondergrond.>

Gedurende de gehele registratieperiode (vanaf 3^e kwartaal 2020 tot en met het 2^e kwartaal van 2024) zijn geen trillingen van meer dan 0,6 geregistreerd. Dergelijke trillingen zijn niet voelbaar en leiden niet tot schade. De resultaten worden gedeeld met het KNMI.

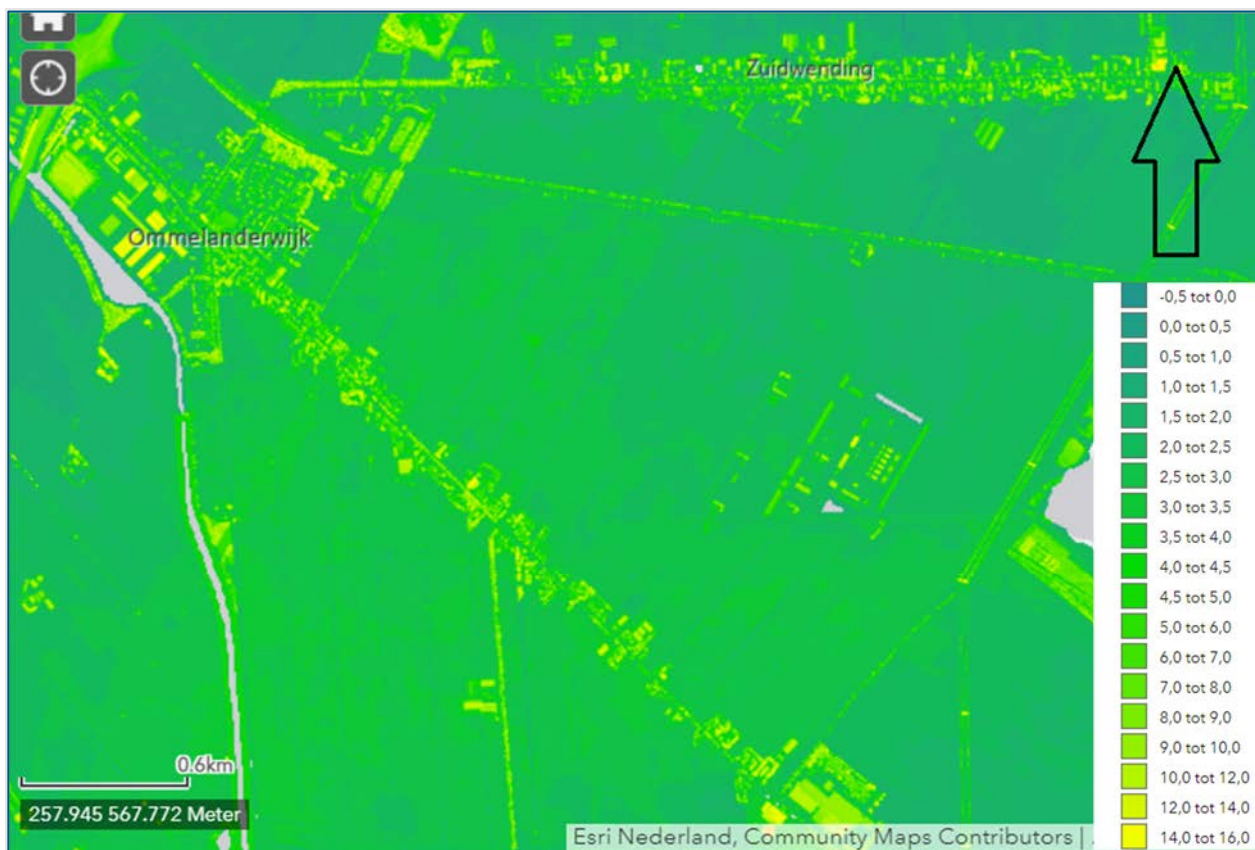
²⁴ Nobian, Effectenanalyse gebiedsontwikkeling Zuidwending, 16 september 2024.

7.3.2 Referentiesituatie

Het studiegebied is een akkerbouwgebied, waarbinnen tevens sprake is van zoutwinning, aardgasopslag en de daarbij behorende installaties en leidingen. Het is een vlak gebied; de hoogte van het gebied varieert van 1,2 tot 3,4 meter boven NAP (Figuur 7-3). Het gebied maakt deel uit van de veenkoloniën. In vroegere tijden is er hoogveen afgegraven. Figuur 7-2 laat de regionale ligging van de veenkoloniën en het projectgebied zien.



Figuur 7-2: Veenkoloniën en projectgebied - rode ovaal (uit: Regio deal natuurinclusieve landbouw).



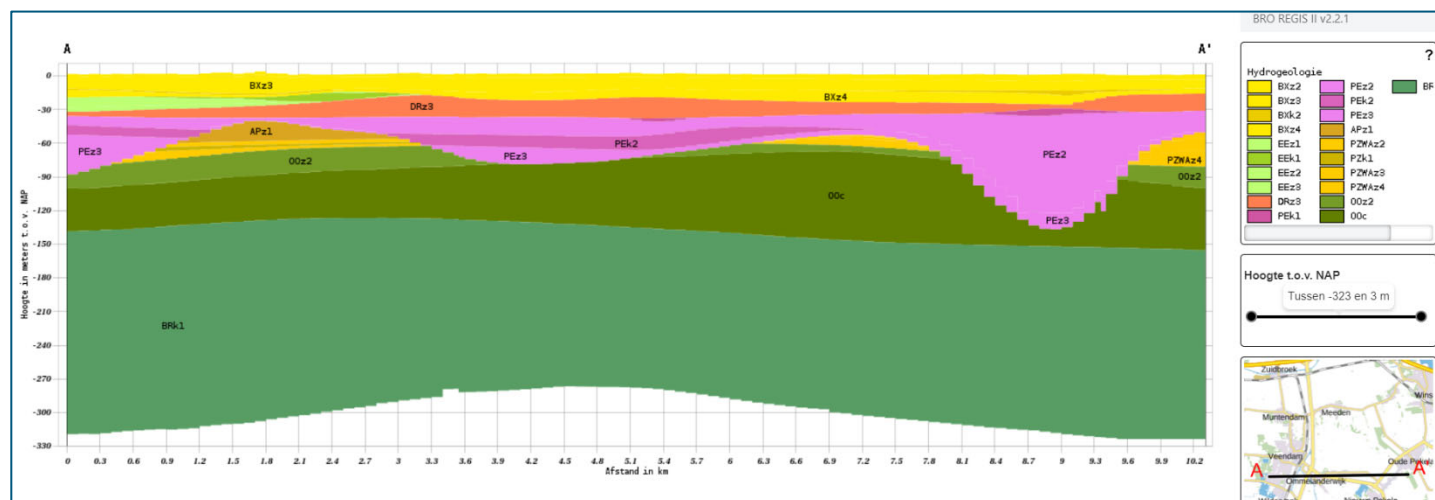
Figuur 7-3: Hoogtekaart (AHN), hoogte in meters t.o.v. NAP.

In Figuur 7-4 is de geologische dwarsdoorsnede van het Zuidwending gebied weergegeven van west naar oost, afkomstig van Regis v2.2 uit het Dinoloket.

Het studiegebied bevindt zich in het grondwaterlichaam zand Eems²⁵. Het grondwaterlichaam bestaat uit de goed doorlatende zandige Formaties van Boxtel, Drenthe en Peelo. Door het ontbreken van een deklaag is dit grondwaterlichaam grotendeels freatisch van aard. Dat betekent dat het grondwater afkomstig is van neerslag, reikt tot aan het maaiveld en beeksystemen voedt. Het grondwaterlichaam is ongeveer 180 meter dik en bevat drie watervoerende pakketten. De gemiddelde hoogste grondwaterstand in het eerst watervoerende pakket bedraagt ongeveer 1,2 – 1,8 m -mv.²⁶ De regionale grondwaterstroming is vooral noordoostelijk gericht. Op een diepte van 125 à 150 meter beneden maaiveld wordt de grens met brak/zout water verwacht.

²⁵ Van Veen, R. van den Brink, C., Steinweg, C., 2020. Grondwaterlichamen Nedereems, Ambtelijk technisch achtergronddocument 2020. Referentie BH3395WATRP2011301310_WM, Royal HaskoningDHV.

²⁶ www.data.nhi.nu



Figuur 7-4: Geologische dwarsdoorsnede naar Regis 2.2.

De regionale bodemopbouw bestaande uit aquifers (watervoerende lagen) en aquitards (slecht doorlatende lagen) of complex (van watervoerende en slecht doorlatende lagen) is in Tabel 7-3 opgenomen. Dit is een regionale schematisatie.

Tabel 7-3: Geohydrologische opbouw en lithostratigrafische eenheden Boven-Noordzee Groep

Afkorting	Naam	Horizontale doorlatendheid m/d	Verticale doorlatendheid (m/d)	Type
BXz3	Formatie van Boxtel, 3 ^e zandige eenheid	2.5 - 10		Aquifer
BXz4	Formatie van Boxtel, 4 ^e zandige eenheid	2.5 - 10		Aquifer
DRz3	Drenthe, 3 ^e zandige eenheid	10-25		Aquifer
PEz1	Peelo, 1 ^e zandige eenheid	5-25		Aquifer
PEz2	Peelo, 2 ^e zandige eenheid	5-25		Aquifer
PEk2	Peelo, 2 ^e kleiige eenheid		0.001-0.005	Aquitard
PEz3	Peelo, 3 ^e zandige eenheid	5-25		Aquifer
PZWaz3	Peize en Waalre, 3 ^e zandige eenheid	10-25		Aquifer
PZWaz4	Peize en Waalre, 4 ^e zandige eenheid	10-25		Aquifer
OOc	Oosterhout	2.5-5		Complex
BRk1	Breda		0.001-0.005	Aquitard

Binnen een cirkel van 3 km rond de HyStock cavernes is één industriële grondwateronttrekking aanwezig. Er zijn geen drinkwaterwinningen in de directe omgeving. Volgens het waterschap Hunze en Aa's zijn er geen andere actieve grondwateronttrekkingen in het projectgebied en de omgeving²⁷.

Het freatische grondwatersysteem wordt sterk gestuurd door de peilen in het oppervlaktewater. Het grondwater stroomt globaal van zuid naar noord. Dit is in overeenstemming met de gradiënt in de maaiveldhoogte en de oppervlaktewaterpeilen.

²⁷ Beoordeling geohydrologie in relatie tot een evaluatieboring – HyStock, RHDHV, 10 januari 2023.

In de diepere lagen is hetzelfde beeld waarneembaar, zij het iets vloeiender omdat de directe invloed van het oppervlaktewatersysteem wordt gedempt. Deze demping is vooral waarneembaar onder de formatie van Peelo (zie Tabel 7-3), wat aangeeft dat de Peelokleien een duidelijke weerstandsbiedende laag vormen in de ondergrond. Het grootste gedeelte van het gebied is infiltrerend. Het oppervlaktewatersysteem wordt gevoed door (lokale) kwel.

In Tabel 7-4 is de referentiesituatie gepresenteerd. De referentiesituatie betreft de situatie dat er geen extra cavernes worden ontwikkeld in Zuidwending en omvat dus alleen de bodemdaling door de huidige 9 cavernes van de zoutwinning door Nobian, de bestaande 6 cavernes van de aardgasopslag door Energy Stock en de (beëindigde) gaswinning door de NAM. De referentiesituatie is voor alle jaren, beginnend in 2025 weergegeven. In 2025 zijn er nog geen andere mijnbouwactiviteiten dan de bestaande. Om die reden is de bodemdaling voor beide situaties gelijk. De aanduidingen 'conservatief' en 'verwacht' zijn in onderstaande paragraaf 7.3.3 uitgelegd.

Tabel 7-4: Bodemdaling in referentiesituatie

Kenmerken	Referentiesituatie	
Mijnbouwactiviteiten	Bestaand: Nobian cavernes, gasopslag cavernes, gaswinning NAM	
Type afsluiting caverne einde levensduur	Hard shut-in	
Bodemdaling in centrum van kom	Conservatief	Verwacht
Bodemdaling centrum kom in 2025 (m)	0,18	
Bodemdaling centrum kom in 2050 (m)	0,55	0,36
Bodemdaling centrum kom in 2075 (m)	0,76	0,45
Bodemdaling centrum kom in 2100 (m)	0,90	0,50
Bodemdaling centrum kom in 2125 (m)	1,00	0,54
Bodemdaling centrum kom in 2150 (m)	1,10	0,57
Bodemdaling centrum kom in 2200 (m)	1,29	0,64
Bodemdaling centrum kom in 2250 (m)	1,48	0,71

7.3.3 Effectbeschrijving

De effecten van bodemdaling zijn voor twee verschillende situaties bepaald. De eerste situatie gaat uit van een conservatieve waarde voor zoutkruip (i.e. een relatief hoge kruipsnelheid) en een 'hard shut-in' van de cavernes. In de tweede situatie wordt een realistische ('verwachte') waarde voor de kruipsnelheid aangehouden. Bij een 'hard shut-in' van de cavernes worden de cavernes volledig afgesloten. Met doorrekening van de eerste situatie wordt de maximale bodemdaling berekend en de daarbij optredende effecten op het oppervlaktewater- en grondwatersysteem, op de integriteit van gebouwen en infrastructuur, en op de riolering. Als wordt vastgesteld dat de optredende effecten kunnen worden gemitigeerd dan wel geen grenswaarden overschrijden, dan zijn de effecten van HyStock altijd aan de veilige kant.

Berekende bodemdaling

In Tabel 7-5 zijn de uitgangspunten en de uitkomsten van de bodemdalingberekening weergegeven voor twee ontwerpen. Namelijk voor het veldontwerp H2-max, waarbij is uitgegaan van een maximaal aantal cavernes in Zuidwending, en voor HyStock, dat maximaal vier nieuwe cavernes omvat²⁸. De bodemdaling in 2025 is voor alle situaties gelijk.

²⁸ In het rekenmodel van de bodemdaling is voor HyStock uitgegaan van vier nieuwe cavernes en de bestaande caverne, dus vijf cavernes in totaal.

Voor H2-max en HyStock is de bodemdaling weergegeven inclusief de bestaande mijnbouwactiviteiten (huidige zoutwinning, huidige gasopslag en beëindigde gaswinning NAM).

Op basis van de berekeningen per scenario (conservatief en verwacht) zijn voor ieder zichtjaar (eens in de 25 jaar tot 2150, daarna iedere 50 jaar tot 2250) contourenafbeeldingen gemaakt. Op Figuur 7-5 tot en met Figuur 7-11 zijn voor alle zichtjaren de contouren van de verwachte bodemdaling weergegeven voor het veldontwerp H2-max. De berekenende en weergegeven bodemdaling is de resultante van (inmiddels gestaakte) gaswinning door de NAM, de huidige en mogelijk toekomstige zoutwinning, de aardgasopslag en de HyStock waterstofopslag. Al deze mijnbouwactiviteiten samen worden aangeduid als 'gestapelde mijnbouw'.

In Tabel 7-5 is achter de getallen die de daling aangeven voor H2-max en HyStock het verschil met de referentiesituatie aangegeven. De referentiesituatie is in paragraaf 7.3.2 beschreven en omvat de bestaande mijnbouwactiviteiten: zoutwinning door Nobian, gasopslag door EnergyStock en (beëindigde) gaswinning door NAM. Die verschilwaarden staan tussen haakjes. Het '+' teken geeft aan dat er extra daling is ten opzichte van de referentiesituatie.

De laatste twee kolommen rechtsonder geven de bodemdaling veroorzaakt door HyStock inclusief de bestaande mijnbouwactiviteiten en het verschil met de referentiesituatie.

De extra bodemdaling ten gevolge van HyStock neemt in het conservatieve scenario toe van 0,08 m in 2050 tot 0,16 m in 2250 en in het verwachte scenario van 0,04 m in 2050 tot 0,08 m in 2250.

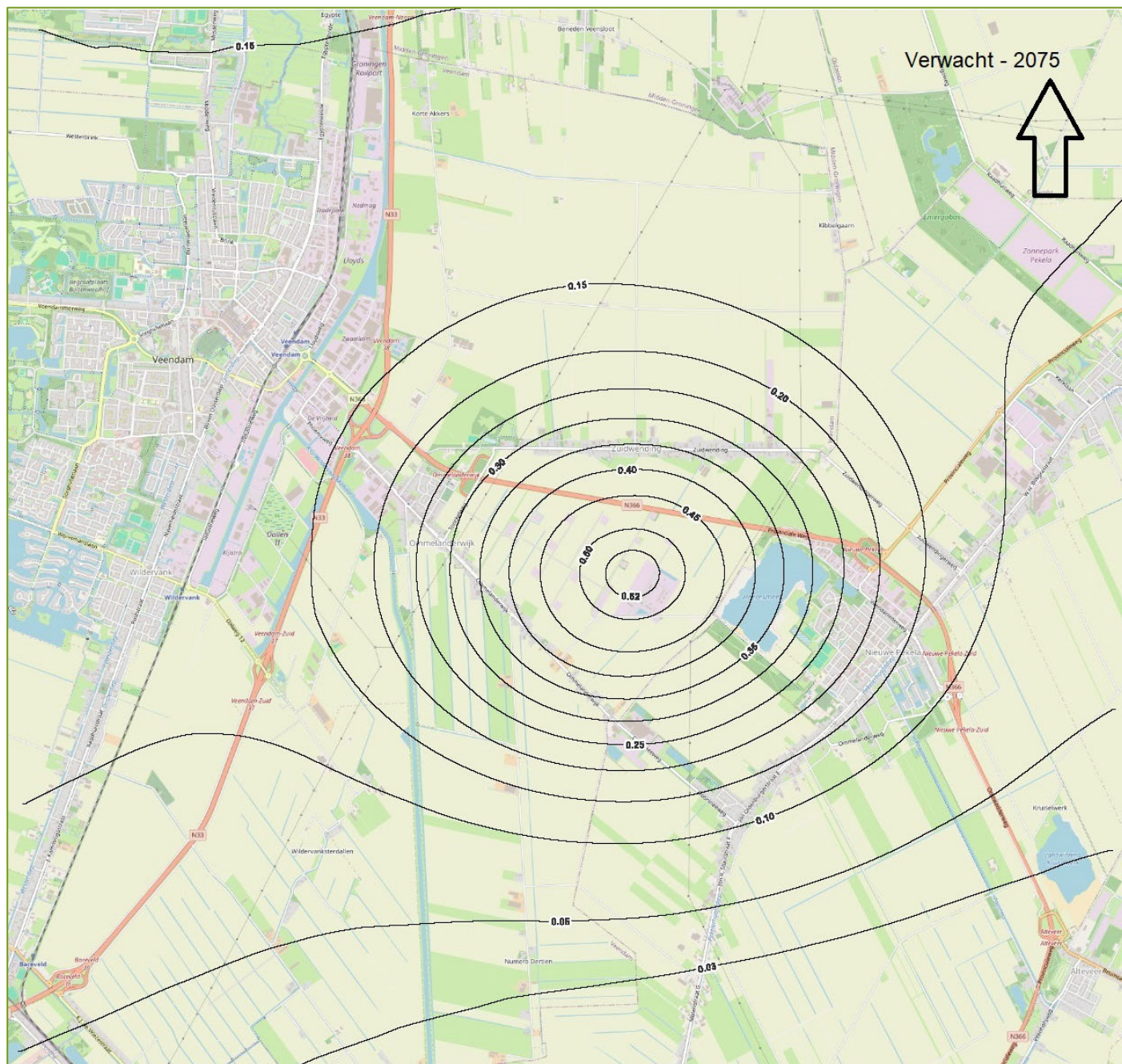
Tabel 7-5: Bodemdaling H2-max en HyStock en vergelijk met referentiesituatie.

Kenmerken	Variant			
Veldontwerp	H2-max		Alleen HyStock	
Uitgangspunten				
Mijnbouwactiviteiten	Gestapeld			
Type afsluiting caverne einde levensduur	Hard shut-in			
Snelheid bodemdaling (afgerond op 1 decimaal)	Conservatief	Verwacht	Conservatief	Verwacht
2050 Bodemdalingssnelheid (mm/jaar)	-12,1	-4,8	n.a.	n.a.
2075 Bodemdalingssnelheid (mm/jaar)	-7,1	-3,0	-1,3	-0,8
2100 Bodemdalingssnelheid (mm/jaar)	-5,3	-2,0	-0,5	-0,3
2125 Bodemdalingssnelheid (mm/jaar)	-4,1	-1,2	-0,1	-0,0
2150 Bodemdalingssnelheid (mm/jaar)	-4,0	-1,3	-0,1	-0,0
2200 Bodemdalingssnelheid (mm/jaar)	-3,9	-1,3	-0,1	-0,0
2250 Bodemdalingssnelheid (mm/jaar)	-3,8	-1,2	-0,1	-0,0
Bodemdaling in centrum van kom	Conservatief	Verwacht	Conservatief	Verwacht
Bodemdaling centrum kom in 2025 (m)	0,18			
Bodemdaling centrum kom in 2050 (m)	0,64 (+0,09)	0,36 (+0,00)	0,63 (+0,08)	0,40 (+0,04)
Bodemdaling centrum kom in 2075 (m)	0,99 (+0,23)	0,53 (+0,08)	0,88 (+0,12)	0,51 (+0,06)
Bodemdaling centrum kom in 2100 (m)	1,18 (+0,28)	0,61 (+0,11)	1,03 (+0,13)	0,57 (+0,07)
Bodemdaling centrum kom in 2125 (m)	1,29 (+0,29)	0,64 (+0,10)	1,14 (+0,14)	0,61 (+0,07)
Bodemdaling centrum kom in 2150 (m)	1,39 (+0,29)	0,68 (+0,11)	1,24 (+0,14)	0,65 (+0,08)
Bodemdaling centrum kom in 2200 (m)	1,60 (+0,31)	0,75 (+0,11)	1,44 (+0,15)	0,72 (+0,08)
Bodemdaling centrum kom in 2250 (m)	1,80 (+0,32)	0,82 (+0,11)	1,64 (+0,16)	0,79 (+0,08)

De snelheid van bodemdaling verschilt per fase. Tijdens de fase van zoutwinning en de daaropvolgende fase van waterstofopslag is sprake van een andere cavernedruk dan na afsluiten. Dit leidt tot verschillen in convergentiesnelheid en daarmee tot een andere snelheid van bodemdaling. Hierbij is de volgende fasering in de tijd aangehouden:

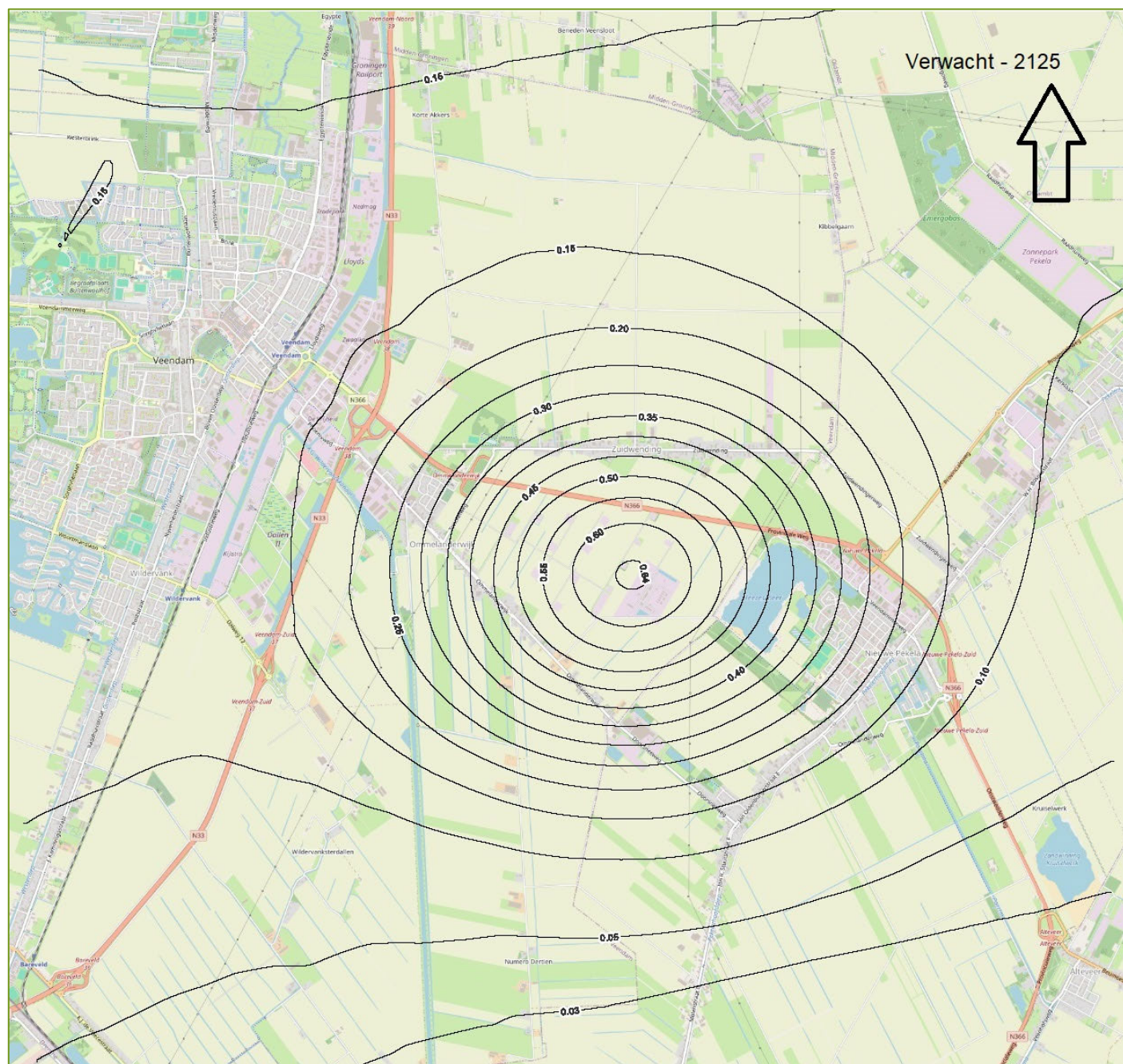
- Voor 2050 wordt ervan uitgegaan dat de pekalcavernes in Zuidwending in een rustfase verkeren voorafgaand aan permanente afsluiting. Alle opslagcavernes voor waterstof zijn dan in bedrijf.
- Rond het jaar 2100 is de waterstofopslag tot een eind gekomen. De opslagcavernes worden met pekkel gevuld en komen in een rustfase.
- Tussen 2125 en 2250 zijn alle in Zuidwending aanwezige cavernes permanent afgesloten.



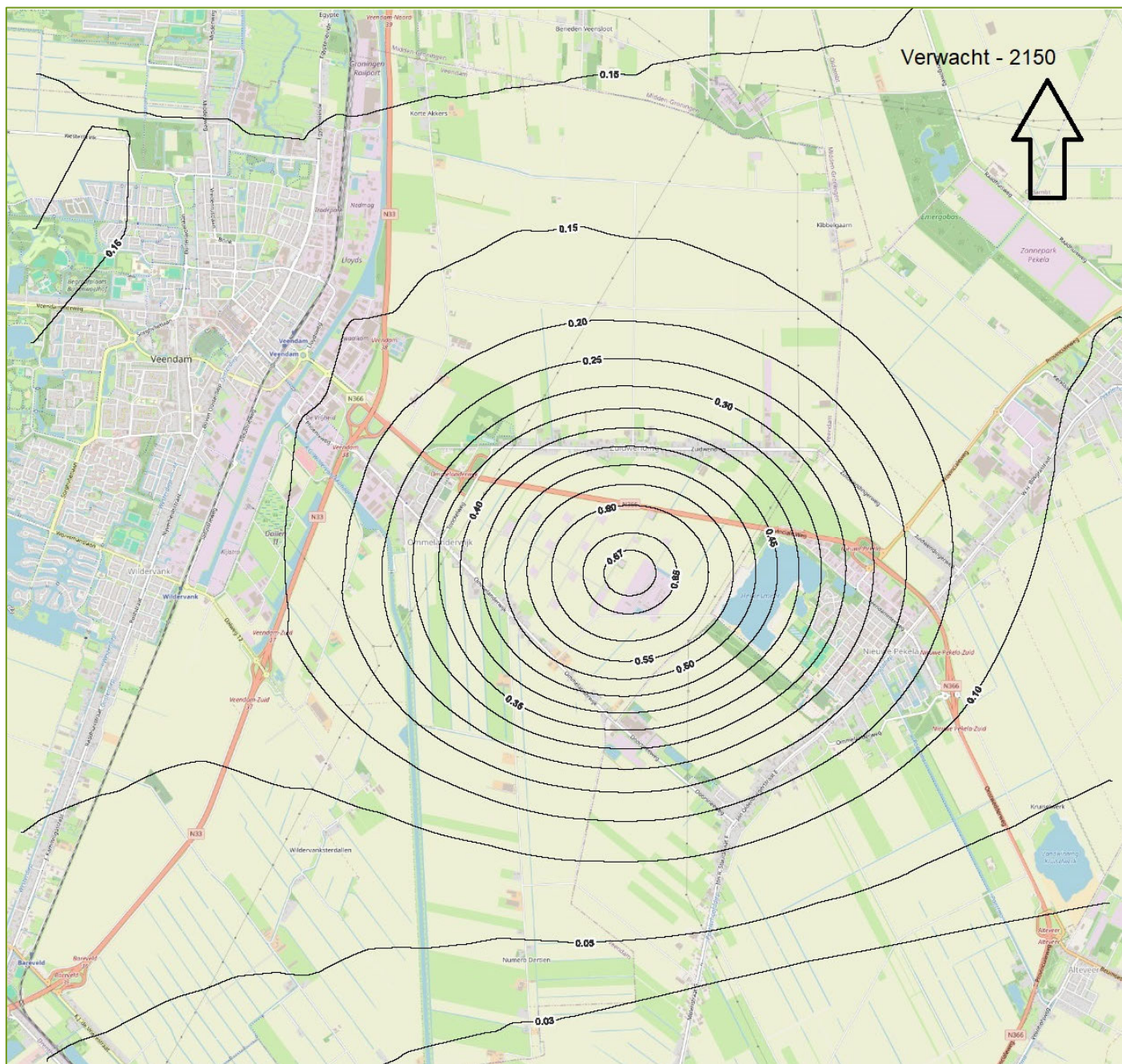


Figuur 7-6: Verwachte bodemdaling voor 2075 in m. (H2-max)



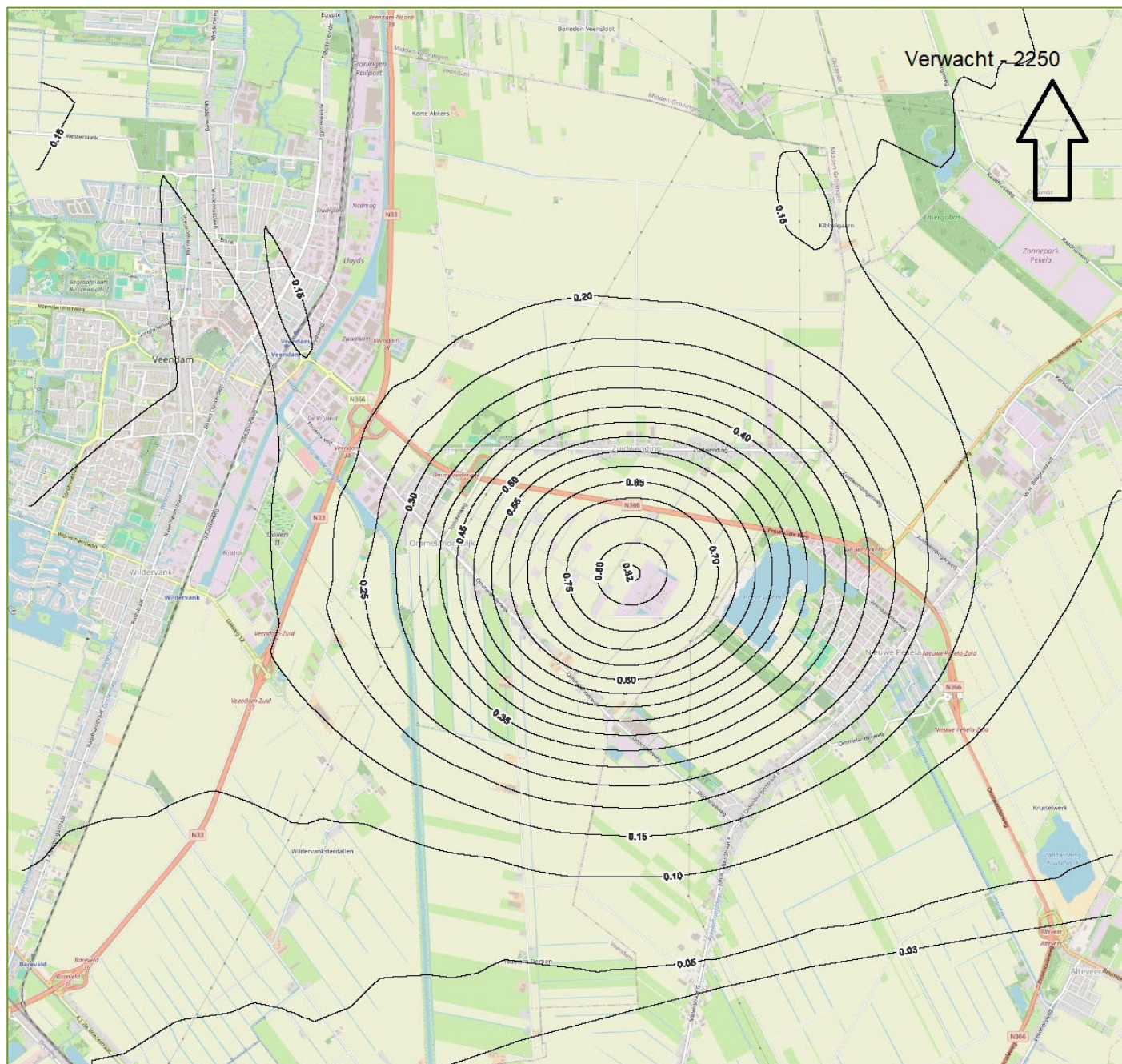


Figuur 7-8: Verwachte bodemdaling voor 2125 in m. (H2-max)



Figuur 7-9: Verwachte bodemdaling voor 2150 in m. (H2-max)





Figuur 7-11: Verwachte bodemdaling voor 2250 in m. (H2-max)

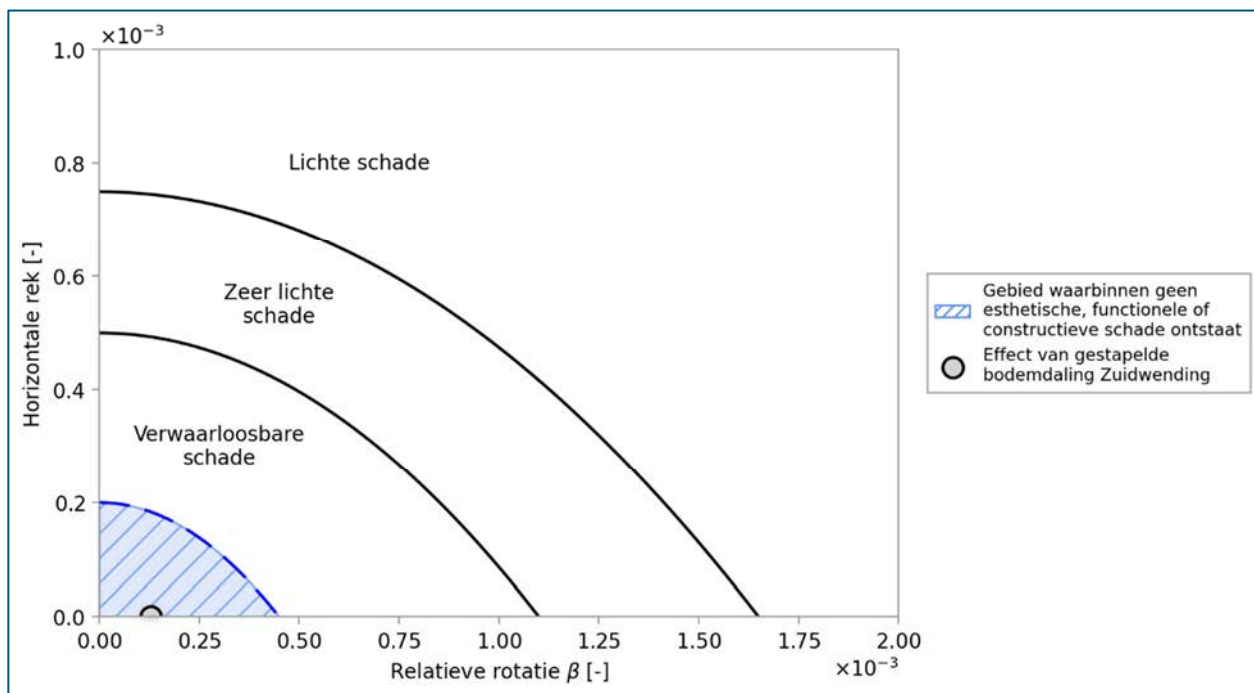
Hieronder worden achtereenvolgens de effecten van bodemdaling in beeld gebracht.

Omdat zoutkruip een traag proces is, is ervoor gekozen om niet alle zichtjaren te gebruiken in de effectstudies. Twee van de uitgevoerde effectstudies beperken zich tot een aantal geselecteerde zichtjaren. De tussenliggende zichtjaren leveren geen onderscheidend beeld op, omdat zoutkruip zo langzaam is. De meeste bodemdaling treedt op in de laatste fase van productie, vervolgens reduceert de bodemdaling in de fase van thermisch evenwicht van de cavernes en komt bijna tot stilstand wanneer de cavernes (voor langere termijn) zijn afgesloten. Deze fases komen overeen met de gekozen zichtjaren van 2050, 2125 en 2250.

Voor het onderzoek naar bodemvervorming is elke 25 jaar genomen, omdat dit relatief korte berekeningen vergt. Echter, de conclusie kan eenvoudig worden gebaseerd op het berekende resultaat voor het jaar 2250. Voor het onderzoek naar het rioleringsstelsel zijn de zichtjaren 2075 en 2250 gekozen. Reden hiervoor, na overleg met desbetreffende gemeenten, is dat voor 2075 het einde van de verwachte levensduur van de bestaande rioleringen in beeld is gekomen. En dat er bij een eventuele vervanging van delen van het rioleringsstelsel rekening gehouden kan worden met de toekomstig verwachte bodemdaling. Het jaar 2250 is gekozen om het uiterste geval in kaart te brengen. Bij geohydrologie gaat het om een zeer omvangrijke analyse en staat het niet in verhouding om elke 25 jaar de effecten in kaart te brengen. De zichtjaren 2050, 2125 en 2250 geven voldoende inzicht waar en wanneer er mitigerende maatregelen benodigd zijn om de effecten te minimaliseren.

Functies aan het maaiveld – bodemvervorming

Aan de hand van de geleidelijk optredende bodemdaling zijn verschillende parameters berekend om te bepalen wat de gevolgen van de bodemdaling zijn voor gebouwen en infrastructuur²⁹. TNO heeft op basis van een literatuurstudie grenswaarden opgesteld voor twee relevante indicatoren om schade aan gebouwen te evalueren: horizontale rek en relatieve rotatie. Voor het conservatieve scenario zijn deze waarden respectievelijk maximaal $4,39 \cdot 10^{-7}$ (m/m) en $1,28 \cdot 10^{-4}$ (voor het rekenjaar 2250). De berekende waarden zijn als grijze stip weergegeven in het door TNO gemaakte diagram met schade indicaties (Figuur 7-12). Bij de berekening van de effecten van bodemdaling is rekening gehouden met de gestapelde mijnbouwactiviteiten (bestaande en nieuwe zoutwinning, bestaande aardgasopslag, toekomstige waterstofopslag en de beëindigde aardgaswinning).



Figuur 7-12: Grenswaarden schade door bodemdaling en berekende waarden conservatieve scenario 2250.

In het licht van de door TNO opgestelde grenswaarden wordt geconcludeerd dat er door de mijnbouwactiviteiten bij Zuidwending geen esthetische, functionele of constructieve schade ontstaat aan gebouwen en infrastructuur (verwaarloosbaar) in de periode tot 2250. Het effect van bodemdaling op bodemvervorming scoort neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie.

²⁹ Effect van bodemvervorming door zoutwinning, BI6063, 13 september 2024.

Riolering

De gehanteerde regel voor afschot van rioleringen ligt in de orde van 1:200 tot 1:500 afhankelijk van de leidingdiameter: 0,5 cm/m tot 0,2 cm/m. De aanwezige riolering is niet volgens deze regel aangelegd. Er is in het algemeen een kleiner (minder gunstig) afschot toegepast. Op basis van het verwachte scenario en het conservatieve scenario is het effect voor de zichtjaren 2075 en 2250 bepaald.

De bodemvervorming kan zowel een positieve als een negatieve impact op het rioleringsysteem hebben. De ligging van de leidingen wordt er positief dan wel negatief door beïnvloed (beter respectievelijk slechter ten opzichte van het ideale afschot). De impact van bodemvervormingen voor de scenario's van zichtjaar 2075 zijn erg klein. De impact neemt wat toe bij de scenario's van zichtjaar 2250. Op basis van de gemaakte analyse³⁰ wordt geconcludeerd dat bodemvervorming bij een reële levensduur van de riolering van 80 jaar nauwelijks effect heeft op het functioneren van het rioleringsysteem van Nieuwe Pekela en Veendam (inclusief Ommelanderswijk). Het effect van bodemdaling op de riolering scoort neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie.

Functioneren van het watersysteem

Deze effectstudie³¹ beschouwt de gestapelde bodemdaling voor twee zichtjaren: 2050 en 2125, en voor twee scenario's: verwacht en conservatief. Aan de hand van een analyse van drooglegging en afwatering zijn de veranderingen van het watersysteem bepaald. Voor beide scenario's en voor beide zichtjaren wordt geconcludeerd dat door het treffen van maatregelen het watersysteem kan blijven functioneren. Deze maatregelen bestaan uit het creëren van peilgebieden met nieuwe kunstwerken of bestaande kunstwerken vervangen. Voor het verwachte scenario (zichtjaar 2050) kan het watersysteem met een relatief beperkt aantal aanpassingen in stand blijven. In 2125 is voor dit scenario het aantal maatregelen groter (Figuur 7-13) en zal de inspanning voor beheer en onderhoud ten opzichte van de huidige situatie duidelijk toenemen. Dat geldt ook voor het conservatieve scenario in 2050. Voor het conservatieve scenario moet richting 2125 een dusdanig groot aantal maatregelen genomen worden, dat er een watersysteem ontstaat dat niet meer robuust is (Figuur 7-14). Als uit monitoring blijkt dat de bodemdaling het verwachte scenario volgt, dan zijn de aangegeven maatregelen afdoende. Alternatieve maatregelen zijn aan de orde indien de bodemdaling volgens het conservatieve scenario verloopt.

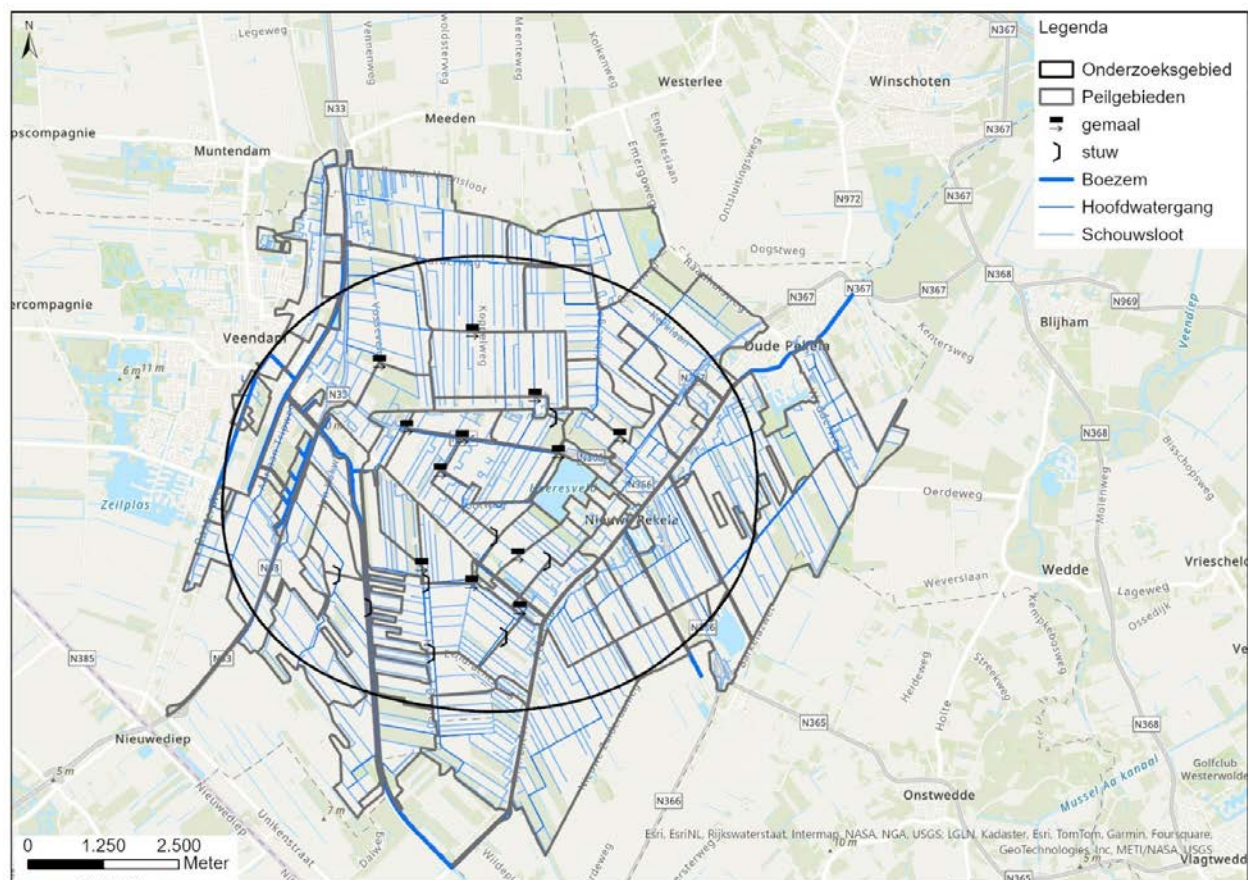
Op basis van de berekende bodemdaling en de effectbepalingen voor drooglegging en grondwaterstand voor de zichtjaren 2050 en 2125 is een doorkijk gemaakt naar de effecten in het zichtjaar 2250:

In het verwachte scenario is in het centrale deel van de dalingskom ongeveer 10 cm extra bodemdaling te verwachten ten opzichte van 2125. De effecten op drooglegging en grondwaterstand zijn te compenseren met technische ingrepen: opknippen van peilgebieden, indexerend van de oppervlaktewaterpeilen op basis van de gemiddelde bodemdaling per peilgebied en het plaatsen van stuwen of gemalen om de afwatering van de peilgebieden naar de boezem te borgen. Er is wel een toename te verwachten van de benodigde inspanning voor beheer en onderhoud. In het conservatieve scenario voor 2250 zijn de bodemdalingen aanzienlijk sterker, tot ongeveer 162 cm in het centrale deel van de dalingskom (ten opzichte van 2020). Dit is een toename van 50 cm ten opzichte van het conservatieve scenario in 2125. Er is dan sprake van een niet robuust watersysteem. Alternatieve oplossingen zijn dan gewenst.

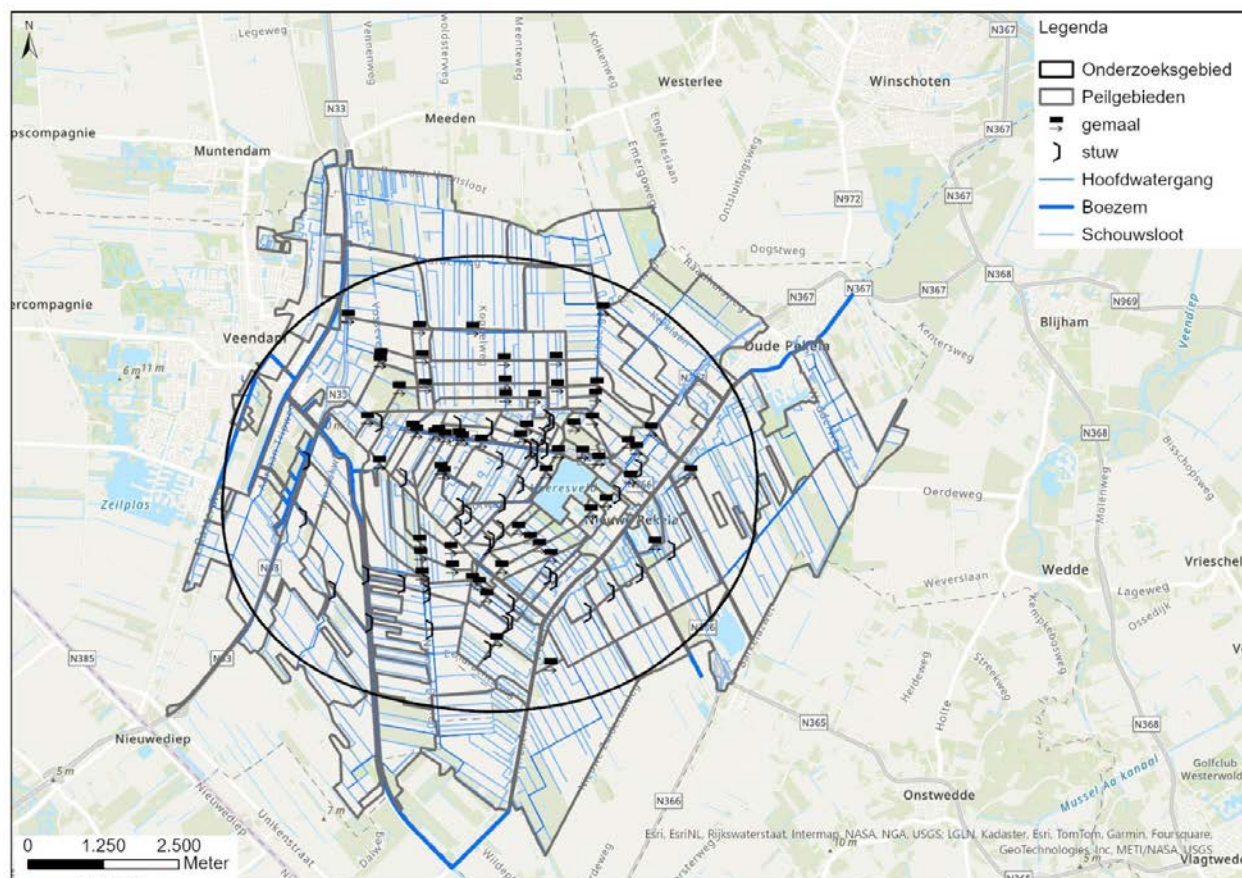
Door het toepassen van monitoring van bodemdaling worden effecten op het watersysteem gevolgd. Op basis daarvan kunnen in samenspraak met het waterschap gepaste maatregelen volgen. Uitgaande van monitoring scoort het effect van bodemdaling op het oppervlakte- en grondwatersysteem neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie.

³⁰ Royal HaskoningDHV, *Effect van bodemdaling door zoutwinning op riolering*, BI6063, 13 september 2024.

³¹ Royal HaskoningDHV, *Hydrologische effectstudie ter onderbouwing van het milieueffectrapport voor HyStock en de nieuwe winningsplannen bij Zuidwending*, BI6063-107, 5 september 2024.



Figuur 7-13: Maatregelen voor het verwachte scenario in 2025.



Figuur 7-14: Maatregelen voor het conservatieve scenario in 2125.

Bodemtrillingen

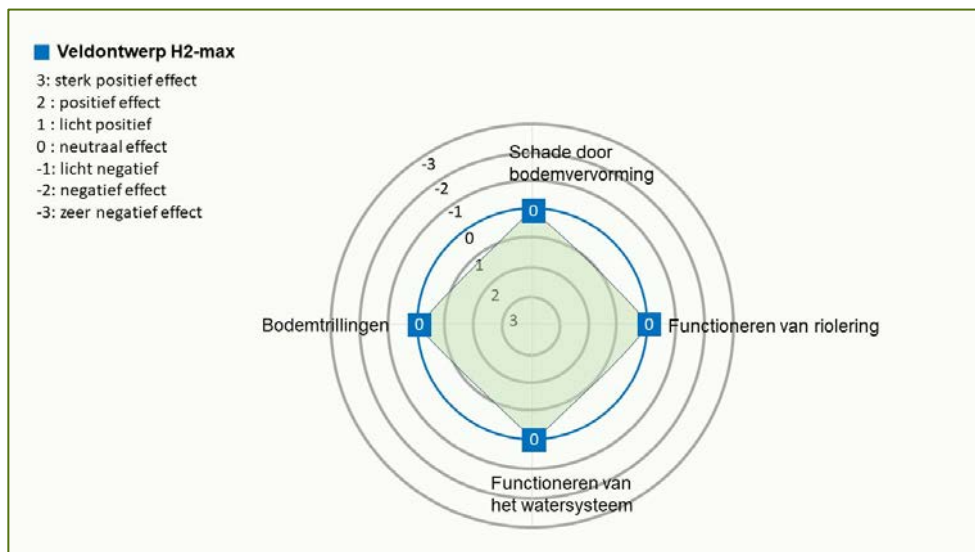
Tot op heden geregistreerde trillingen zijn niet voelbaar en leiden niet tot schade. Er zijn tot op heden geen aanwijzingen dat bij de zoutwinning en/of de aardgasbuffer significante bodemtrillingen zijn opgetreden. Het effect is neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie.

7.3.4 Effectbeoordeling

In hoofdstuk 7.4.3 zijn de effecten van de bodembeweging, die zich bij zoutwinning en de waterstofopslag uitsluitend uiten in bodemdaling, getoetst aan de conservatieve variant. Hiermee wordt bereikt dat werkelijke effecten altijd substantieel kleiner zullen zijn dan de berekende effecten.

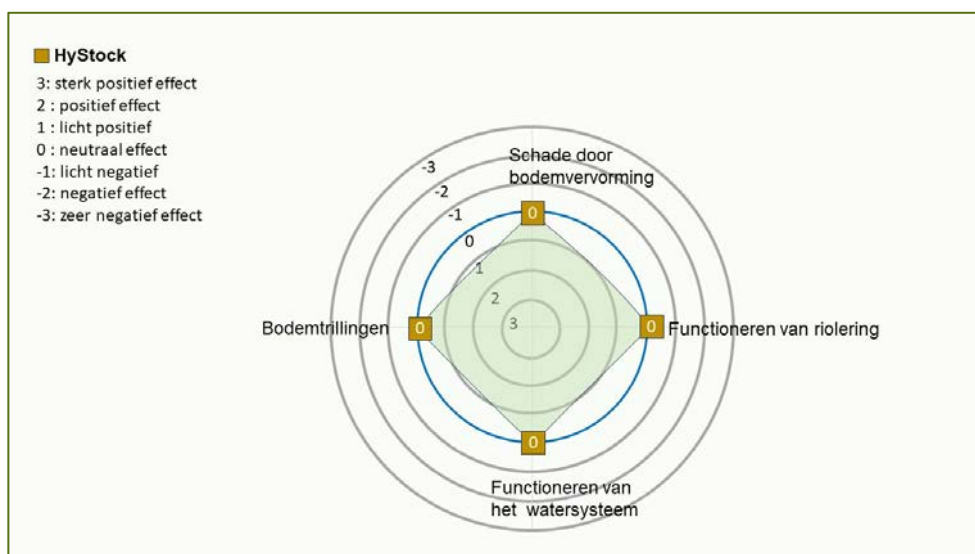
Uit de effectstudies blijkt dat de effecten van het veldontwerp - dat heel Zuidwending omvat - kunnen worden gemitigeerd dan wel geen grenswaarden overschrijden (neutraal effect). Hiermee wordt geconcludeerd dat HyStock - dat slechts een vijftal cavernes omvat - zeker niet leidt tot nadelige effecten. Beoordeling van de effecten aan de hand van het toetsingsscenario leiden tot de volgende effectscores voor het thema bodembeweging (inclusief bodemtrillingen) voor het maximale veldontwerp (inclusief HyStock) zoals weergegeven in Figuur 7-15.

De beoordeling houdt in dat er sprake is van een neutraal (0) effect.



Figuur 7-15: Beoordeling effect bodembeweging veldontwerp H2-max.

Met deze effectbeoordeling van het maximale veldontwerp H2-max is duidelijk dat de effecten voor HyStock altijd veilig of neutraal zijn, zie Figuur 7-16.



Figuur 7-16: Beoordeling effect bodembeweging HyStock.

7.3.5 Mitigerende en/of compenserende maatregelen

Door het treffen van maatregelen in de toekomst kunnen veranderingen van het watersysteem opgevangen worden. Deze maatregelen zijn bepaald en beschreven in de uitgevoerde hydrologische effectstudie.

7.4 Bodem en waterhuishouding

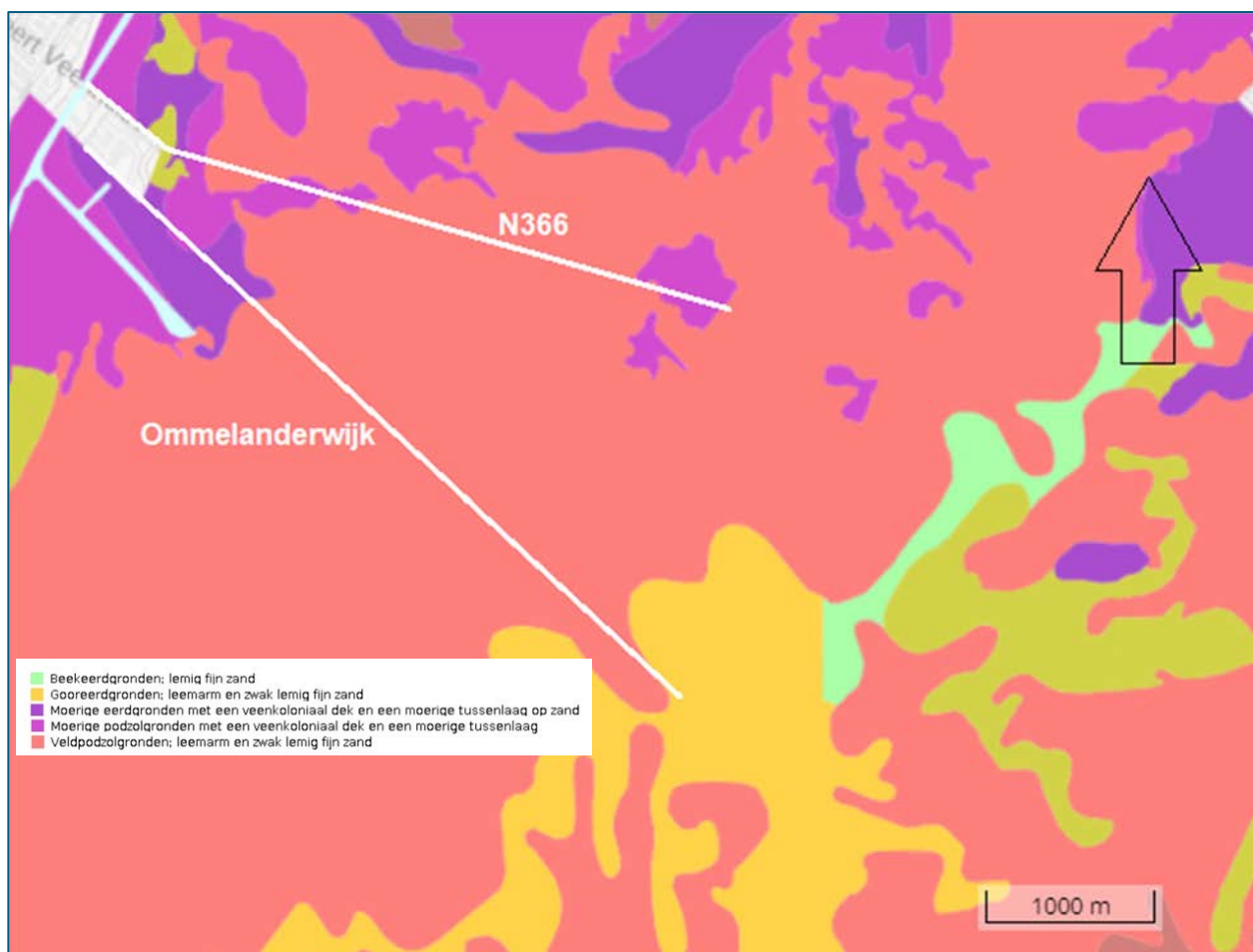
7.4.1 Methodiek

Ingegaan wordt op de effecten van tijdelijke grondwaterstandsverlagingen op het grondwaterpeil. Daarnaast worden effecten beschouwd die kunnen leiden tot een kwaliteitsverandering van grond en grondwater. Getoetst wordt het effect van de uitvoering van boringen bij de well pads, de aanleg van de transportleidingen en pijpleidingen en de bouw van de HyStock installatie.

7.4.2 Referentiesituatie

Figuur 7-17 geeft de bodemkaart weer voor Zuidwending. Doorsnijing van de bodem door de ondergrondse aanleg van leidingen en de HyStock installatie heeft voornamelijk betrekking op veldpodzolen. Veldpodzolen zijn de meest voorkomende podzolgronden in Nederland. Naast veldpodzolgronden komen in het gebied de volgende bodemtypen voor:

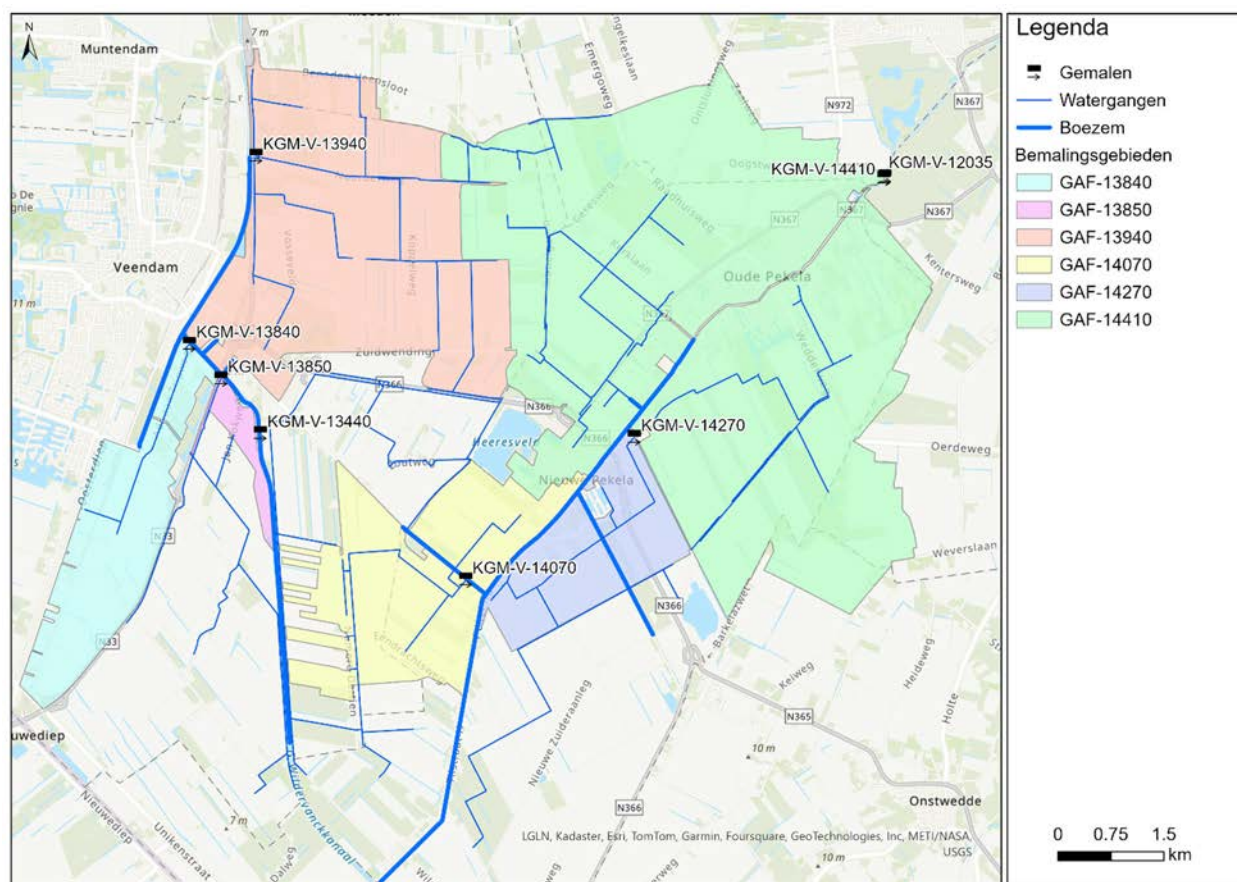
- Moerige podzolgrond met een veenkoloniaal dek en een moerige tussenlaag,
- Moerige eerdgrond met een veenkoloniaal dek en een moerige tussenlaag op zand,
- Goordeerdgrond,
- Beekeerdgrond.



Figuur 7-17: Bodemkaart Zuidwending (van Bodemdata.nl).

Blijkens de bodemkaart zijn de akkerbouwpercelen tot (minimaal) 0,55 meter vergraven. Het areaal van de oorspronkelijke moerige gronden in het gebied is voor een groot deel afgenomen. Met name de goed ontwaterde moerige gronden met een veenkoloniaal dek (zoals in Zuidwending het geval is) en een overwegend akkerbouwgebruik zijn gedeformeerd naar zandgronden. Deze gebieden worden nu aangeduid met podzolgronden of gooreerdgronden.

Het waterbeheer in het gebied vindt plaats door het waterschap Hunze en Aa's. Er is sprake van een peilbeheer (grond- en oppervlaktewater) dat is afgestemd op het agrarisch grondgebruik. Figuur 7-18 toont de bemalingsgebieden of peilgebieden in en bij Zuidwending.



Figuur 7-18: Bemalingsgebieden of peilgebieden in en rondom Zuidwending gebied.
GAF-[nummer] = code deelstroomgebied

7.4.3 Effectbeschrijving

Tijdelijke grondwaterstands dalingen (Aanlegfase)

De effecten van kortdurende bemalingen beperken zich tot het bemalingsgebied of peilgebied waarin de onttrekking plaatsvindt.

In de aanlegfase worden buisleidingen voor water en pekkel aangelegd tussen de zoutwinnings-/opslaglocaties en het bestaande koppelstation, en leidingen voor waterstof van de HyStock installatie naar de opslaglocaties. Tevens vindt de aanleg plaats van de buisleiding van de HyStock installatie naar het landelijk waterstofnetwerk. De voor zoutwinning bedoelde leidingen omvatten één tracé met aftakkingen (zie Figuur 5-4). De leidingen voor waterstof worden zoveel mogelijk in een en hetzelfde tracé aangelegd (zie Figuur 5-5).

De bemalingen langs de tracés van ondergrondse leidingen vinden, waar nodig, kortdurend plaats in partities met een lengte variërend van 100 tot 150 meter. De totale duur van de aanleg van de ondergrondse leidingen voor waterstof bedraagt naar verwachting circa 6 maanden, en de aanleg van pekel- en waterleidingen (die in een ander tracé liggen) circa 3 maanden. Bij de aanleg van de leidingen is open bemaling aan de orde, waar nodig ondersteund door een bemaling met verticale filters. De bemaling wordt toegepast om tijdelijk een grondwaterstandsaling te bereiken tot circa 2,2 m-mv. Het toestromende water bestaat uit grondwater en (mogelijk) hemelwater. De tijdelijke verlaging ten opzichte van de gemiddelde grondwaterstand is circa 1,5 m. De verlaging wordt met toenemende afstand tot de onttrekkingsput snel kleiner. Indien de bemaling wordt gestopt zal de oorspronkelijke freatische grondwaterstand en stijghoogte afhankelijk van de situatie van bodem en grondwater ter plaatse zich binnen enkele dagen herstellen. Grote en langdurige grondwaterstands- of stijghoogteverlagingen zijn niet voorzien. De benodigde bemaling is beperkt van omvang. Door bij waterstofleidingen uit te gaan van één tracé wordt bereikt dat de grondwateronttrekkingen beperkt blijven van duur en omvang.

De aanleg van de HyStock installatie omvat kortdurende onttrekkingen met het oog op funderingen voor de compressoren en overige gebouwen. De benodigde bemalingen zijn beperkt van omvang en duur.

Gelet op de feitelijk noodzakelijke verlaging, de uitvoeringsduur en de uitvoeringswijze is de invloed op het freatische grondwater beperkt. De verlagingen zijn berekend voor de gemiddelde grondwaterstand. Per strook van 150 bij 20 m is een debiet berekend van 1.800 tot 2.600 m³/dag (stationaire situatie) gedurende een periode van 6 maanden³². Als gevolg van de grondwateronttrekkingen kan sprake zijn van:

- Invloed op maaiveld: zakking en zetting door ontwatering van bodem met moerige lagen. Dit beperkt zich tot het directe gebied dat bemaald wordt. Naar verwachting is de zakking en zetting beperkt omdat de moerige lagen goeddeels verdwenen zijn.
- Invloed op zoet-zout grensvlak: Dit grensvlak kan door langdurige grondwateronttrekking opwaarts bewegen. De grondwateronttrekkingen zijn van te korte duur om deze invloed uit te oefenen.
- Invloed op vegetatie: Om de effecten van (relatief korte perioden van) grondwaterstandsaling beperkt te houden worden de werkzaamheden zoveel mogelijk buiten het groeiseizoen uitgevoerd. Wanneer dat niet mogelijk is, worden de werkzaamheden aan de hand van een ecologisch werkprotocol uitgevoerd. Door het hanteren van een ecologisch werkprotocol worden de natuurlijke waarden (soorten en gebiedskwaliteit) ontzien.

Voor de uitvoering van bemalingen en de lozing van het bronneringswater wordt vergunning (art. 5.3 Ow) lid aangevraagd bij het waterschap Hunze en Aa's.

Omdat herstel weer snel optreedt na beëindiging van de bemalingen scoort het effect licht negatief (-1) ten opzichte van de referentiesituatie.

Tijdelijke grondwaterstandsalingen (Abandonnering)

De werkzaamheden tijdens de abandonnering zijn een verwachting. Die werkzaamheden vinden immers 50 tot 60 jaar na nu plaats. Verwacht wordt dat tijdens de abandonnering min of meer vergelijkbare werkzaamheden worden uitgevoerd en er dan ook sprake is van een (tijdelijk) licht negatief effect.

Compensatie toename verhard oppervlak

Als gevolg van de zoutwinnings-/opslaglocaties en de HyStock installatie gaat onverhard terrein (voornamelijk akkers) verloren en is sprake van een toename aan verharding. Deze toename moet gecompenseerd worden in de vorm van waterberging om wateroverlast te voorkomen. De voorkeur gaat uit naar het vasthouden van hemelwater via infiltratie in de bodem. Dit sluit aan op het beleid van het

³² Ontleend aan *Bemalingsadvies, Wiertsema & Partners, VN-36390F, 25 juli 2006.*

waterschap dat de voorkeursvolgorde 'vasthouden - bergen - vertraagd afvoeren' hanteert. Binnen het Zuidwending gebied neemt door HyStock het verhard oppervlak met circa 35.000 m² toe. De HyStock installatie wordt gedeeltelijk verhard. Het waterschap is om advies gevraagd. Het waterschap heeft aangegeven dat ook extra oppervlaktewater (bijvoorbeeld een watergang) als compensatie wordt gezien.

Bij de well pads stroomt het water af naar een waterberging, waarvan het water na inspectie³³ wordt geloosd op een watergang of afgevoerd naar extern verwerker. Ten aanzien van het overig verhard oppervlak is er de optie om een waterberging aan te leggen of een wadi naast het verharde oppervlak, waarin regenwater wordt opgevangen en vastgehouden en dat vertraagt in de bodem infiltreert. Door het treffen van deze maatregelen is het effect neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie.

Tijdens de abandonnering is dit thema niet aan de orde, omdat verhard oppervlak wordt verwijderd.

Bodemkwaliteit

Voorafgaand aan de waterstofopslag is bij de zoutwinnings-/opslaglocaties (well pads), de installatie voor de waterstofopslag en tracés van leidingen een **milieukundig** bodemonderzoek (inclusief waterbodemonderzoek)³⁴ uitgevoerd. Daarmee is vastgesteld of ter plaatse sprake is van bodemverontreiniging die de werkzaamheden in de weg staat. Op enkele plaatsen, met name aangetroffen puin bij gedempte watergangen, is uitbreiding van het bodemonderzoek voorgesteld. Bij het overig deel van het onderzochte gebied is geen aanleiding tot nader onderzoek. Door na afloop van de boorwerkzaamheden het bodemonderzoek te herhalen kan vastgesteld worden of de activiteiten hebben geleid tot aantasting van de grond(water)kwaliteit.

Boorlocaties zijn voorzien van een vloeistofdichte of -kerende verharding, in combinatie met een opvangvoorziening. Zo wordt voorkomen dat tijdens de boorwerkzaamheden verontreinigende vloeistoffen in grond- en oppervlaktewater terecht komen. Er wordt voldaan worden aan de eisen die gesteld worden in het Bal³⁵. Het opgevangen water wordt afgevoerd naar een erkende verwerker. Bij normale bedrijfsvoering treden geen emissies naar water en bodem op. Tijdens het boren wordt contact met watervoerende lagen voorkomen door het boorgat te bekleden met stalen bekledingsbuizen (casing) en de ruimte tussen de grondlagen en de bekledingsbuizen met cement op te vullen. Door het treffen van deze maatregelen is het effect van de werkzaamheden neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie.

Het is de verwachting dat tijdens de abandonnering dit thema niet aan de orde is, omdat bij het verwijderen geen bodembedreigende stoffen worden gebruikt.

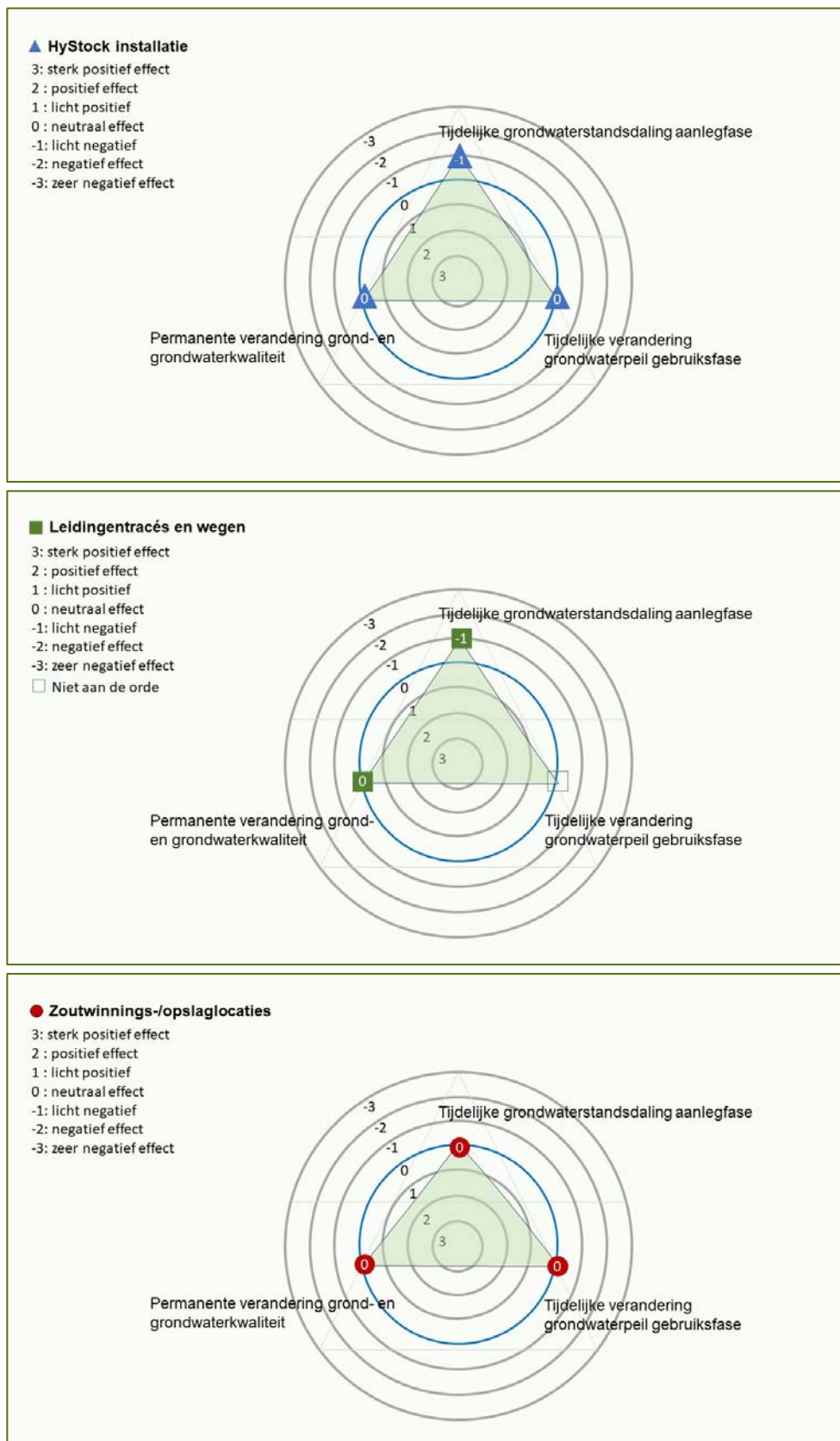
7.4.4 Effectbeoordeling

De resultaten leiden tot de volgende effectscores voor het thema 'Water en bodem'. De beoordeling is weergegeven in Figuur 7-19. De beoordeling houdt in dat er in de aanlegfase een tijdelijk negatief effect optreedt als gevolg van de tijdelijke grondwaterstandsval. Voor de operationele fase of de gebruiksfase is er sprake van een neutraal (0) effect.

³³ Bij het waarnemen van een oliefilm en/of meten van hoge geleidbaarheid wordt het water afgevoerd naar extern verwerker.

³⁴ Verkennend asbest- en (water)bodemonderzoek, project HyStock Zuidwending, WPS, 17 mei 2024.

³⁵ Besluit activiteiten leefomgeving, art. 4.1121, 4.1123.



Figuur 7-19: Beoordeling effecten bodem en waterhuishouding.

7.4.5 Mitigerende en/of compenserende maatregelen

Door de kortdurende bemalingen zoveel mogelijk buiten het groeiseizoen uit te voeren dan wel een ecologisch werkprotocol te volgen wordt het effect van de grondwaterstandsaling beperkt. Er zijn daarnaast geen extra mitigerende en/of compenserende maatregelen aan de orde. De grondwaterstanden zijn vergelijkbaar met grondwaterstanden in de referentiesituatie. Er is geen sprake van kwaliteitsveranderingen en/of significante veranderingen in het freatisch (grond)watersysteem ten gevolge van booractiviteiten en bemalingen voor leidingen en de bouw van de HyStock installatie.

7.5 Natuur

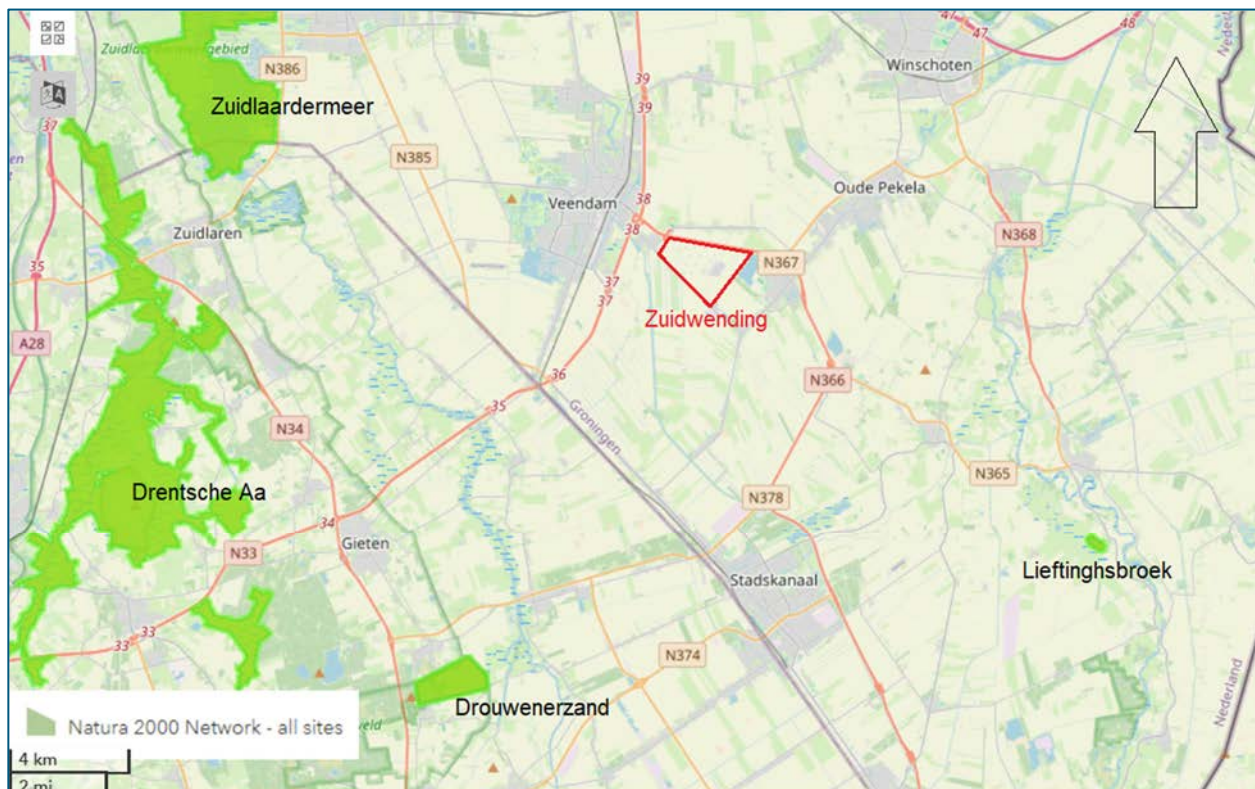
7.5.1 Methodiek

Ingegaan wordt op de beïnvloeding van de zoutwinning en de opslag van waterstof op beschermde gebieden en beschermde soorten. Het natuuronderzoek heeft betrekking op het Zuidwending gebied, afgebeeld in Figuur 7-20. Het omvat daarmee de zoutwinnings-/opslaglocaties, de tracés van de ondergrondse leidingen (inclusief de waterstofleiding die aansluit op het landelijk waterstofnetwerk) en de installatie van de waterstofopslag. Deze onderdelen worden binnen het onderzoeksgebied gerealiseerd.



Figuur 7-20: Onderzoeksgebied voor het natuuronderzoek.

Er is een voortoets uitgevoerd waarbinnen naar (wettelijk) beschermde gebieden is gekeken. Aan de hand van de zogenaamde storingsfactoren (Effectenindicator, Ministerie van LNV, 2023) zijn de effecten van HyStock beoordeeld. In Figuur 7-21 zijn de Natura2000-gebieden ten opzichte van Zuidwending weergegeven. Door de provincie Groningen is het Natuurnetwerk Nederland aangewezen in de omgevingsverordening. Dit zogenaamde NNN-gebied heeft geen betrekking op het Zuidwending gebied.



Figuur 7-21: Ligging Zuidwending (rood) ten opzichte van (groene) Natura 2000-gebieden.

Hiernaast is in het natuuronderzoek gekeken naar beschermde soorten binnen het Zuidwending gebied. De volgende stappen zijn gezet:

- Uitvoering bureauonderzoek door raadpleging Nationale Database Flora en Fauna (NDFF) en verspreidingsinformatie uit atlanten.
- Veldbezoek waarbij de geschiktheid van het projectgebied voor de verwachte soorten en/of soortgroepen is beoordeeld.
- Beoordeling van het voorkomen en de effecten van HyStock op beschermde flora en fauna. Hierbij is bepaald of er mogelijk conflicten met de Omgevingswet en bijbehorende AmvB's³⁶ optreden. Onder de Omgevingswet is bij schadelijke handelingen sprake van een vergunningsplicht (art. 5.1, lid 2, onder g, Ow).

De volledige beschrijving is opgenomen in het uitgevoerde natuuronderzoek (Natuurtoets ontwikkeling Zuidwending, RHDHV, 6 december 2023).

7.5.2 Beoordeling beschermde soorten

Onderstaande tabel komt uit het natuuronderzoek. In de tabel is de beoordeling opgenomen van de beschermde soorten die mogelijk in of in de omgeving van het Zuidwending gebied voorkomen. Voor alle beschermde soorten is er altijd sprake van de zorgplicht die inhoudt dat verstoringen, doding en eventueel lijden zo veel mogelijk beperkt moet worden.

In de Omgevingswet zijn gedragscodes zijn opgenomen. Deze staan in de Omgevingsregeling. Een gedragscode kan leiden tot vrijstelling van de vergunningsplicht of meldingsplicht. Een gedragscode geeft aan hoe flora- en fauna-activiteiten, het vellen van houtopstand en herbepanten op een zodanige wijze verricht kunnen worden dat deze geen invloed hebben op flora, fauna of de waarde van bossen.

³⁶ De Omgevingswet kent vier AmvB's: Omgevingsbesluit, Besluit kwaliteit leefomgeving, Besluit activiteiten leefomgeving en Besluit bouwwerken leefomgeving.

De verbodsbepalingen staan in het Besluit activiteiten leefomgeving art. 11.37, 11.46 en 11.54.

Tabel 7-6: Beoordeling van voorkomen en effecten

Soort	Voorkomen / Effecten	Beoordeling
Vaatplanten	De aanwezigheid van beschermde vaatplanten binnen het gebied wordt op basis van verspreidingsgegevens en aanwezige standplaatsen uitgesloten.	Er is geen sprake van een overtreding van verbodsbepalingen.
Bever en otter	Het voorkomen van de bever en otter binnen het gebied is uitgesloten.	Een overtreding van verbodsbepalingen is daarom niet aan de orde.
Steenmarter	In het gebied zijn geen verblijfplaatsen voor steenmarters.	Het overtreden van verbodsbepalingen is uitgesloten.
Kleine marterachtigen (hermelijn en bunzing)	Tijdens de aanlegfase kunnen vaste rust- en voortplantingsplaatsen van de hermelijn worden beschadigd of vernield wanneer binnen de ruige akkerranden wordt gewerkt.	Om een overtreding te voorkomen zijn voorzorgsmaatregelen aan de orde.
Boommarter, eekhoorn en grote bosmuis	Binnen het Zuidwending gebied ontbreekt het aan geschikte verblijfplaatsen.	Het overtreden van verbodsbepalingen ten aanzien van deze soorten is op voorhand uitgesloten.
Haas	Tijdens de aanleg kunnen vaste rust- en voortplantingsplaatsen van de haas worden beschadigd of vernield en kunnen jonge hazen worden gedood, wanneer binnen de ruige akkerranden en graslanden wordt gewerkt.	Om een overtreding te voorkomen zijn voorzorgsmaatregelen aan de orde.
Algemeen voorkomende beschermde zoogdieren	Binnen Zuidwending kunnen deze soorten voorkomen, zoals verschillende muizensoorten, konijn, ree, vos en egel.	Voor deze algemene soorten geldt een vrijstelling van de verbodsbepalingen.
Vleermuizen	Binnen het Zuidwending gebied komen meerdere soorten vleermuizen voor, echter geen verblijfplaatsen. Voor vleermuizen is lichtverstoring een overtreding van verbodsbepalingen.	Door te voldoen aan gedragscodes zijn de werkzaamheden vrijgesteld van de vergunningplicht of meldingsplicht.
Vogels	Er komen verschillende soorten broedvogels voor in en rondom het Zuidwending gebied. Alle vogels vallen onder het beschermingsregime soorten van de Vogelrichtlijn. Gelet op de afwezigheid van bomen en gebouwen is er geen sprake van verstoring of vernietiging van jaar rond beschermde nesten.	Er wordt geen ontheffing verleend voor vernietiging van broedgevallen, zodat het noodzakelijk is om (langdurige) verstoring of vernietiging van broedgevallen te voorkomen.
Vissen	Het voorkomen van beschermde vissoorten binnen het Zuidwending gebied is uitgesloten.	Een overtreding van verbodsbepalingen is op voorhand uitgesloten.
Amfibieën	Het voorkomen van de poelkikker of andere beschermde amfibieën binnen het Zuidwending gebied is uitgesloten.	Een overtreding van verbodsbepalingen is op voorhand uitgesloten.
Vrijgestelde beschermde amfibieën	Het betreft de gewone pad, kleine watersalamander, bruine kikker en bastaardkikker. Zij kunnen voorkomen in de sloten.	Algemene maatregelen zoals werken buiten kwetsbare periodes, werken in een richting en het voorafgaand ongeschikt maken van slootoevers waar dammen zijn voorzien: opnemen in een ecologisch werkprotocol.
Reptielen	Binnen het Zuidwending gebied is het voorkomen van reptielen uitgesloten.	Een overtreding van verbodsbepalingen is op voorhand uitgesloten.
Ongewervelden	Binnen het Zuidwending gebied is geen geschikt leefgebied voor de vlindersoorten grote vos en grote weerschijnvlinder.	Een overtreding van verbodsbepalingen is op voorhand uitgesloten.

Samenvattend, in of in de directe omgeving van het Zuidwending gebied zijn mogelijk (beschermde) leefgebiedsfuncties aanwezig voor kleine marterachtigen, haas, vleermuizen, broedvogels en algemeen beschermde zoogdieren en amfibieën (zorgplicht). Door het nemen van de maatregelen, zoals beschreven in genoemd in paragraaf 7.5.5, kan overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van deze soortgroepen worden voorkomen. Deze maatregelen dienen door (of ten minste onder begeleiding van) een ecologisch deskundige te worden uitgevoerd. Hiervoor dient een ecologisch werkprotocol te worden opgesteld. De natuurtoets adviseert om de werkzaamheden landschappelijk in te passen, gezien het voorkomen van kwetsbare akkervogels, kleine marterachtigen en haas. De maatregelen die volgen uit dit advies maken deel uit van het basisalternatief (par. 5.6). Er is daarom sprake van een neutraal effect.

Voor de fase van abandonnering is met huidige kennis en huidige inzichten geen uitspraak te doen over de effecten op beschermde soorten 50 tot 60 jaar na nu.

7.5.3 Beoordeling beschermde gebieden

Natura2000-gebied

Met het oog op de afstand zijn van de storingsfactoren alleen verzuring en vermeting als gevolg van stikstofdepositie aan de orde. Stikstofdepositie treedt op bij de aanleg- en boorwerkzaamheden. In de gebruiksfase zal daar geen sprake van zijn. Significante negatieve effecten kunnen om die reden niet op voorhand uitgesloten worden. Voor deze werkzaamheden is voor de verschillende jaren waarin de bouwactiviteiten plaatsvinden een Aerius berekening uitgevoerd. Met de Aerius berekeningen is voor ieder rekenjaar bepaald wat de depositie van stikstofoxiden en ammoniak is op Natura2000-gebieden: Drouwenerzand (op 16,5 km afstand), Drentsche Aa (16 km afstand) en Lieftingsbroek (15 km afstand). Op grond van de uitkomst van de Aerius berekeningen is een Voortoets Natura2000 uitgevoerd³⁷. De Aerius berekeningen en de daarvoor opgestelde notitie zijn toegevoegd als bijlage van de Voortoets.

De aanleiding hiertoe is de volgende. Op grond van artikel 5.1 lid 1 (aanhef en onder e) van de Omgevingswet is het verboden een Natura 2000-activiteit te verrichten zonder een omgevingsvergunning (art. 5.1, lid 1, onder e, Ow). Een Natura 2000-activiteit is een project dat (al of niet in combinatie met andere plannen en projecten) significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied. Uit Ow artikel 16.53c volgt dat dat de aanvrager van de vergunning of het bevoegd gezag voor het projectbesluit (minister van KGG) een passende beoordeling (zoals bedoeld in artikel 6.3 van de Habitatrictlijn) moet opstellen. Als uit de passende beoordeling blijkt dat het plan de natuurlijke kenmerken van het gebied niet zal aantasten, kan het bevoegd gezag (minister van KGG) de vergunning verlenen en het projectbesluit vaststellen. Met de Voortoets wordt vastgesteld of sprake kan zijn van significante gevolgen. Alleen als en voor zover uit de Voortoets blijkt dat significante gevolgen niet kunnen worden uitgesloten, worden de effecten passend beoordeeld.

In de Voortoets voor HyStock is - op basis van een habitatspecifieke beoordeling - geconcludeerd dat uitgesloten is dat vanwege de kortdurende en geringe depositiebijdrage die ontstaat door bouwwerkzaamheden een afname van de kwaliteit van deze habitats op zal treden. De tijdelijke depositiebijdrage tijdens de aanlegfase leidt niet tot een aantasting van de kwaliteit van de beoordeelde Natura 2000-gebieden of tot belemmering van de mogelijkheden maatregelen te treffen die noodzakelijk zijn voor het behouden of behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000-gebieden. Daarmee is uitgesloten dat het project significante gevolgen kan hebben voor de Natura 2000-gebieden. Het project HyStock is om die reden geen Natura 2000-activiteit en een omgevingsvergunning voor een Natura 2000-activiteit is daarom niet nodig. Het effect is neutraal. Een passende beoordeling is daarom niet uitgevoerd.

³⁷ HyStock Zuidwending, Voortoets Natura2000, 2024-248-02-v1.283, Koolstra Advies.

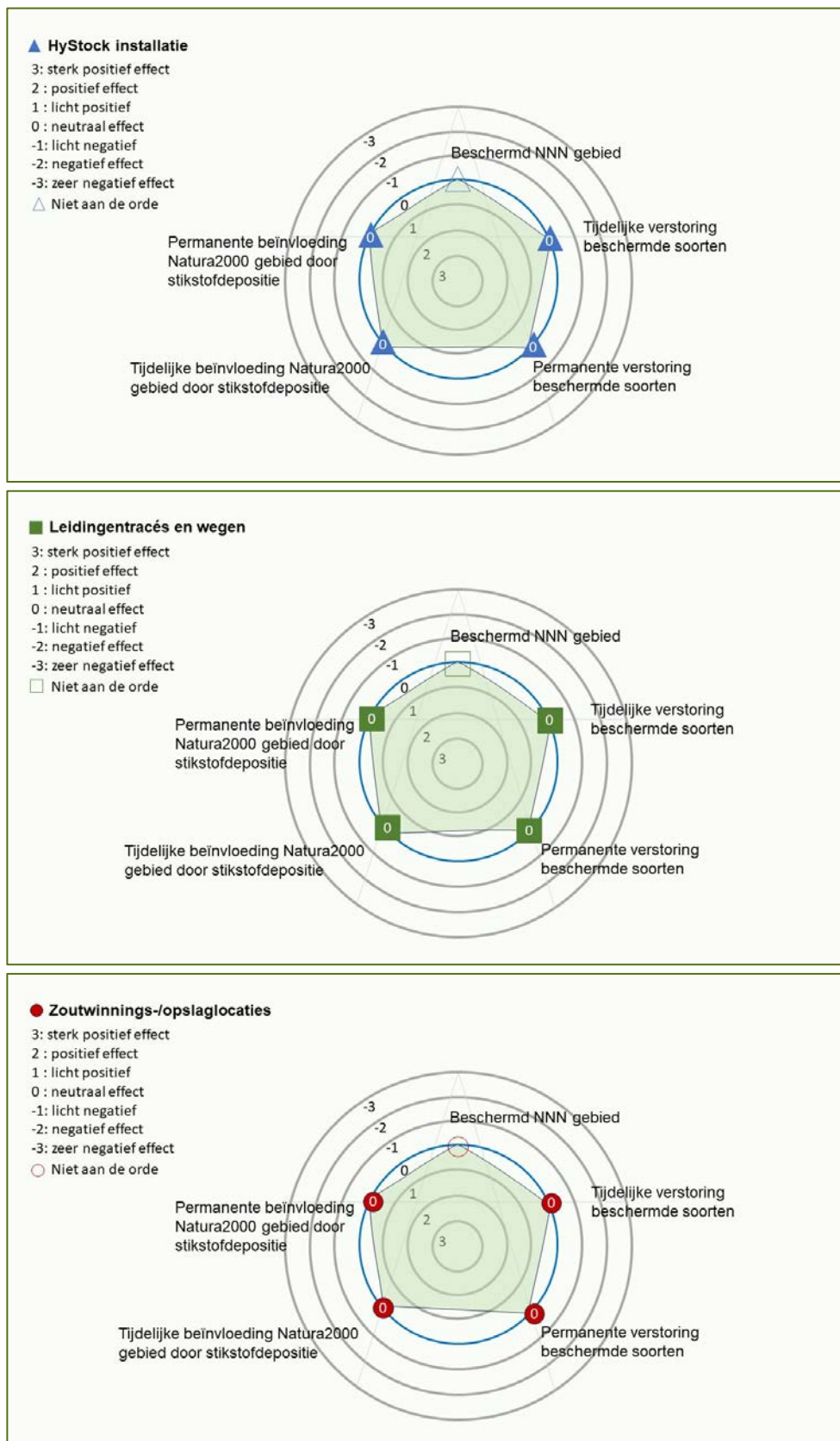
NNN-gebied

Binnen Groningen bestaat er geen externe werking voor het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Daarom zijn directe effecten op de omliggende NNN-gebieden uit te sluiten en is het toetsingskader van de NNN niet van toepassing.

Voor de fase van abandonnering is met het huidig wettelijk kader, de jurisprudentie, de huidige kennis en inzichten geen uitspraak te doen over de effecten op beschermde gebieden 50 tot 60 jaar na nu.

7.5.4 Effectbeoordeling

De resultaten leiden tot de volgende effectscores voor het thema 'Natuur'. Onderscheid is gemaakt tussen tijdelijke effecten (aanlegfase) en permanente effecten (operationele of gebruiksfase). De beoordeling is weergegeven in Figuur 7-22 en gaat uit van het toepassen van mitigerende maatregelen om verstoring van beschermde soorten te vermijden. De beoordeling houdt in dat zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase sprake is van een neutraal (0) effect.



Figuur 7-22: Beoordeling effecten natuur.

7.5.5 Mitigerende maatregelen

Soort	Maatregelen
Kleine marterachtigen (hermelijn en bunzing)	De werkzaamheden binnen en nabij de ruige akkerranden uitvoeren buiten de kwetsbare periode van kleine marterachtigen. Kleine marters zijn het meest kwetsbaar in de periode 15 maart tot 1 september, of; Voorafgaand aan de uitvoering van de werkzaamheden en de voortplantingsperiode van kleine marterachtigen (medio maart/april) dienen de ruige akkerranden binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden ongeschikt gemaakt te worden door te maaien. Of de ruige akkerranden binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden op regelmatige basis (bijvoorbeeld enkele keren per week) betreden om te voorkomen dat kleine marterachtigen hier hun voortplantingsplaatsen krijgen. Het gaat hier niet om de volledige ruigtestroken, maar om de delen waar gegraven wordt. Zo blijven er in het gebied voldoende alternatieve nestlocaties voor de hermelijn (en wezel) beschikbaar en kunnen de soorten hiernaar uitwijken. Zo wordt het functionele leefgebied van de soorten binnen het gebied niet aangetast.
Haas	De werkzaamheden uitvoeren buiten de kwetsbare periode van de haas (februari t/m november), of; Het geschikte leefgebied voor de haas binnen het werkgebied (graslanden en ruigtestroken) voorafgaand aan kwetsbare periode ongeschikt maken en deze tijdens deze periode ongeschikt houden. Dit kan door vegetatie te verwijderen door te maaien, gedurende de werkzaamheden kort te houden of deze gebieden regelmatig te betreden.
Algemeen voorkomende beschermde zoogdieren	De werkzaamheden worden (bij voorkeur) alleen overdag, tussen zonssopgang en zonsondergang uitgevoerd. Veel van deze diersoorten zijn vooral actief gedurende de vroege ochtend, late avond en nacht; Ten tijde van de uitvoeringswerkzaamheden wordt één richting opgewerkt, zodat kleine (zoog)dieren weg kunnen vluchten. Houd hierbij rekening met vluchtwegen (werk dus niet richting een doodlopende hoek) en zorg dat de dieren voldoende vrije ruimte hebben; Voorafgaand aan de uitvoering van de werkzaamheden moet een ecooloog het Zuidwending gebied nalopen en eventueel aanwezige (niet-beschermde) amfibieën en grondgebonden zoogdieren oppakken of verjagen naar omringend geschikt terrein. De aannemer maakt enkel gebruik van de ruimte die noodzakelijk is voor het uitvoeren van de werkzaamheden, en ontziet daarbij plaatsen met begroeiing en/of beplanting zoveel mogelijk. Zo wordt onnodige verstoring van dieren en planten voorkomen.
Vleermuizen	Geen verlichting laten branden op werk- en opstelplaatsen gedurende de nacht tenzij dit echt onvermijdelijk is. In dat geval moet de verlichtingsduur, en de intensiteit beperkt worden en kan eventueel de lichtkleur worden aangepast naar vleermuisvriendelijke verlichting. Bij nachtelijke werkzaamheden aangepaste verlichting gebruiken die zo min mogelijk gericht is op de omgeving. Dit geldt alleen voor de actieve periode van vleermuizen (ca. april-oktober), of; Werken buiten de kwetsbare periode van vleermuizen, dus buiten de periode van half maart tot half oktober.
Vogels	Werkzaamheden kunnen binnen het broedseizoen worden uitgevoerd, indien: De werkzaamheden voorafgaand aan het broedseizoen te laten beginnen en in een, voor zover mogelijk, constante intensiteit te laten doorgaan gedurende het broedseizoen. Het grote voordeel van deze methode is, dat de verstoringafstand "automatisch" bepaald wordt: vogels zullen uit eigen beweging een nestplaats kiezen buiten hun specifieke verstoringafstand. Nadeel is dat de constante intensiteit (zowel in tijd als in ruimte) lastig te realiseren is, of; Voorafgaand aan het broedseizoen binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden (nader te bepalen door begeleidend ecooloog) versturende maatregelen treffen binnen geschikt broedgebied (vogelschriklinten, regelmatige betreding door personen (eventueel met honden), hawk-kites en/of scary-men) en tot de aanvang van de werkzaamheden aanwezig houden. Voorafgaand aan de start van de werkzaamheden dient het werkgebied en de omgeving geïnspecteerd te worden op broedgevallen door een ecooloog.

De genoemde maatregelen moeten nader uitgewerkt worden door een ecooloog. Dit leidt tot een ecologisch werkprotocol.

7.6 Cultuurhistorie en archeologie

7.6.1 Methodiek

Voor cultuurhistorie en archeologie zijn de zoutwinnings-/opslaglocaties, de leidingentracés en de locatie van de HyStock installatie getoetst. Ten aanzien van cultuurhistorie is een bureaustudie uitgevoerd die de basis vormt voor de effectbeoordeling. Het betreft een cultuurhistorisch en landschappelijk bureauonderzoek, waarmee informatie over bekende of verwachte cultuurhistorische, landschappelijke en aardkundige waarden binnen het studiegebied is verkregen. De informatie wordt gebruikt om de huidige situatie in kaart te brengen om zodoende mogelijke versturende activiteiten op de cultuurhistorische, landschappelijke en aardkundige waarden te kunnen signaleren.

Met het oog op de ontwikkeling van HyStock is het Zuidwending gebied onderwerp geweest van archeologisch onderzoek³⁸. Ten aanzien van toetsing wordt opgemerkt dat de aantasting van bekende waarden zwaarder weegt dan de aantasting van verwachte waarden. Het zwaarst wegen aantastingen van beschermde waarden en terreinen waar een streven naar behoud geldt (zogenaamde AMK-terreinen³⁹).

7.6.2 Referentiesituatie

Cultuurhistorie

Het studiegebied maakt deel uit van de Gronings-Drentse Veenkoloniën. Het veenkoloniale landschap is twee tot drie eeuwen geleden ontstaan na het afgraven van het hoogveen en het in cultuur brengen van de vrijkomende ondergrond. Kenmerkend is de grote openheid van het landschap, zonder enige bebouwing, doorsneden met kanalen waarlangs lintbebouwing is ontstaan, zie Figuur 7-23.

³⁸ Plangebied project HyStock nabij Veendam, archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (verkennend booronderzoek), 7 juni 2024, rapport 7036, RAAP.

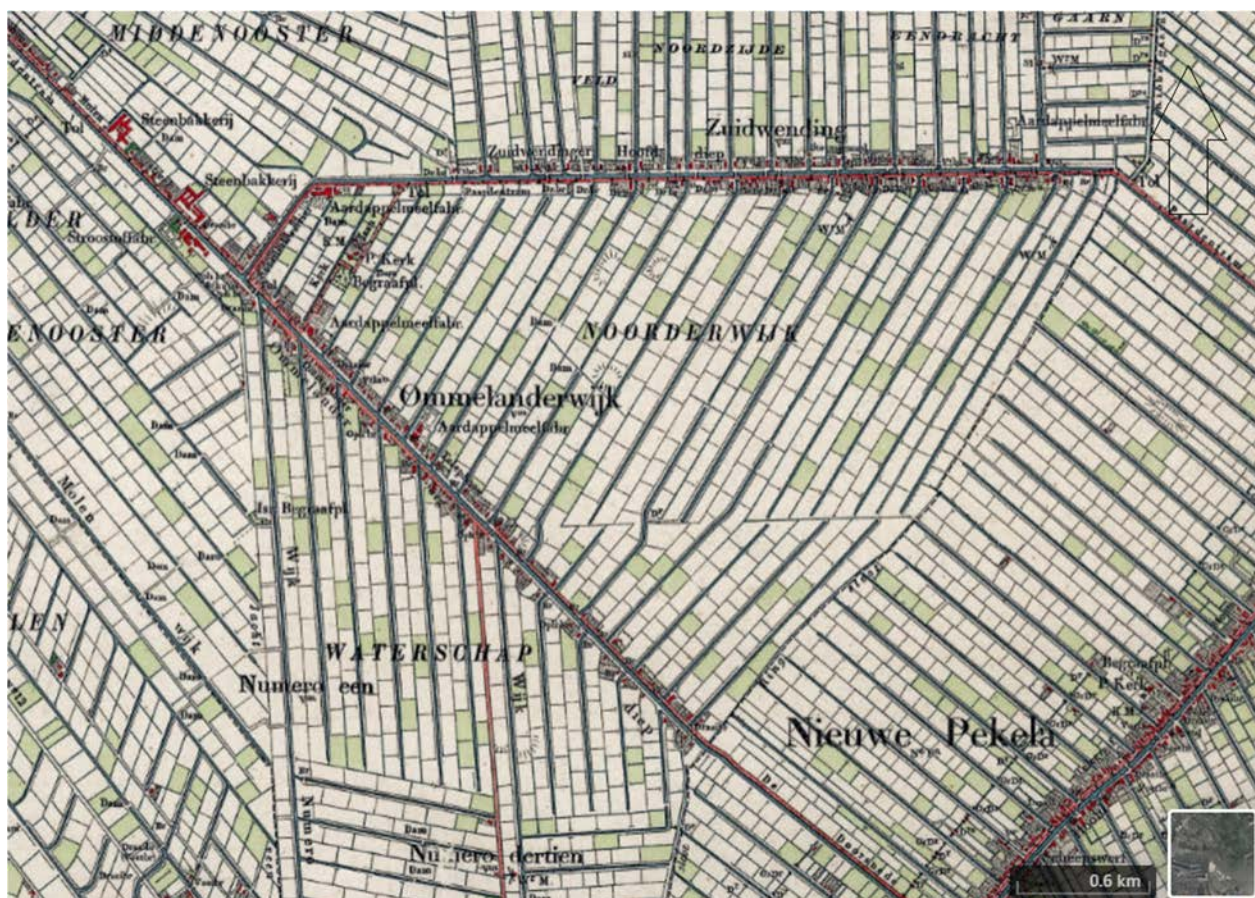
³⁹ AMK = Archeologische MonumentenKaart



Figuur 7-23: Verkavelingspatroon op historische kaart – rond 1880.

Het Zuidwending gebied bevindt zich tussen de provinciale weg N366 ten noorden (niet op Figuur 7-23 afgebeeld), de lintbebouwing van Ommelandenwijk ten zuiden, Veendam ten westen en Nieuwe Pekela ten oosten. De lintbebouwing van Zuidwending vormt de noordgrens van het gebied 'Noorderwijk'.

Zuidwending en Ommelandenwijk hebben voor het veenkoloniale gebied karakteristieke lintbebouwing aan weerszijden van - inmiddels gedempte – kanalen (respectievelijk Zuidwendinger hoofddeep en Ommelanden diep), die indertijd voor de veenwinning zijn gegraven. Daarbij was het Zuidwendinger hoofddeep een zijkanaal van het Ommelanden diep. Het oostelijk gelegen Nieuwe Pekela en het aansluitende Oude Pekela zijn eveneens gekenmerkt door lintbebouwing langs een hoofdkanaal.



Figuur 7-24: Historisch kaartbeeld van net na 1900.

Het gebied in de driehoek Zuidwending, Ommelandervijk en Nieuwe Pekela is na de ontginning bestemd voor (grootschalige) landbouw en wordt van oorsprong gekenmerkt door een grote openheid. De verkaveling is langgerekt met een overwegende ZW-NO oriëntatie, benadrukt door kavelsloten. Dit beeld, weergegeven in Figuur 7-24, bestond tot in de jaren '60, met uitzondering van de voorloper van de N366 die in de vijftiger jaren is aangelegd.

De huidige Zoutweg is in de jaren zestig gemaakt ten tijde van de start van de zoutwinning in het gebied. In de huidige situatie is voor de bewoners van Nieuwe Pekela het Zuidwending gebied volledig aan het zicht onttrokken door bomen en begroeiing rond de zandwinplas Heeresmeer.

Het landschap heeft de volgende kenmerken:

- Vlak en open
- Rechte ZW-OW verkavelingslijnen
- Doorsnijdingen in de NW-ZO richting door lintbebouwing (voorheen kanalen)
- Akkerbouw.

Het gebied is niet bestempeld als cultuurhistorisch waardevol landschap. Aardkundige waarden zijn niet geïdentificeerd.

Archeologie

Het archeologisch onderzoek richtte zich op de zoutwinnings-/opslaglocaties, de HyStock installatie, tracés van ondergrondse leidingen, een tijdelijk bouwterrein en verbredingsstroken van enkele wegen. Onder meer op basis van het eerder (niet in het kader van HyStock) voor het gebied uitgevoerde bureauonderzoek (Pape-Luijten & Valentijn, 2023), zie Figuur 7-25, is duidelijk geworden dat in het

Zuidwending gebied sprake is van een pleistoceen landschap dat (vermoedelijk) wordt gekenmerkt door dekzandwelingen, waarop sprake is geweest van (tijdelijke) bewoning en gebruik in het mesolithicum, getuige de binnen het studiegebied aangetroffen mesolithische resten. Voor deze periode geldt dan ook een hoge verwachting. Voor het laat-paleolithicum geldt een middelhoge verwachting, omdat niet kan worden uitgesloten dat de hogere delen in het studiegebied in deze periode ook af en toe zijn bezocht. Voor de periode neolithicum - late middeleeuwen geldt een lage verwachting, gelet op de uitbreiding van het Bourtanger **Veen** en de daarmee gepaard gaande veenvorming in het gebied. Al kunnen resten uit het vroeg-neolithicum niet worden uitgesloten, aangezien het gebied, op basis van paleogeografische kaarten, in deze periode nog niet overdekt lijkt te zijn met veen. Daarnaast is het niet uit te sluiten dat in de periode neolithicum -late middeleeuwen lokaal op goed ontwaterende locaties op het veen is gewoond. In de loop van de 17^e eeuw wordt het gebied langzamerhand ontgonnen. Voor sporen van ontginning en percelering uit deze periode geldt een middelhoge verwachting.

In het studiegebied zijn geen GEA-objecten (aardkundige waarden) of aardkundig waardevolle gebieden aanwezig.

7.6.3 Effectbeschrijving

Cultuurhistorisch waardevolle gebieden: Het studiegebied ligt niet in een nationaal landschap. Als gevolg van de ingreep treden er geen noemenswaardige langdurige effecten op. Er zijn wel tijdelijke effecten (tot de abandonneringsfase), namelijk de aanwezigheid van de opslaglocaties en de HyStock installatie. Het studiegebied maakt geen deel uit van een beschermd landschap. Als gevolg van de ingreep treedt geen noemenswaardig effect op cultuurhistorisch waardevolle gebieden op. Het effect voor de zoutwinning, waterstofopslag, installatie voor waterstofopslag en ondergrondse leidingen is neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie.

Cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen: Er zijn geen waardevolle structuren, patronen en elementen die beïnvloed worden door de ingreep. Binnen het studiegebied zijn geen cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen aanwezig. Het leidingtracé doorsnijdt landschappelijke lijnelementen en structuren. Dit is alleen tijdens de aanleg waarneembaar. Als gevolg van de ingreep treden geen noemenswaardige effecten op. Het effect voor de zoutwinnings-/opslaglocaties, leidingentracés en installatie voor de waterstofopslag is neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie.

Het is de verwachting dat de effecten tijdens de abandonneringsfase (50 tot 60 jaar na nu) niet afwijken.

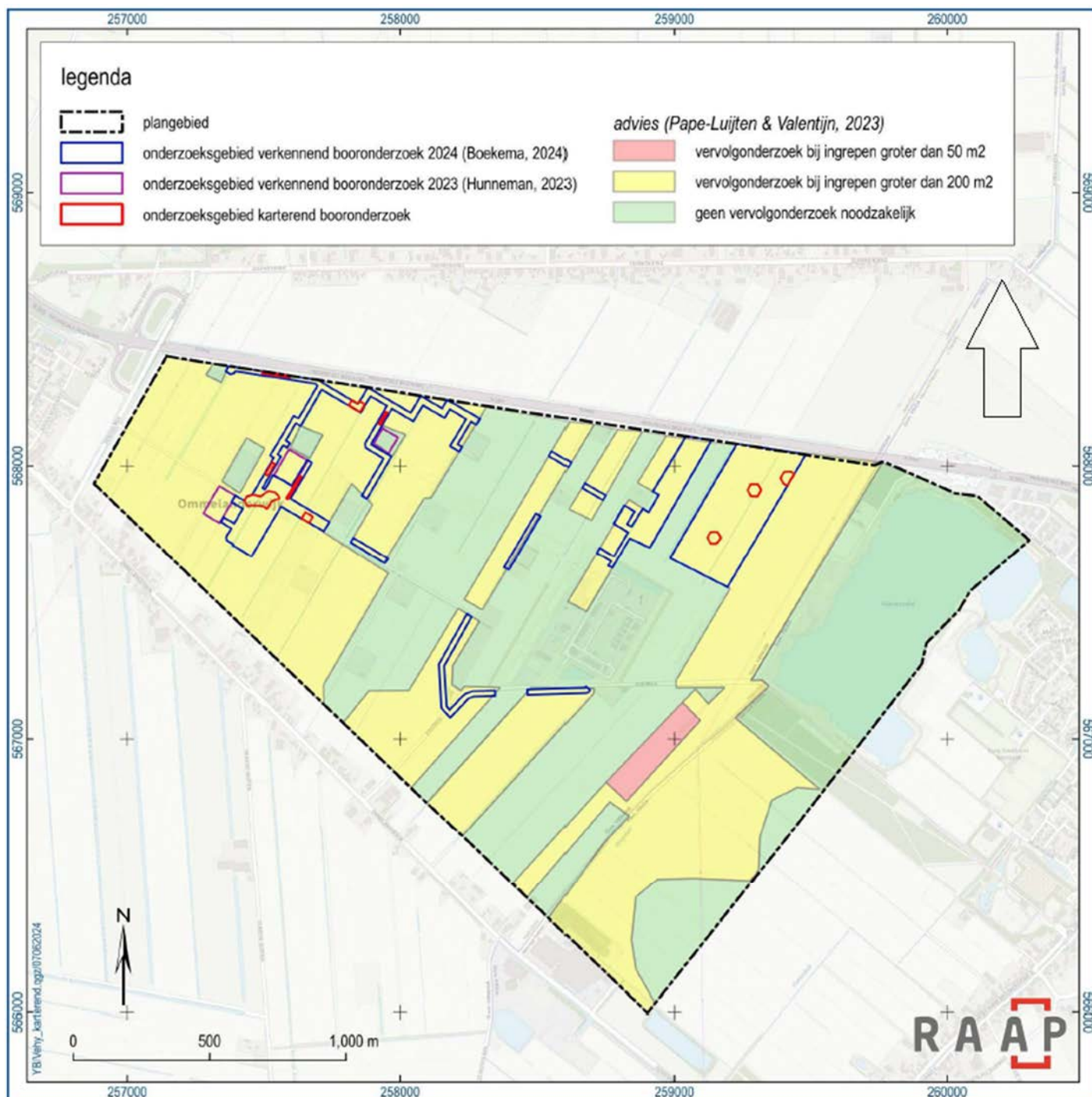
Archeologische monumentenkaart (AMK)

Er staan op de AMK drie terreinen van hoge archeologische waarde geregistreerd in het Zuidwending gebied. Het betreft terreinen met mesolithische (vuursteen)resten. Een van de terreinen is verloren gegaan door de zandwinning Heeresmeer. De andere twee liggen buiten het gebied waar bodemingrepen plaatsvinden voor HyStock. Er is een neutraal effect.

Archeologisch (zeer) waardevol gebied, bodemtypen

In het gebied is relatief veel archeologisch onderzoek uitgevoerd, met name in verband met leidingtracés door het gebied. Op een uitzondering na, leverde geen van de onderzoeken resultaten op binnen het gebied, voornamelijk wegens bodemverstoring.

Het door RAAP verrichte archeologische onderzoek sluit aan op het eerder uitgevoerde onderzoek en richt zich op alle terreindelen waar activiteiten met bodemingrepen plaatsvinden die verband houden met HyStock.



Figuur 7-25: Eerder uitgevoerd en huidig onderzoek.

Op basis van de resultaten van het verkennend booronderzoek is gebleken dat de bodem binnen het overgrote deel van het onderzoeksgebied bestaat uit een bouwvoor en/of verstoorde zandlaag met daaronder dekzand dat op enkele locaties is afgedekt door een dun veraard veenlaagje. Op een aantal plaatsen (boringen) is nog een (nagenoeg) intact podzolprofiel aanwezig. Hier is zowel het (potentiële) vondst- als sporenniveau nog aanwezig. Het merendeel van deze plaatsen bevindt zich op de hogere terreindelen, aan de westzijde van het onderzoeksgebied, waarbij de helft van de intacte podzolprofielen is aangetroffen onder een veraard (mogelijk na de ontginningen deels teruggestort) veenlaagje. Het

hoogteverloop van het onverstoorde dekzand doet vermoeden dat het reliëf dat zichtbaar is op de hoogtekaart (AHN) in ieder geval deels dekzandwelingen betreft.

Ter plaatse van een groot aantal van de overige boringen ontbreekt de top van het dekzand en daarmee het vondstniveau, maar is het (potentiële) sporenniveau nog wel aanwezig. Uitzondering hierop is een aantal zones in met name het oostelijk deel van het onderzoeksgebied waar overwegend relatief laaggelegen (lager dan 1,25 m +NAP) geel dekzand (C horizont) is aangetroffen of geheel geen (onverstoord) dekzand is aangeboord. Hoewel (onderkanten van) sporen hier niet geheel zijn uit sluiten, wordt de kans op archeologisch relevante resten in deze zones klein geacht.

Voor zones met een (nagenoeg) intact podzolprofiel is een vervolgonderzoek⁴⁰ uitgevoerd binnen de zones waarvoor een hoge verwachtingswaarde voor met name mesolithische en mogelijk vroeg-neolithische vindplaatsen. Het betreft in totaal tien karterende onderzoekslocaties.

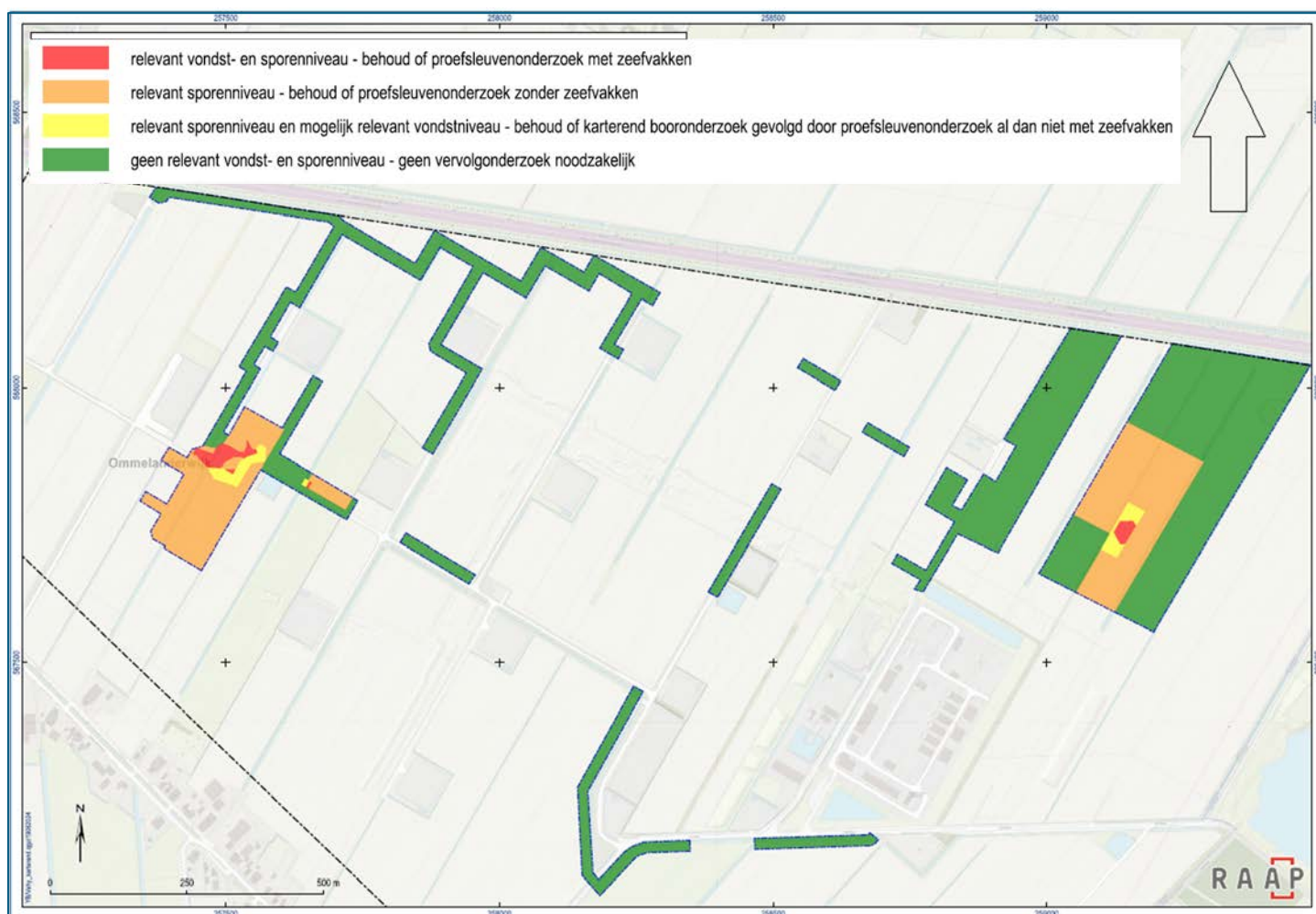
Er blijkt dat binnen het onderzoeksgebied een aantal zones aanwezig is waar zowel het vondst- als sporenniveau intact is en waar archeologische indicatoren zijn aangetroffen in het onverstoorde dekzand. Daarnaast zijn ook aan het maaiveld oppervlaktevondsten gedaan. De kans op één of meerdere steentijdvindplaatsen ter plaatse wordt zeer groot geacht. Voor deze zones waar óf een vondstniveau aanwezig is zonder aangetroffen archeologische indicatoren, óf een sporenniveau is aangetroffen, wordt de kans op archeologische resten, gezien de nabijgelegen vermoedelijke vindplaatsen, eveneens groot geacht. Op grotere afstand van deze zones zijn in het dekzand geen archeologische indicatoren aangetroffen. Hoewel de aanwezigheid van archeologische resten niet geheel kan worden uitgesloten, wordt de kans hierop klein geacht. Dat geldt ook voor de zones waar het dekzand dieper is verstoord, enkel nog een sporenniveau resteert en die zich niet in de nabijheid van een vermoedelijke vindplaats bevinden.

Voor geïdentificeerde zones met zeer hoge of hoge archeologische verwachting wordt voorgesteld geen graafwerkzaamheden voor HyStock uit te voeren (in ieder geval niet tot de top van het dekzand). Indien dieper gegraven dient te worden (en behoud in situ niet mogelijk is), is het voorstel om nader archeologisch onderzoek uit te voeren in de vorm van proefsleuven.

In zones waar het vondstniveau ontbreekt, maar nog wel een relevant sporenniveau aanwezig is, wordt nader onderzoek met proefsleuven aanbevolen. Hiernaast wordt voor het vaststellen van begrenzingen van een zone met intact vondstniveau uitvoering van karterende boringen voorgesteld.

Voor zones waar zowel een relevant vondst- als sporenniveau ontbreekt, wordt archeologisch vervolgonderzoek niet noodzakelijk geacht. De uitkomst is gepresenteerd in Figuur 7-26.

⁴⁰ Plangebied project HyStock nabij Veendam, gemeente Veendam, inventariserend veldonderzoek (karterend booronderzoek), 26 juni 2024, RAAP, rapport 7226.



Figuur 7-26: Resultaat archeologisch onderzoek.

In opdracht van de gemeente Veendam is door Libau het voorstel van RAAP beoordeeld. Libau stemt in met het advies⁴¹. Voor het vervolgonderzoek moet een programma van eisen worden opgesteld waarmee het bevoegd gezag (minister van KGG) moet instemmen.

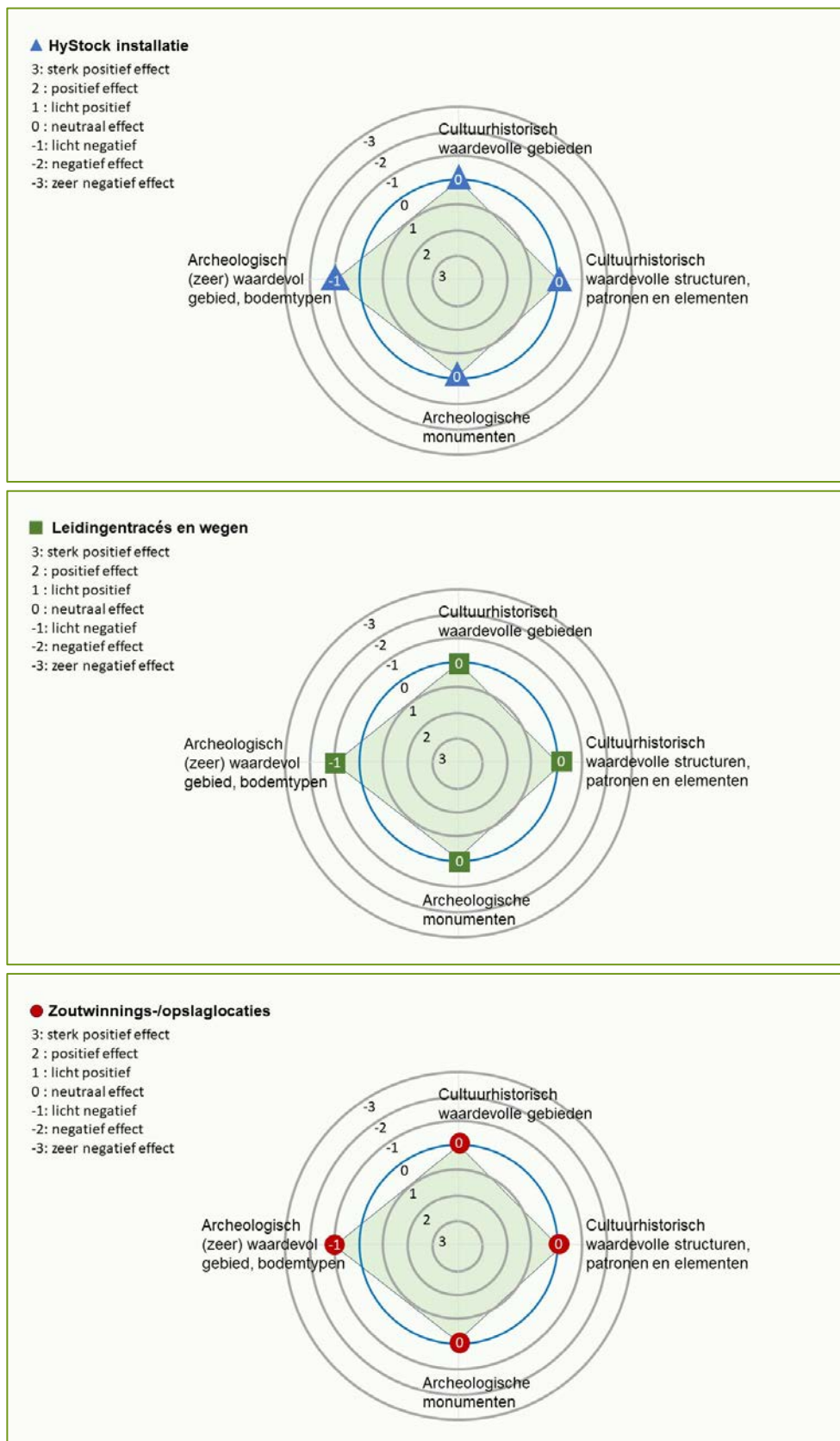
Door uitvoering van het verkennend onderzoek, de uitvoering van vervolgonderzoeken en het in acht nemen van aanwijzingen is het effect voor de HyStock onderdelen voor een groot deel van het gebied waar bodemingrepen plaatsvinden neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie. Op enkele plekken binnen het gebied waar bodemingrepen plaatsvinden kan niet worden uitgesloten dat archeologische resten niet in situ kunnen worden behouden. Daartoe wordt vervolgonderzoek uitgevoerd. Op die plekken is vooralsnog sprake van een licht negatief effect (-1).

Het is de verwachting dat de effecten tijdens de abandonneringsfase (50 tot 60 jaar na nu) niet afwijken.

7.6.4 Effectbeoordeling

De resultaten leiden tot de volgende effectscores voor het thema 'Cultuurhistorie en archeologie': Figuur 7-27. De beoordeling houdt in dat zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase er sprake is van een licht neutraal (-1) effect.

⁴¹ Libau, Selectieadvies archeologie, VDM 24.81172, 29 augustus 2024.



Figuur 7-27: Beoordeling effecten cultuurhistorie en archeologie.

7.6.5 Mitigerende maatregelen

Indien bij de uitvoering van de werkzaamheden alsnog onverwacht archeologische resten worden aangetroffen, dan is conform artikel 5.10 van de Erfgoedwet aanmelding van de desbetreffende vondsten bij de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap c.q. de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed verplicht (vondstmelding via ARCHIS).

Afhankelijk van het resultaat en advies van het archeologisch onderzoek wordt de uitvoering van graafwerkzaamheden onder archeologische begeleiding verricht.

Gelet op de effectscore, het door Libau goedgekeurde onderzoek en het geplande vervolgonderzoek zijn er geen aanvullende mitigerende maatregelen nodig.

7.7 Ruimte en omgeving

7.7.1 Methodiek

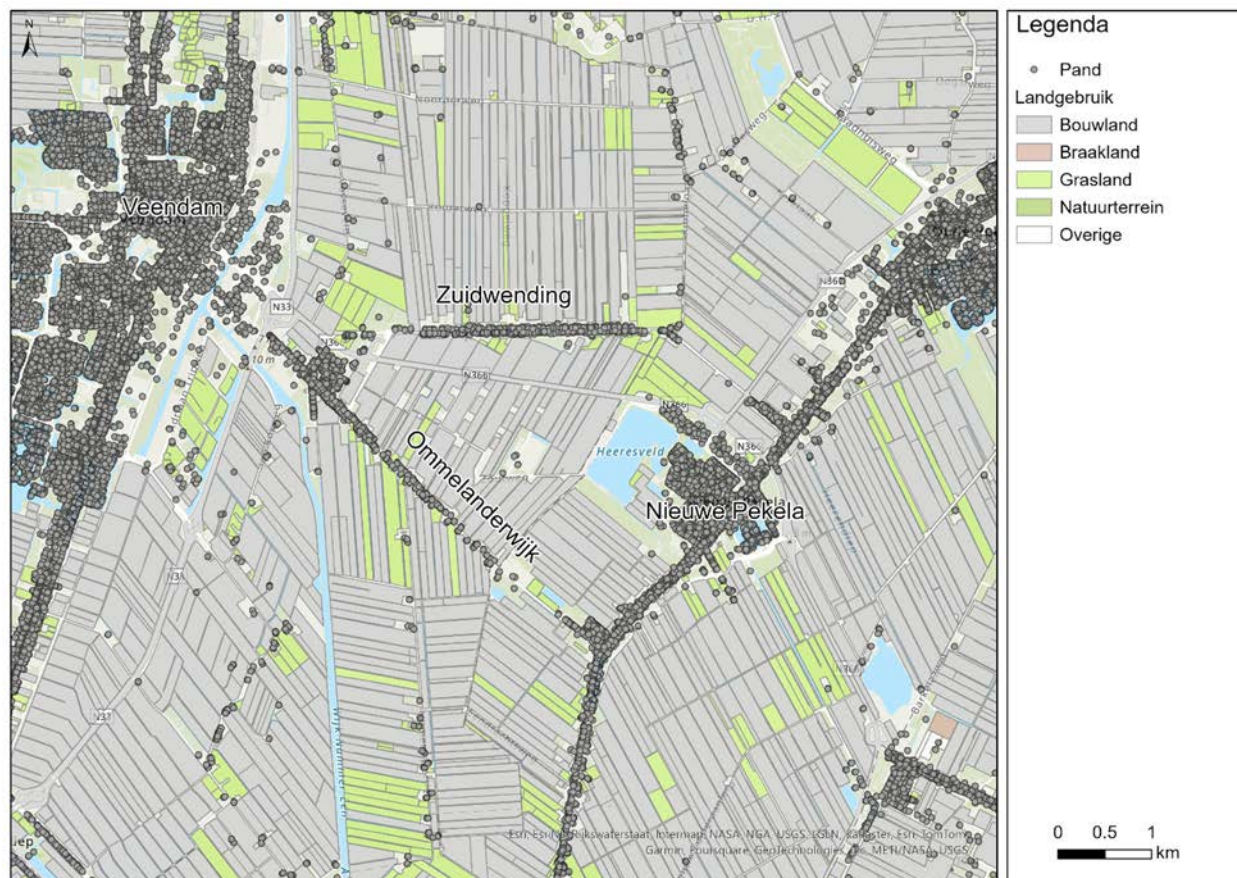
Voor het thema 'Ruimte en omgeving' vindt toetsing plaats voor activiteiten op het maaiveld: landbouw, wonen, werken, infrastructuur, recreatieve functies. Getoetst wordt de aanwezigheid van de onderdelen deel uitmakend van HyStock.

7.7.2 Referentiesituatie

Het landgebruik in het Zuidwending gebied is weergegeven Figuur 7-28. De landbouw in het gebied betreft akkerbouw. Het landschap wordt dan ook gedomineerd door akkers. Het belangrijkste akkerbouwproduct is suikerbiet, mais, gevolgd door graan en aardappelen. In het gebied is geen sprake van recreatie. Bebouwing is – zoals eerder beschreven – aanwezig in een lint. Tussen de mijnbouwactiviteiten in het Zuidwending gebied en de kern Nieuwe Pekela ligt de zandwinplas Heeresmeer. Deze plas omgeven door bomen en begroeiing, waardoor bewoners geen direct zicht op het Zuidwending gebied hebben. De bewoners van Ommelandervijk (met name noordzijde) daarentegen, hebben zicht op het open gebied.

Voor de zandwinplas Heeresmeer bestaan uitbreidingsplannen⁴². Het gepresenteerde plan heeft nog niet geleid tot een besluit.

⁴² Gebiedsvisie Heeresmeer, 26 juni 2023, Gemeente Pekela, H.H. v.d. Velde BV, Sweco



Figuur 7-28: Landgebruik.

7.7.3 Effectbeschrijving

Ruimtebeslag op landbouwgebieden

De oprichting van zoutwinnings-/opslaglocaties betekent een permanent ruimtebeslag op landbouwgebieden. Hetzelfde geldt voor de HyStock installatie. Deze activiteiten scoren negatief (-2) ten opzichte van de referentiesituatie. Het betreft een permanent effect tot aan de abandonneringsfase. Na de abandonneringsfase is er een neutraal effect (0). Na afloop van de opslagperiode (50 tot 60 jaar na nu) worden - tijdens de abandonneringsfase – de opslaglocaties opgeruimd. Verharding en leidingwerk worden verwijderd. Er is dan geen infrastructuur van de opslag meer aanwezig.

Na het ondergronds aanbrengen van leidingwerk is het landbouwgebied weer toegankelijk: het neemt geen ruimte aan het maaiveld in en vormt geen belemmering voor de akkerbouw. Het effect is licht negatief (-1).

Vergraving ('door graven veranderen') van landbouwgebieden

De aanleg van zoutwinnings-/opslaglocaties en de aanleg van de HyStock installatie zijn gepland in agrarisch gebied. De aanlegwerkzaamheden (HyStock installatie en leidingen) zijn weliswaar tijdelijk, maar de grond wordt permanent vergraven en de effecten zijn blijvend. Om die reden scoort vergraving negatief (-2). In de abandonneringsfase worden de opslaglocaties en leidingen door graven verwijderd op de locaties waar eerder gegraven is voor de aanleg. Er treden dan geen andere effecten op.

Ruimtebeslag op woongebieden

Er zijn geen nadelige gevolgen van HyStock op de omliggende en/of te realiseren bebouwing in de omgeving te verwachten. De activiteiten nemen geen woongebied in. Dat is ook niet het geval tijdens de operationele fase. Het effect van de activiteiten scoort neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie. Het is de verwachting dat tijdens de fase van abandonnering (50 tot 60 jaar na nu) geen sprake is van een ander effect.

Ruimtebeslag op werkgebieden

Er zijn geen nadelige gevolgen van de zoutwinning en waterstofopslag op bedrijventerreinen in de omgeving te verwachten. HyStock neemt geen werkgebied in. Dat is ook niet het geval tijdens de operationele fase. Het effect van de activiteiten scoort neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie. Het is de verwachting dat tijdens de fase van abandonnering (50 tot 60 jaar na nu) geen sprake is van een ander effect.

Ruimtebeslag op infrastructuur

Door de ontwikkeling van HyStock komen doorgaande wegen (N366, Ommelandewijk) niet in het gedrang. Door gebruikmaking van de eigen weg wordt tijdens de aanlegfase het gebruik van de Zoutweg (belangrijk voor vooral fietsforensen) vermeden. Het effect van de activiteiten scoort neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie. Het is de verwachting dat tijdens de fase van abandonnering (50 tot 60 jaar na nu) geen sprake is van een ander effect.

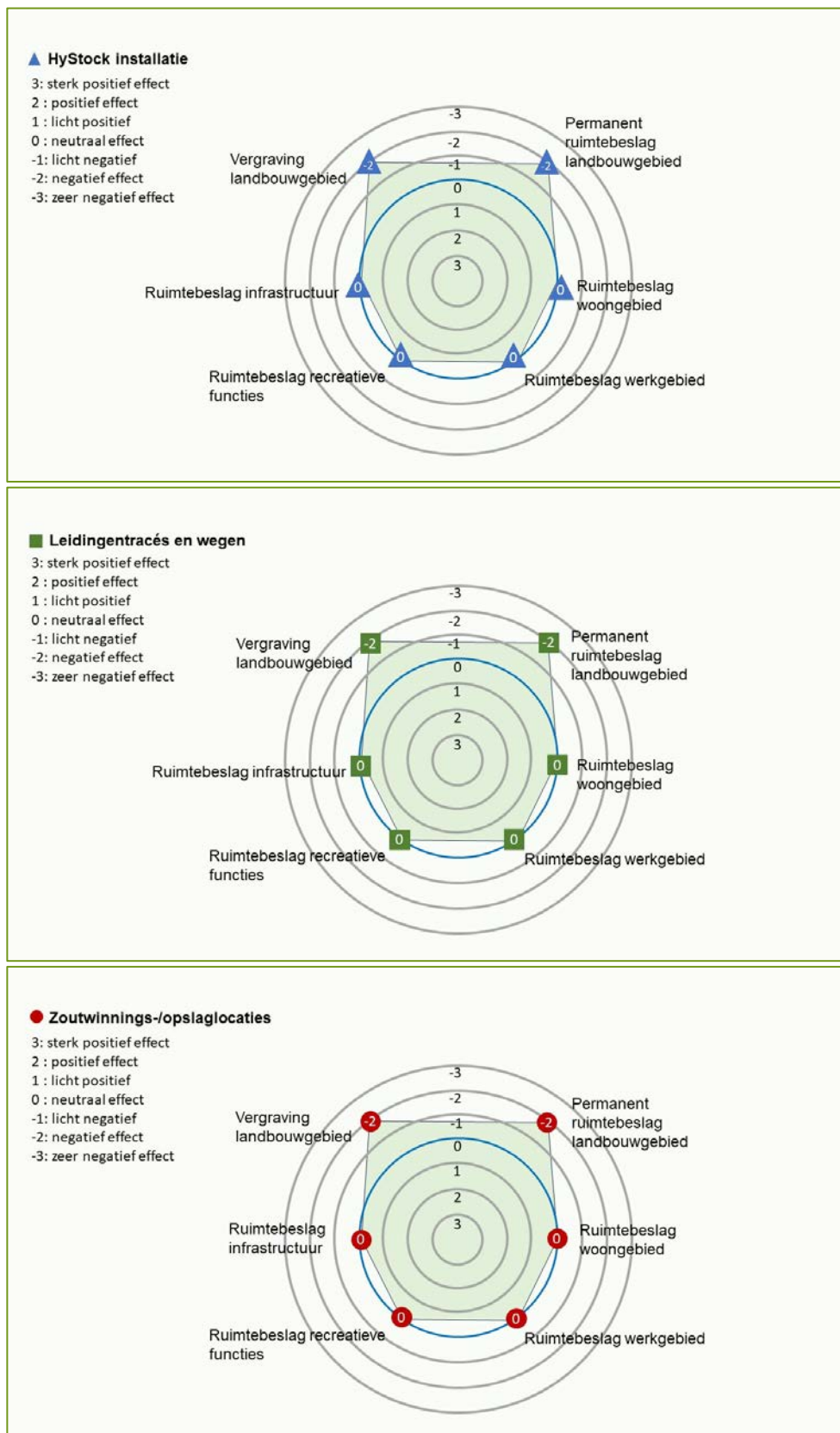
Ruimtebeslag op recreatieve functies

Er zijn geen recreatieve functies in het projectgebied. In de toekomst zijn recreatieve functies toegekend aan het Heeresmeer, maar dit ligt buiten het projectgebied en het effectgebied voor bijvoorbeeld geluid. Er worden daarom geen recreatieve functies aangetast. Het effect van de activiteiten scoort neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie. Het is de verwachting dat tijdens de fase van abandonnering (50 tot 60 jaar na nu) geen sprake is van een ander effect.

7.7.4 Effectbeoordeling

De resultaten leiden tot de volgende effectscores voor het thema 'Gebruik en omgeving':
Figuur 7-29.

De beoordeling houdt in dat er in de aanlegfase door de komst van de HyStock installatie, de leidingen en de well pads A9, A10 en A11 een negatief effect optreedt als gevolg van de vergraving van landbouwgebied. In de operationele fase is er door de well pads en de HyStock installatie een permanent ruimtebeslag op het landbouwgebied (negatief effect). Geen van de activiteiten heeft gevolgen voor woon- en/of werkgebied en/of infrastructuur en/of recreatieve functies (neutraal effect). De effecten van werkzaamheden tijdens de abandonnering zijn een verwachting. Die werkzaamheden vinden immers 50 tot 60 jaar na nu plaats.



Figuur 7-29: Beoordeling effecten ruimte en omgeving.

7.7.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

Er zijn geen extra mitigerende en/of compenserende maatregelen aan de orde.

7.8 Luchtkwaliteit

7.8.1 Referentiesituatie

In de referentiesituatie is lokaal verkeer aanwezig en is er landbouwverkeer. Met uitzondering van bedrijfsmatige activiteiten (aardgasbuffer, zoutwinning door Nobian) bevinden zich binnen het projectgebied uitsluitend agrarische bedrijven. In de referentiesituatie is er geen sprake van de aanwezigheid en/of emissie van zeer zorgwekkende stoffen (ZZS).

7.8.2 Effectbeschrijving

De aanlegfase strekt zich uit over (afgerond) zes jaar, startend in 2025 en aflopend in 2030. Het zwaartepunt van de bouw is voorzien in het jaar 2028⁴³: de grootste inzet van zwaar verkeer en mobiele werktuigen. De emissies (stikstofoxiden en fijnstof: NO_x en PM₁₀) die het gevolg zijn van de bouwactiviteiten zijn tijdelijk. Met een luchtkwaliteitsonderzoek is vastgesteld dat luchtkwaliteitseisen in 2028 niet worden overschreden. Nu blijkt dat in 2028 voldaan wordt aan de luchtkwaliteitseisen, is dat voor alle bouwjaar het geval.

Er blijkt dat het project Niet in betekenende mate (NIBM) bijdraagt aan de luchtkwaliteit in de directe leefomgeving. Voor zowel NO₂ als PM₁₀ wordt de grens voor NIBM (1,2µg/Nm³) niet overschreden. Derhalve is toetsing aan de omgevingswaarden niet nodig en voldoet het HyStock project aan de luchtkwaliteitsnormen en is er sprake van een neutraal effect.

In de operationele fase van zoutwinning, gevolgd door de opslag van waterstof is er (vrijwel) geen uitstoot van stikstofoxiden en fijnstof. De verkeersstroom is dan zeer beperkt ten opzichte van de hoeveelheid bouwverkeer. In de operationele fase is onder normale bedrijfsomstandigheden sprake van alleen door elektriciteit aangedreven apparatuur (neutraal effect).

Bij geen van de activiteiten in het kader van HyStock is sprake van de emissie van zeer zorgwekkende stoffen (ZZS).

7.8.3 Effectbeoordeling

De tijdelijke extra activiteiten (aanlegfase) ten opzichte van de referentiesituatie overschrijden geen immissiegrenswaarden. De effecten zijn neutraal ten opzichte van de referentiesituatie (Figuur 7-30). In de operationele fase zijn er (behoudens een relatief beperkte verkeersstroom) geen bronnen die invloed hebben op de luchtkwaliteit (neutraal effect ten opzichte van de referentiesituatie). Het is de verwachting dat tijdens de fase van abandonnering geen ander effecten aan de orde zullen zijn.

⁴³ Dit wordt ingegeven en bevestigd door de voor HyStock gemaakt Aeriusberekeningen als onderdeel van het stikstofdepositie onderzoek.



Figuur 7-30: Beoordeling effect op luchtkwaliteit in aanlegfase.

7.9 Hinder door geluid en licht

7.9.1 Methodiek

Woningen in en rond het projectgebied kunnen als gevolg van de voorgenomen activiteit te maken krijgen met een toename in de geluidbelasting (inclusief laagfrequent geluid) en licht. Ten opzichte van de referentiesituatie is extra emissie van geluid en licht aan de orde tijdens de aanlegfase en (in de verre toekomst) bij de abandonneringsfase. Geluidsgevoelige objecten zijn woningen. Deze paragraaf gaat in op het effect van hinder door geluid en licht op woningen. Het effect op fauna is beschreven in paragraaf 7.5.

7.9.2 Referentiesituatie

Geluid

Aan de noordzijde wordt het gebied begrensd door de N366. De weg is niet voorzien van geluidsschermen. De ontsluiting van de aardgasbuffer van EnergyStock en de Nobian locatie verloopt via Ommelanderswijk aansluitend op de Zoutweg dan wel via de Tonckelweg aansluitend op de eigen door het gebied langs de zoutwinnings-/opslaglocaties uitkomend op de Zoutweg (zie ook Figuur 5-3).

In het omgevingsplan is een zogenaamd geluidaandachtsgebied (voorheen geluidszone; opgenomen in het veegplan buitengebied Veendam 2019) gedefinieerd. Dit geluidaandachtsgebied omvat de bestaande installatie van de aardgasbuffer en overlapt het terreindeel waar de HyStock installatie is voorzien. De well pads vallen buiten deze zone. Buiten het geluidaandachtsgebied moet de geluidbelasting kleiner zijn dan 50 dB(A).

In het Besluit activiteiten leefomgeving (art. 4.1121a Bal) zijn maximale geluidsniveaus opgenomen voor de booractiviteiten, zie Tabel 7-7.

Tabel 7-7: Grenzen geluidniveaus in het Bal.

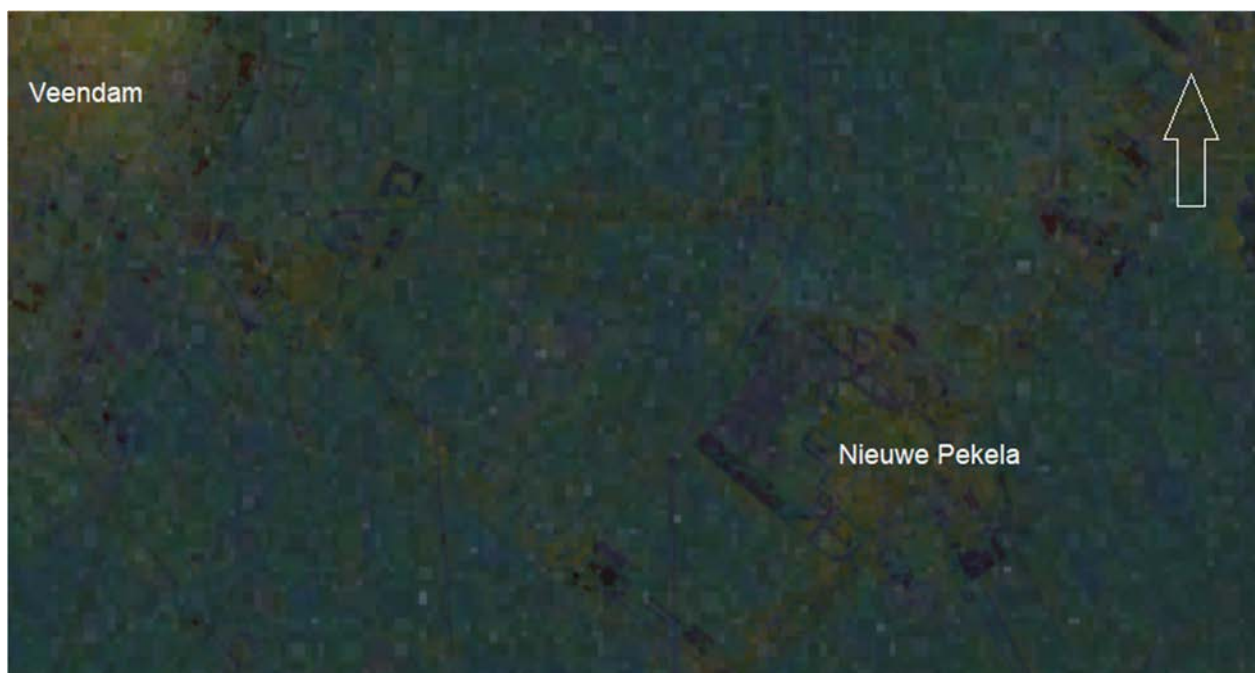
Regeling	Geluidsniveau	07:00–19:00 uur	19:00–23:00 uur	23:00–07:00 uur
Bal, ar. 4.1121a	LAr,LT, op een afstand van 300 m vanaf het hart van het verplaatsbare mijnbouwwerk	60 dB(A)	55 dB(A)	50 dB(A)
	LAr,LT in geluidgevoelige ruimten van geluidgevoelige gebouwen op een afstand van ten hoogste 300 m vanaf het hart van het verplaatsbare mijnbouwwerk	40 dB (A)	35 dB(A)	30 dB(A)
	LAm _{ax} op een afstand van 300 m vanaf het hart van het verplaatsbare mijnbouwwerk	70 dB(A)	65 dB(A)	60 dB(A)

LAr,LT: het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau, LAm_{ax}: het maximaal geluidsniveau.

Er zijn geen gegevens over het optreden van laagfrequent geluid in de referentiesituatie. Voorstelbaar is dat zwaar verkeer incidenteel dergelijk laagfrequent geluid veroorzaakt.

Licht

In de referentiesituatie is er sprake van openbare verlichting langs Ommelanderswijk en de Tonckelweg en verlichting rondom woonhuizen. Door het vlakke open landschap reikt een niet afgeschermd lichtbron relatief ver. In Figuur 7-31 (foto uit 2012, dus inclusief de aardgasbuffer) is te zien dat de lichtuitstraling in het gebied niet onderscheidend is ten opzichte van de omringende landbouwgebieden.



Figuur 7-31: Nachtfoto (2012) van Zuidwending vanuit het International Space Station (ISS).

7.9.3 Effectbeschrijving

Geluid in aanlegfase

De aanlegfase genereert extra vervoersbewegingen gedurende een periode van circa 5 jaar met het zwaartepunt in 2028. Het betreft aan- en afvoer van bouw materieel en dagelijks vervoer van personeel gedurende de periode van graven, boren en bouwen. Hiernaast worden mobiele werktuigen ingezet (graven, hijsen, walsen, grondverzet en dergelijke).

Booractiviteiten leveren geluidshinder op tijdens de uitvoering van de diepboringen. Dit zijn relatief kortstondige perioden van 24 hr/dag werk, in totaal – maar niet aansluitend - gedurende een periode van circa 3 maanden. Bij well pads A9, A10 en A11 worden achtereenvolgens vier diepboringen (2 bij A10) uitgevoerd. De ten opzichte van woonhuizen meest kritische boorlocatie is die van A10. De berekende langtijdgemiddelde geluidsniveaus op de buitengevel van woningen bij evaluatieboring A10 zijn in Tabel 7-8 weergegeven⁴⁴. Hierbij is uitgegaan van het gebruik van dieselgeneratoren gedurende 100% van de tijd. In de praktijk zullen de booractiviteiten door gebruikmaking van (hybride) elektrische aandrijving stiller zijn. Bij de nog uit te voeren diepboringen wordt dezelfde boormast gebruikt. De boormast is bepalend voor het geluidsniveau.

Tabel 7-8: Berekende langtijdgemiddelde geluidsniveaus in dB(A).

Adres	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
Ommelanderswijk 249a	257097.5	567577.9	4	43,1	42,8	42,8
Ommelanderswijk 251	257247.2	567428.2	4	44,0	43,6	43,4
Ommelanderswijk 253	257337.9	567333	4	43,1	43,0	42,9
Ommelanderswijk 255	257368.5	567308	4	43,1	42,7	42,5

Deze geluidsniveaus vallen (ruim) binnen de grenswaarden (Tabel 7-7) en zijn daarmee wettelijk toelaatbaar. Dit neemt niet weg dat het geluid van de (tijdelijke) boormast (met name bij A10b) hoorbaar zal zijn door omwonenden.

Graafwerkzaamheden worden alleen overdag uitgevoerd – niet volcontinu, maar op bepaalde momenten - en zullen niet of nauwelijks tot geluidshinder leiden bij de omwonenden.

De bouw van de HyStock installatie wordt op doordeweekse dagen uitgevoerd. De locatie bevindt zich op grotere afstand van de omwonenden – 1.200 m tot Ommelanderswijk en 700 m tot de Zuidwending - vergeleken met de boorlocaties. Dit neemt niet weg dat de bouw en het bouwverkeer van de HyStock installatie voor de omwonenden hoorbaar geluid veroorzaakt. Door de vroegtijdige aanleg van het elektriciteitsnetwerk voor de HyStock locatie zijn bij de bouw vrijwel geen aggregaten nodig. Zo wordt voorkomen dat omwonenden last kunnen hebben van het geluid van aggregaten. Het geluid zal niet duidelijk boven het bestaande omgevingsgeluid uitkomen. Het bestaande omgevingsgeluid omvat Ommelanderswijk (2.000 motorvoertuigen per etmaal in 2018⁴⁵), de Zuidwending (1.800 motorvoertuigen in 2019), bestaande bedrijven van Nobian en Gasunie en de Provincialeweg N366 (19.600 motorvoertuigen per etmaal in 2019).

Fundering van constructies gebeurt, waar nodig, door schroefpalen (en niet door heien), zodat geen (laagfrequente) trillingen ontstaan.

De inzet van apparatuur in de overgang van zoutwinning naar waterstofopslag beperkt zich tot (elektrische) compressoren van de HyStock installatie (3 tot 6 maanden per caverne). De geluidshinder is vergelijkbaar met die van de operationele fase van de waterstofopslag.

Het (tijdelijke) effect (diepboringen, aanleg leidingen en bouw HyStock installatie) is licht negatief (-1) ten opzichte van de referentiesituatie. Het is de verwachting dat tijdens de fase van abandonnering (50 tot 60 jaar na nu) een licht negatief effect optreedt door werkzaamheden waarbij ondergrondse leidingen en mogelijk bovengrondse constructies worden verwijderd. Dit zijn tijdelijke effecten.

⁴⁴ Geluidrapport Activiteiten bij Diepboring A10b, 19 november 2024, Worley

⁴⁵ Aantallen voertuigen zijn ontleend aan de monitoring verkeersintensiteiten (website gemeente Veendam).

Geluid in operationele fase

In operationele fase vormt de HyStock installatie met vijf compressoren de belangrijkste bron van geluid. Bij het ontwerp van HyStock wordt rekening gehouden met beste beschikbare technieken. Er worden geluidarme ventilatoren toegepast in de koelinstallatie. De ventilatoren worden richting woonhuizen afgeschermd. De compressoren worden in geluidgeïsoleerde gebouwen geplaatst met geluidabsorberende materialen en constructies en waarvan ventilatieopeningen voorzien worden van dempers. De komst van de HyStock installatie past niet binnen het vigerende geluidaandachtsgebied.

De geluidsbelasting op de omgeving voor de operationele fase is berekend. De rekenpunten waarop de geluidsbelasting is bepaald, liggen nabij de woonhuizen van Ommelandervijk en Zuidwending. Dit is weergegeven op Figuur 7-32.



Figuur 7-32: Geluidsbronnen (in rood) en locaties (8 stuks) waarop geluidsbelasting is berekend.

Tabel 7-9 geeft de resultaten in etmaalwaarde (dB(A)) voor de referentiesituatie, de HyStock installatie (afzonderlijk) en de operationele fase (basisalternatief) waarbij in het gebied naast HyStock ook Nobian operationeel is. In de operationele fase bestaan de activiteiten van Nobian uit zoutwinning en onderhoud van putten en installaties – niet uit booractiviteiten. Booractiviteiten maken deel uit van de bouwphase.

Tabel 7-9: Langtijdgemiddelde beoordelingsniveau in de onderzochte situaties, in etmaalwaarde dB(A)

Locatie	Referentiesituatie dB(A)	HyStock installatie dB(A)	Basisalternatief dB(A)
1, Ommelanderswijk	43	35	44
2, Ommelanderswijk	42	36	43
3, Ommelanderswijk	44	37	45
4, Ommelanderswijk	43	37	44
5, Ommelanderswijk	42	36	43
6, Zuidwending	40	39	43
7, Zuidwending	42	43	46
8, Zuidwending	42	42	45

Voor het basisalternatief neemt de geluidbelasting in de omgeving licht toe. Voor de locaties 1 tot en met 6 en 8 blijft de geluidbelasting in de klasse tussen de 40 en 45 dB(A). Voor locatie 7 neemt de geluidbelasting toe naar de klasse tussen de 46 en 50 dB(A).

HyStock leidt tot een lichte verslechtering van het akoestisch woon- en leefklimaat bij woningen aan de Zuidwending. Ter hoogte van de woningen aan de Zuidwending treedt een toename van de geluidbelasting op van ongeveer 3 tot 4 dB(A). Tussen de HyStock installatie en de woningen aan de Zuidwending ligt de provinciale weg N366. Deze weg maskeert het geluid van de HyStock installatie, waardoor het minder waarneembaar is dan in de situatie zonder de N366. Het effect voor de HyStock installatie in de operationele fase is licht negatief (-1) ten opzichte van de referentiesituatie.

Trillingen in aanlegfase en operationele fase

Dit onderwerp gaat in op trillingen in de vorm van laagfrequent geluid en niet op bodemtrillingen. Bodemtrillingen zijn in paragraaf 7.3 aan de orde gesteld.

In de SBR-richtlijn 'Meet- en beoordelingsrichtlijnen voor trillingen' zijn voor schade aan gebouwen grenswaarden opgenomen. Overschrijding van de waarden wordt gezien als een kans op schade. Voor hinder voor personen in gebouwen gelden streefwaarden. Overschrijding leidt tot een kans op hinder. Metingen kunnen echter niet uitgevoerd worden, omdat HyStock nog gerealiseerd moet worden. Bij het uitvoeren van diepboringen kan laagfrequent geluid optreden. Dit is tijdelijk. Uit een berekening blijkt dat voor de meest nabij gelegen woning in Ommelanderswijk het berekende niveau de referentiewaarde overschrijdt. Echter, de berekening betreft de buitengevel, daar waar de referentiewaarde geldt voor de inpandige situatie. De verwachting is dat de gevel het geluid voldoende dempt tot beneden de referentiewaarde.

Omdat er bij HyStock een ander type compressoren wordt toegepast dan bij de aardgasbuffer is TNO gevraagd een studie te doen naar het dempen van geluid van de compressoren. Trillingen via het leidingwerk worden door pulsatiedempers getemperd. Het fundament van de compressoren wordt losgekoppeld van de gebouwfundatie. In de huidige situatie zijn tot op heden geen significante trillingen bij de compressoren van de aardgasbuffer opgetreden. Door het treffen van dempende materialen en constructie wordt geen laagfrequent geluid (laagfrequente trillingen) buiten de terreingrens verwacht. Bij de aanleg van het leidingwerk zullen gebruikelijke grondverzetmachines worden ingezet. Hierbij worden geen trillingen verwacht. Het effect is neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie.

Licht

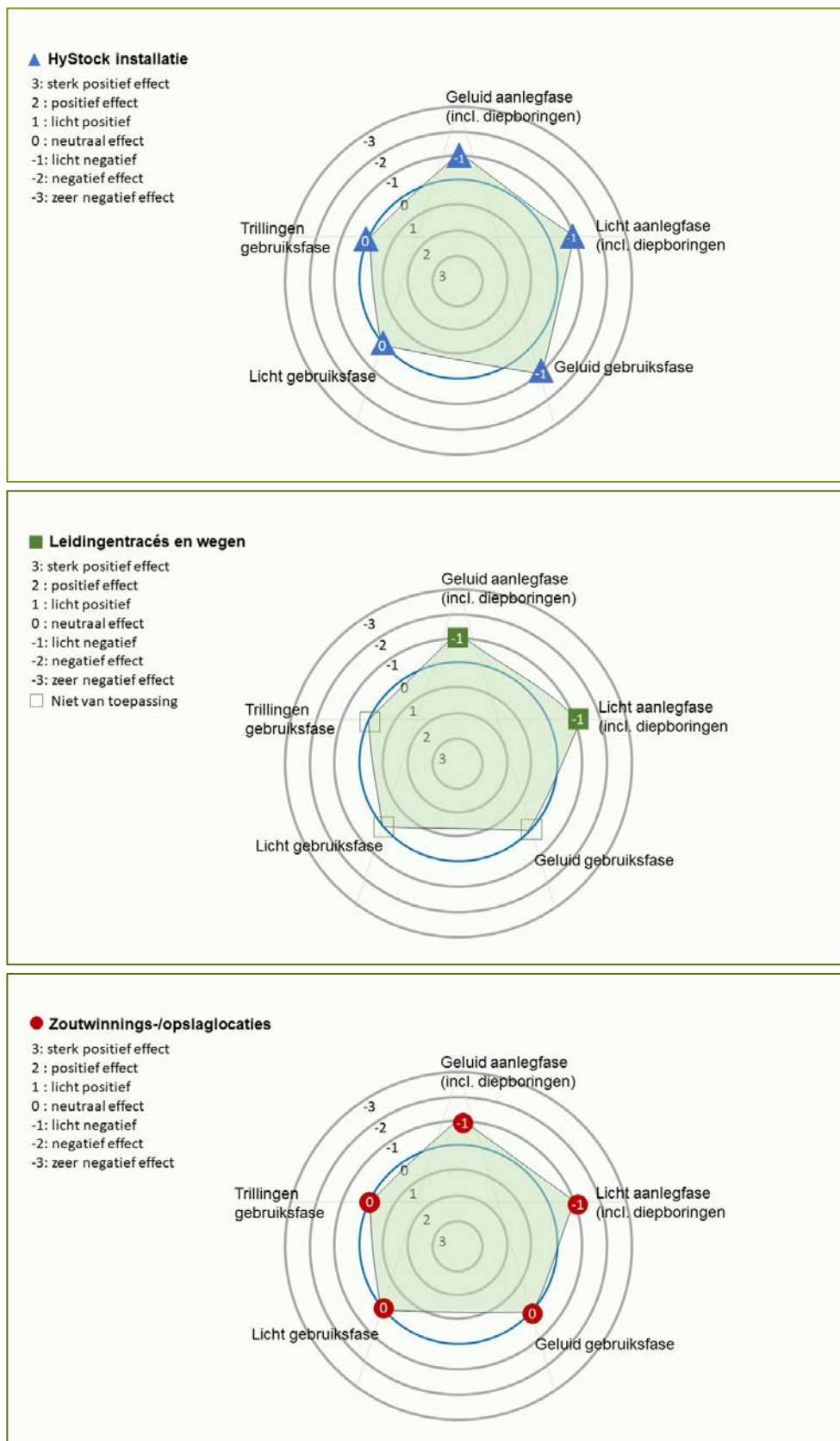
Verlichting is van toepassing op de bouw van de HyStock installatie, de aanleg van leidingen en uit te voeren diepboringen. Verlichting is van invloed op omwonenden en natuur.

In de aanlegfase treedt door afscherming van lichtbronnen en de afstand tot woonhuizen een neutraal effect (0) op ten opzichte van de referentiesituatie. Het effect op natuur is benoemd in paragraaf 7.5. In de operationele fase wordt een vergelijkbare aanpak gekozen als bij de aardgasbuffer. Er is geen sprake van lichthinder (neutraal effect ten opzichte van referentiesituatie).

7.9.4 Effectbeoordeling

De resultaten leiden tot de volgende effectscores voor het thema 'hinder door geluid, trillingen en licht' (Figuur 7-33).

De beoordeling houdt in dat er in de aanlegfase door de activiteiten een licht negatief effect optreedt door geluid- en lichtuitstraling naar de omgeving. In de operationele fase is er een neutraal (0) effect voor geluid afkomstig van leidingen en wegen en de winnings-/opslaglocaties, en een licht negatief effect voor de HyStock installatie (-1).



Figuur 7-33: Beoordeling effecten hinder.

7.9.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

Gelet op de effectscore zijn er geen aanvullende mitigerende maatregelen nodig. Er worden eisen gesteld aan de aan te brengen voorzieningen om geluidsoverlast en lichtoverlast te beperken. Bij het uitvoeren van diepboringen worden zware rubberen matten toegepast en akoestische schermen rond de generatoren. De verkeersaantrekkende werking betreft vooral en voornamelijk de aanlegfase. Met het oog op verkeersveiligheid wordt een verkeersplan gemaakt.

7.10 Externe veiligheid

7.10.1 Methodiek

De HyStock installatie en de buisleidingen bevatten waterstof. Waterstof is een explosieve en brandgevaarlijke stof. Met een QRA worden het plaatsgebonden risico en de aandachtsgebieden voor de risicodragende activiteiten vastgesteld⁴⁶. Daarnaast wordt het groepsrisico berekend, waarmee de impact voor de populatie binnen een aandachtsgebied wordt aangegeven. Het risico wordt in beeld gebracht door middel van drie risicomaten:

- Plaatsgebonden risico (PR);
- Het aandachtsgebied van de milieubelastende activiteiten;
- Groepsrisico (GR).

Het PR geeft aan wat de kans is dat een persoon overlijdt wanneer hij zich onbeschermd binnen het berekende gebied bevindt. Bij het berekenen van het risico wordt ervan uitgegaan dat een persoon zich 24 uur per dag op deze plek bevindt. Voor de 10^{-6} contour geldt over het algemeen dat deze binnen de poorten van de inrichting moet blijven. Aandachtsgebieden zijn gebieden die zichtbaar maken waar mensen binnenshuis, zonder aanvullende maatregelen, onvoldoende beschermd kunnen zijn tegen de gevolgen van ongevallen met gevaarlijke stoffen door een nabijgelegen milieubelastende activiteit. Onderscheid wordt gemaakt tussen: warmtestraling (brand), overdruk (explosie) en concentratie giftige stoffen in de lucht (gifwolk). Daarmee zijn er ook drie typen aandachtsgebieden:

- Brandaandachtsgebied (begrensd door de 10 kW/m^2 contour),
- Explosieaandachtsgebied (begrensd door de 10 kPa overdrukcontour),
- Gifwolkaandachtsgebied (contour op basis van ministeriële regeling).

Het groepsrisico ligt in het verlengde van het plaatsgebonden risico en houdt rekening met de daadwerkelijke aanwezigheid van personen. Het groepsrisico geeft de kans dat een groep personen slachtoffer wordt van een calamiteit. Het groepsrisico kent geen strikte normering; er wordt uitgegaan van een oriëntatiewaarde.

7.10.2 Referentiesituatie

HyStock wordt, zoals al een aantal malen aangegeven, gerealiseerd naast de installatie van de aardgasbuffer. In het omgevingsplan van de gemeente Veendam is met betrekking tot de aardgasbuffer een zogeheten 'veiligheidszone – Bevi' gedefinieerd, zie Figuur 7-34. In deze zone mogen geen zeer kwetsbare objecten worden gebouwd en kwetsbare objecten alleen onder bepaalde voorwaarden. In artikel 39.2.3 van het veegplan Buitengebied 2019 (opgegaan in het omgevingsplan Veendam) is aangegeven dat de zone enkel gewijzigd kan worden door deze te verkleinen (verminderen risicovolle activiteiten) of te verwijderen (stoppen activiteiten).

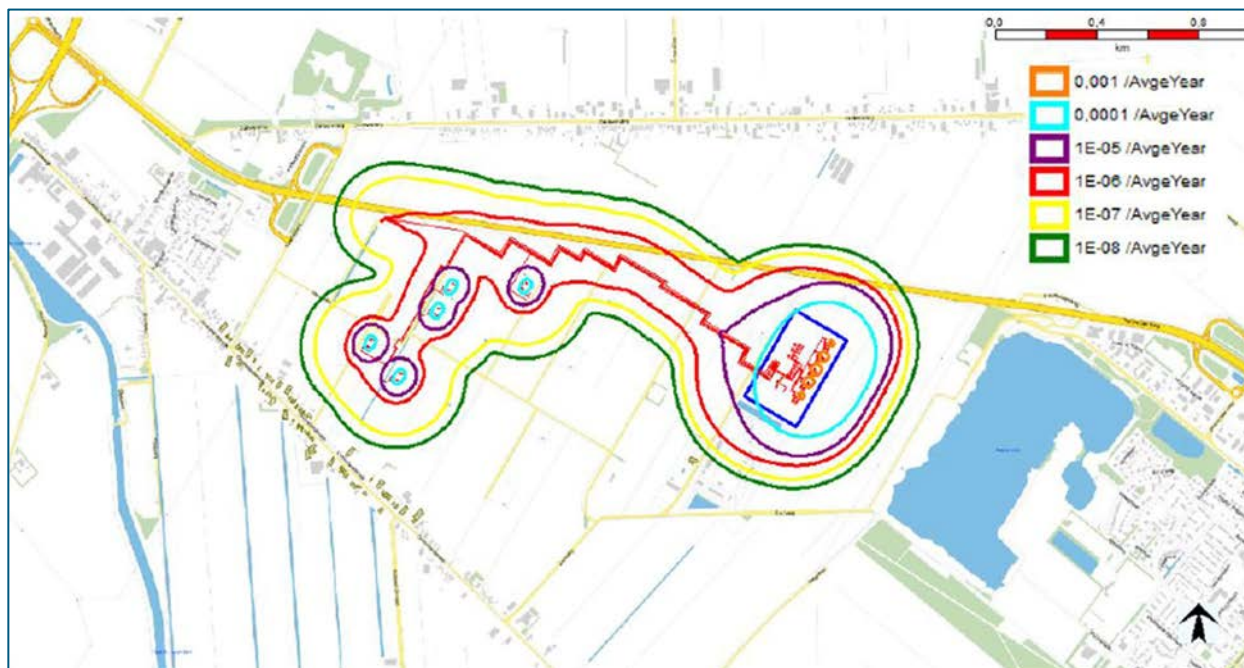
⁴⁶ Kwantitatieve risicoanalyse (QRA) HyStock, Bilfinger, doc.nr. 3461001, 13-09-2024.



Figuur 7-34: Uitsnede omgevingsplan Veendam met blauwe veiligheidszone.

7.10.3 Effectbeschrijving

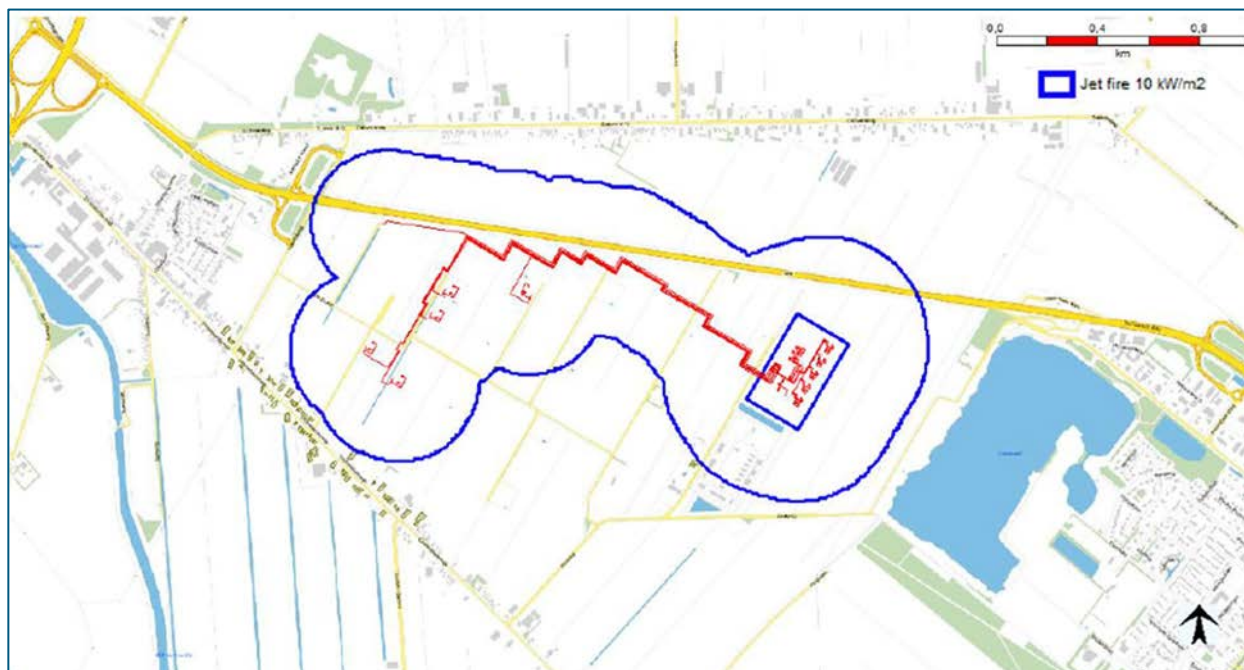
In Figuur 7-35 is te zien is dat de PR 10^{-06} en 10^{-05} contouren buiten de terreingrens vallen. Binnen deze contouren vallen geen (zeer) kwetsbare gebouwen of locaties. Duidelijk is dat de veiligheidszone (op basis van de 10^{-06} contour) toeneemt ten opzichte van de vastgestelde veiligheidszone in het omgevingsplan. Om HyStock mogelijk te maken wordt een projectbesluit genomen waarmee de regels van het omgevingsplan worden gewijzigd.



Figuur 7-35: Berekend plaatsgebonden risico voor HyStock.

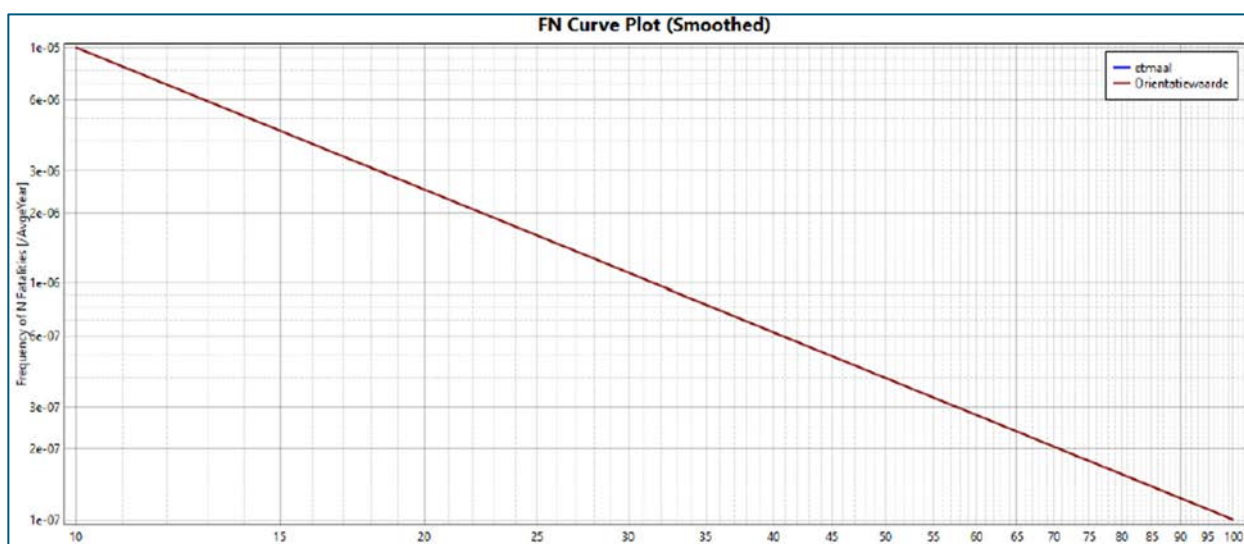
Door Safeti-NL is de contour voor 10 kW/m^2 berekend en deze is weergegeven in Figuur 7-36. Binnen het brandaandachtsgebied vallen geen (zeer) kwetsbare objecten in de vorm van woningen. Bij wijziging van het omgevingsplan moet rekening worden gehouden met het aandachtsgebied, zodat (kwetsbare) belangen kunnen worden beschermd (bijvoorbeeld woningen). Afgewogen moet worden of er binnen het brandaandachtsgebied aanvullende eisen gesteld worden aan nieuw te bouwen (zeer) kwetsbare objecten, met als doel een verhoogde bescherming van de daarin aanwezige personen. Met het projectbesluit moeten deze eisen onderdeel worden van het omgevingsplan. Deze eisen kunnen betrekking hebben op de bouw (bijvoorbeeld de sterkte van de constructie bij brand en de brandwerendheid van wanden, ramen en deuren) en op veiligheidsafstanden. Binnen een brandaandachtsgebied kan een brandvoorschriftgebied worden aangewezen. Zo'n gebied heeft aanvullende bouweisen om de gevolgen van een brand of explosie van buitenaf te beperken.

Voor waterstof is er geen sprake van een gifwolkaandachtsgebied of explosieaandachtsgebied.



Figuur 7-36: Brandaandachtsgebied voor HyStock.

Voor HyStock is er geen groepsrisico aangezien er geen kans is op overlijden van een groep van minimaal 10 personen, omdat dat aantal niet aanwezig is. Om deze reden laat Figuur 7-37 een lege grafiek zien (geen etmaalwaarde).



Figuur 7-37: Groepsrisico als Fn-curve.

Bij het ontwerp van de HyStock installatie worden voorzieningen getroffen en maatregelen genomen op het vlak van brandveiligheid en explosieveiligheid. Deze voorzieningen en maatregelen voldoen minimaal aan de wettelijke vereisten en gaan op onderdelen verder. Hieronder staat een aantal van de voorzieningen en maatregelen genoemd:

- Aanrij beveiliging bij bovengrondse leidingen,
- Het zoveel mogelijk toepassen van gelaste verbindingen om het aantal flenzen zo beperkt mogelijk te houden. Lassen zijn per definitie veel minder gevoelig voor lekkages dan flenzen.
- Toepassen van ATEX voorschriften op het gebruik van apparatuur binnen de HyStock installatie,
- Explosie veilig ontwerp van de compressoren in gebouwen.

7.10.4 Effectbeoordeling

De resultaten leiden tot de volgende effectscore voor het thema 'externe veiligheid'. De beoordeling houdt in dat er een toename is van het gebied waarbinnen geen (zeer) kwetsbare objecten aanwezig mogen zijn. Echter, omdat er geen (zeer) kwetsbare objecten aanwezig zijn of in het omgevingsplan zijn toegestaan in het gebied, is er sprake van een neutraal (0) effect. Door het verwijderen van de waterstofopslag en de daarmee verbonden structuren als leidingen is het de verwachting dat tijdens de fase van abandonnering (50 tot 60 jaar na nu) er geen externe veiligheidsrisico's (meer) zullen zijn.

7.11 Hulp- en afvalstoffen

Aanlegfase - diepboringen

In de aanlegfase is het gebruik van hulpstoffen aan de orde bij het uitvoeren van diepboringen. Aan de op water gebaseerde boorspoeling worden stoffen toegevoegd die het boren vergemakkelijken. Deze stoffen worden bij vrijwel alle diepboringen naar zout, gas en olie aan de boorspoeling toegevoegd en betreffen door API47 en REACH gecertificeerde stoffen. Alle boorspoeling en boorgruis die niet voor latere analyses wordt bewaard, wordt opgevangen en afgevoerd voor verwerking door een gespecialiseerd bedrijf. Afvalstoffen die ontstaan bij de boorlocatie worden op de voorgeschreven wijze afgevoerd naar een extern verwerker. Hiernaast ontstaat huishoudelijk afval.

Zoutwinning – fase van uitlogging

In de uitlogingsfase is het ontstaan van afvalstoffen vrijwel niet aan de orde. Alleen bij het plegen van onderhoud aan de putten en bij onderhoud aan de bestaande pompinstallaties in het pompgebouw kunnen afvalstoffen ontstaan (oliehoudende poetsdoeken, smeermiddelen en dergelijke). Deze afvalstoffen worden op de voorgeschreven wijze afgevoerd naar een erkend verwerker. Hergebruik is niet aan de orde.

HyStock - operationele fase

Het proces binnen de HyStock installatie leidt tot afvalstromen, namelijk:

- Proceswater,
- Compressorolie,
- Glycol.

Proceswater dat niet meer hergebruikt kan worden, wordt opgevangen in een vuilwaterput. Dit proceswater kan sporen van compressorolie en glycol (TEG) bevatten. Na opvang wordt het proceswater door een externe verwerker verwijderd van de locatie.

In de stroom waterstof kan compressorolie terechtkomen. Deze compressorolie wordt eruit gefilterd en apart afgevoerd naar een externe verwerker. Periodiek kan het nodig zijn om de glycol (TEG) in de drooginstallatie te vervangen. Vrijkomende glycol wordt afgevoerd naar een externe verwerker. Door de voorgestelde werkwijze is er sprake van een neutraal effect bij normale bedrijfsomstandigheden.

⁴⁷ American Petroleum Institute, de Amerikaanse tegenhanger van NEN of TÜV.

7.12 Energieverbruik

Inleiding

Vermindering van het energieverbruik is een uitgangspunt voor nieuwe activiteiten, zoals HyStock. Vandaar dat het hier wordt beschouwd. Binnen de RIE⁴⁸ (voorheen IPPC⁴⁹) zijn Bref⁵⁰ documenten vastgesteld, die de best beschikbare technieken beschrijven. Deze BBT maken, voor zover ze beschreven staan in de Bref energie-efficiëntie, deel uit van de voorgenomen activiteit.

Technieken en effecten

Pompen zoutwinning

De pompen voor pek en water zijn voorzien van frequentieomvormers, zodat ze energie efficiënt kunnen draaien.

Vooraf bij de hoge-druk pompen, met een maximaal vermogen van ongeveer 800 kW per stuk, wordt de pompkeuze ingegeven door de efficiënte werking, immers een efficiëntie-verschil van 1% per pomp vertegenwoordigt op de ontwerpcapaciteit een verschil van 150 – 200 MWh/jaar aan energieverbruik.

Compressoren waterstofopslag

De motoren om de compressoren aan te drijven en daarmee de waterstof te comprimeren zijn de grootste energieverbruikers van de opslaginstallatie met een vermogen van ongeveer 18 MW per stuk. Voor de aankoop van motoren wordt uitgegaan van de meest energiezuinige versies. Belangrijker is de compressoren zo efficiënt mogelijk in te zetten om daarmee het elektriciteitsverbruik te beperken. Vanaf het moment dat er meerdere cavernes op de installatie zijn aangesloten, heeft de installatie mogelijkheden om het opslagproces zo optimaal mogelijk te laten plaatsvinden. Een en ander is ook in paragraaf 4.7 verwoord.

Drooginstallatie glycol

De drooginstallatie voor het regenereren van glycol wordt elektrisch gevoed. Op deze wijze vindt geen emissie van NO_x plaats. Andere elektrische verbruikers in de drooginstallatie zijn glycolpompen. Bij het selecteren van de leverancier voor en het ontwerp van de drooginstallatie is extra aandacht voor het beperken van het elektriciteitsverbruik.

Verwarming

Voor het verwarmen van het hoofdgebouw en het utiliteitsgebouw wordt gebruikt gemaakt van restwarmte van de luchtcompressoren. Als back up worden warmtepompen toegepast.

Luchtkoelers

De ventilatoren onder de luchtkoelers worden alleen aangezet als een hogere buitentemperatuur daar aanleiding toe geeft. Op deze wijze wordt het energieverbruik beperkt.

Leidingen zoutwinning

Voor het ontwerp wordt uitgegaan van het gebruik van stalen leidingwerk. De minimaal benodigde leidingdiameter voor de ontwerpcapaciteit van de HyStock cavernes is 600 mm (DN600 leidingsysteem). Gekozen is voor 700 mm (DN700) voor de buisleidingen voor water en pek, waardoor er minder weerstand in de leiding is en er minder pompenergie nodig is.

Voor energieverbruik is geen milieubeoordeling gemaakt. Er zijn hier geen mitigerende en/of compenserende maatregelen aan de orde.

⁴⁸ Richtlijn Industriële Emissie

⁴⁹ Integrated Pollution Prevention and Control, vertaald: geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging.

⁵⁰ Referentiedocumenten die de beste beschikbare techniek beschrijven.

7.13 Klimaatverandering

Inleiding

Om te beoordelen in welke mate het project leidt tot uitstoot van broeikasgassen (waaronder CO₂) volgt hieronder een beschrijving van de wijze waarop er bij het ontwerp van het project invulling aan is gegeven. Overigens wordt hier opgemerkt dat er een sterke correlatie is met de wijze waarop invulling is gegeven aan het vermijden van de emissie van stikstofoxiden (onderdeel natuur, paragraaf 7.5).

Referentiesituatie

In de referentiesituatie is er geen sprake van de uitvoering van boringen, aanleg van ondergrondse leidingen, de aanleg van zoutwinnings-/opslaglocaties en de bouw van de HyStock installatie. Met andere woorden, er is geen sprake van de inzet van apparatuur en/of materieel waarmee broeikasgassen worden uitgestoten.

Effectbeschrijving

De uitstoot van broeikasgassen wordt geïdentificeerd als de motor van klimaatverandering. Het voert te ver om in dit verband in te gaan op de aspecten van klimaatverandering.

Aan de 'gevolgzijde' (adaptatie) wordt voor het aspect geohydrologie binnen het project rekening gehouden met het optreden van klimaatverandering (zie uitgevoerd geohydrologisch onderzoek: Royal HaskoningDHV, 5 september 2024, BI6063-107, Hydrologische effectstudie ter onderbouwing van het milieueffectrapport voor HyStock en de nieuwe winningsplannen bij Zuidwending).

Aan de bronzijde (mitigatie) gaat het om het reduceren van de uitstoot van broeikasgassen. De bouw van de installatie voor de waterstofopslag, de aanleg van ondergrondse leidingen en het uitvoeren van diepboringen zijn werkzaamheden waarbij de inzet van fossiele brandstoffen nodig is. Er is geen 'all-electric' benadering mogelijk. Het uitvoeren van diepboringen wordt zoveel als mogelijk elektrisch gedaan. Afhankelijk van het vereiste vermogen is het gebruik van diesel aangedreven generatoren niet uit te sluiten. In samenspraak met de op deze markt actieve contractors wordt, indien nodig, gekozen voor de inzet van moderne versies generatoren ondersteund door het gebruik van battery-packs, die zich kenmerken door een relatief beperkte CO₂ en NO_x uitstoot. Gedurende de gebruiksfase is er bij het plegen van onderhoud aan de putten op de zoutwinnings-/ opslaglocaties eens in de circa twee jaar de inzet van een boormast noodzakelijk. Er is voor gekozen om het onderhoud 'all-electric' uit te voeren. Op deze wijze wordt bereikt dat er – behoudens de inzet van transportmiddelen – geen uitstoot van CO₂ en NO_x optreedt.

Effectbeoordeling

Het aspect klimaatverandering is niet onderscheidend voor keuzen binnen het project. Deze conclusie van de effectbeoordeling staat los van de aanleiding voor HyStock. De aanleiding voor HyStock is namelijk volledig gestoeld op klimaatverandering en het geformuleerde overheidsbeleid (zie hoofdstuk 3).

7.14 Gezondheid

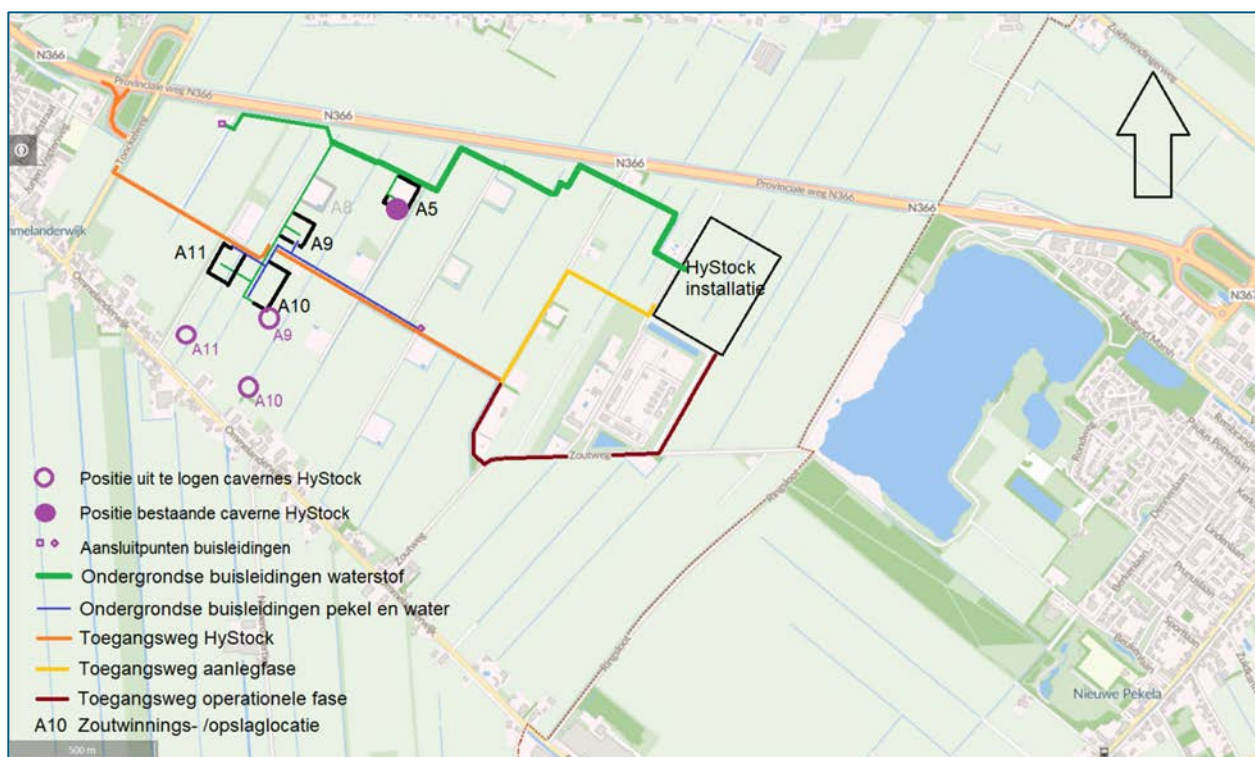
Door de gemaakte keuzen in de uitvoering van de zoutwinning en opslag van waterstof zijn de effecten op de volksgezondheid niet te verwachten. In de aanlegfase worden er diepboringen verricht, zoutwinnings-/opslaglocaties ingericht, leidingen ingegraven en wordt de HyStock installatie gebouwd. Deze werkzaamheden zijn tijdelijk. Er komen bij de werkzaamheden geen stoffen vrij die de gezondheid van omstanders en omwonenden kan aantasten. Tijdens de zoutwinning en de opslag van waterstof is er geen sprake van emissie van (gevaarlijke) stoffen. De activiteiten van HyStock in de operationele fase en de resultaten van de uitgevoerde onderzoeken geven aan dat geen gezondheidseffecten zijn te verwachten.

Tegelijkertijd is er het besef dat zorgen over bodemdaling en aardbevingen tot stress kunnen leiden bij omwonenden. Stress (met name langdurige stress) heeft impact op de gezondheid van mensen. Gezondheidseffecten door het project HyStock kunnen daarom nooit helemaal worden uitgesloten. Door open te zijn over de ontwikkelingen, ruimte te geven aan de inbreng van omwonenden en goed onderzoek te doen, willen de initiatiefnemers EnergyStock en Nobian eventuele zorgen zoveel als mogelijk wegnemen.

8 Voorgesteld voorkeursalternatief

Op basis van de hierboven weergegeven effectbeoordeling kiezen de initiatiefnemers Nobian en EnergyStock voor het basisalternatief (paragraaf 5.6). De (effecten van) bodemdaling van dit alternatief is getoetst aan de hand van het veldontwerp H2-max. De cavernes van HyStock maken deel uit van dit veldontwerp. Hiermee geven de initiatiefnemers het volgende aan:

- Waterstofopslag is noodzakelijk voor het realiseren van de energietransitie,
- Zuidwending is de enige locatie waar grootschalige waterstofopslag mogelijk is,
- Ontwikkeling van waterstofopslag op locatie Zuidwending is inpasbaar in de omgeving,
- Het alternatief wordt voorgelegd aan het bevoegd gezag (minister van KGG) om dat als stap in de projectprocedure vast te stellen als voorkeursalternatief.



Figuur 8-1: Voorgesteld voorkeursalternatief.

Dit houdt in dat uitgegaan wordt van het realiseren van een opslagcapaciteit van 4 miljoen m³. Deze opslagcapaciteit wordt gerealiseerd door 4 cavernes (mogelijk op termijn gevolgd door 1 extra caverne), die geschikt zijn voor de opslag van waterstof en die tezamen een opslagvolume van 4 miljoen m³ hebben. Binnen het voorgestelde voorkeursalternatief is reeds sprake van één uitgeloopte caverne (A5) met een volume van bijna 1 miljoen m³. Het voorgestelde voorkeursalternatief omvat het uitloggen van 3 cavernes (A9, A10 en A11) van elk circa 1 miljoen m³. Voor de opslag van waterstof in de cavernes wordt een installatie voor compressie, decompressie en droging van de waterstof gerealiseerd net ten noorden van de bestaande installatie voor de aardgasbuffer. De HyStock installatie wordt verbonden met het landelijk waterstofnetwerk. Alle leidingen (water, pekkel, waterstof) komen ondergronds, behalve bij de zoutwinnings-/opslaglocaties en de HyStock installatie; daar komen de leidingen bovengronds.

De berekende bodemdaling omvat een veldontwerp dat, naast de bestaande aanwezige cavernes, uitgaat van een maximaal aantal cavernes dat in het Zuidwending gebied kan worden uitgeloopt. Deze cavernes hebben een gemiddelde grootte van 1 miljoen m³ en zijn - met één uitzondering - geschikt voor waterstofopslag. De HyStock cavernes maken deel uit van dit veldontwerp. Bij het bepalen van de

effecten van bodemdaling zijn de effecten van HyStock altijd kleiner dan die van het volledige veldontwerp H2-max.

Binnen het voorgestelde voorkeursalternatief is sprake van een aanlegfase van circa vijf jaar en een operationele fase (of gebruiksfase) die eindigt 50 tot 60 jaar na nu.

9 Monitoring, meten en risicobeheersing

9.1 Monitoring

Met de resultaten van dit MER worden door het bevoegd gezag (minister van KGG) besluiten genomen. De besluiten zijn onder andere gebaseerd op de verwachte milieueffecten van het in het MER beschouwde alternatief en de varianten. Ingevolge artikel 11.5 en 11.20 van het Omgevingsbesluit is bij aanzienlijke milieueffecten monitoring aan de orde en het mogelijk treffen van passende herstelmaatregelen. Geconcludeerd is dat het uitwerken van monitoring alleen voor bodemdaling van belang is.

Een monitoringsprogramma heeft een drieledig doel:

- Voortgaande studie naar vastgestelde leemten in kennis en informatie;
- Toetsing van de voorspelde effecten aan de daadwerkelijk optredende effecten. Op basis van de hieruit te verkrijgen inzichten kan meer zekerheid ontstaan over de in de toekomst optredende effecten, en kan het verkregen inzicht toegepast worden in toekomstige vergelijkbare projecten;
- Bepaling van de noodzaak tot het treffen van aanvullende mitigerende en compenserende maatregelen en de toetsing van de noodzaak van deze maatregelen.

In het kader van HyStock bestaat onzekerheid over de bodemdaling in de tijd en de daarmee optredende effecten voor het watersysteem, panden en ondergrondse infrastructuur (inclusief riolering). De daadwerkelijk optredende effecten kunnen anders blijken te zijn dan in dit MER is beschreven. Door de gekozen benadering wordt tegemoetgekomen aan deze onzekerheid:

- Door bij de voorspelling uit te gaan van conservatieve uitgangspunten is ondervangen dat er een grote afwijking ontstaat van de daadwerkelijk optredende bodemdaling,
- Door uit te gaan van een maximaal aantal mogelijke cavernes binnen Zuidwending wordt ondervangen dat de voorspelde bodemdaling sterk afwijkt van de daadwerkelijk optredende bodemdaling.

Monitoring is aan de orde voor het periodiek meten van bodemdaling. Dit is in meer detail beschreven in de ondergrondstudie.

Monitoring is aan de orde in de overgang van de uitlooffase naar de fase van waterstofopslag en tijdens de operationele fase van HyStock. Dit is hieronder beschreven paragraaf 9.2.

Monitoring is aan de orde voor het optreden van bodemtrillingen. In dat licht is een micro seismisch netwerk ingericht dat continue metingen verricht. Dit is in meer detail beschreven in paragraaf 7.3.1 in dit rapport en in paragraaf 3.6 van de ondergrondstudie.

9.2 Meet- en Monitoringsactiviteiten

De ontwikkeling van het HyStock project is gebaseerd op een stapsgewijze doorontwikkeling van bewezen technieken bij Zuidwending en daarbuiten. Ervaringen opgebouwd in bestaande projecten geven waardevolle inzichten en aanwijzingen. De afzonderlijke activiteiten, onderdelen en componenten van het HyStock project zijn eerder al uitgevoerd of toegepast en hebben kennis, ervaring en expertise opgeleverd. Die opgebouwde kennis, ervaring en opgedane expertise zijn gebruikt in het HyStock ontwerp en versterken het robuust en veilig opereren van kortcyclische opslag van waterstof in cavernes.

Tabel 9-1 geeft een samenvatting van de ontwikkelstappen die voor het HyStock project van belang zijn. In Tabel 9-2 is de voorziene stapsgewijze ontwikkeling van HyStock aangegeven.

Tabel 9-1: Ontwikkelstappen HyStock

Ontwikkelstap	Wat/waar	Bijdrage aan het meet- en monitoringprogramma
Energie/opslag in zoutformaties(*)	Meerdere locaties in Europa en USA sinds 1950's	Decennialange ervaring met hoge druk energieopslag in zoutformaties, putontwerpen, gesteente gedrag etc
Waterstofopslag in kleine tot middelgrote cavernes (560.000m ³) (*)	Meerdere locaties in USA en UK, gestart vanaf 1983	Demonstratie van veilige waterstofopslag in zoutcavernes. Heeft geleid tot goed inzicht in putontwerp, gesteentemechanica en interactie tussen zoutgesteente en waterstof.
Kort-cyclische aardgasopslag in cavernes (*)	Energystock aardgasbuffer, sinds 2011	De aardgasbuffer heeft gedemonstreerd dat cyclische hogedruk gasopslag in de Zuidwending zoutformatie veilig kan worden bedreven. HyStock is in zeer hoge mate vergelijkbaar met de aardgasbuffer.
Waterstof in de Zuidwending zoutformatie (*)	Zuidwending A8 test well, 2021-2022	Deze in situ proef heeft toe te passen materialen (incl. putontwerp) en werkmethode uitgetest en vastgesteld dat deze veilig gebruikt kunnen worden.
Analysewerkzaamheden (*)	A8 test well, Deltares, IBZ Salzchemie e.a.	Specifieke vraagstukken rondom microbiologie en geochemie bij opslag van waterstof. Uitkomst is dat geringe H ₂ S vorming optreedt zonder invloed op de integriteit van een caveerne.
Modellerings bodemdaling (*)	DEEP.KBB	Bodemdaling in Zuidwending als gevolg van meerdere mijnbouwprojecten inclusief aardgasbuffer en HyStock. Door deze cumulatie en het hanteren van conservatieve uitgangspunten zijn effecten van bodemdaling berekend die gemitigeerd kunnen worden dan wel beneden grenswaarden liggen.
Hogedruk waterstof compressie	INEOS Oligomers sinds 2018 in operatie (fabrikant Neuman en Esser)	De waterstofcompressoren voor HyStock zijn vrijwel identiek aan een eerder project, waar deze machines succesvol zijn toegepast

(*) In de ondergrondstudie van dit MER wordt hier verder op ingegaan.

Tabel 9-2: Stapsgewijze ontwikkeling HyStock

Stap	Wat/waar	Omschrijving
Kortcyclische waterstofopslag in 1 caveerne	Caverne A5 in Zuidwending	In de eerste stap naar de voorgenomen kortcyclische waterstofopslag worden alle ontwikkelstappen gebruikt om (bestaande) caveerne A5 veilig te kunnen opereren.
Metten en monitoren	Bestaande cavernes aardgasbuffer en caveerne A5	Het volgen van meet- en monitoringplannen, ook bij het gebruik van caveerne A5 als opslagcaverne voor waterstof (*)
Kortcyclische wateropslag in 3 vervolgcavernes	Cavernes A9, A10 en A11	Ervaringen met A5 en opgebouwd met meet- en monitoringactiviteiten worden gebruikt bij A9, A10 en A11.

Om te borgen dat bij de gefaseerde aanleg van HyStock de leerervaring met de waterstofopslag in caveerne A5 wordt benut, worden er metingen uitgevoerd en gevalideerd en vindt monitoring plaats. Naast bestaande zijn er ook enkele nieuwe meet- en monitoringsactiviteiten. Deze activiteiten zijn in meer detail beschreven in de ondergrondstudie van dit MER. Ingezet wordt op een meet- en monitoring gericht op verschillende deelgebieden in de ondergrond en op het niveau van het maaiveld, zie onderstaand kader.

- I. Bestaande meet- en monitoringsplannen, gericht op:
 - Micro-seismische ondergrondse activiteit ten gevolge van de gestapelde mijnbouw. Dit is een permanent en live netwerk dat publiekelijk rapporteert of er micro-seismische activiteit is. Bij het overschrijden van grenswaarden kan er een trigger zijn om een caverne te inspecteren met een sonar.
 - Bodemdalingsmetingen onder meer door middel van waterpassen. Dit plan is al jaren in werking en resultaten worden publiekelijk gerapporteerd.
- II. Meet- en monitoringsactiviteiten tijdens de bovengrondse aanlegfase:
 - Nulmetingen van de conditie van panden in de omgeving voorafgaand aan de start van werkzaamheden.
 - Trillingsmetingen bij een geselecteerd aantal woningen tijdens diepboringen.
- III. Meet- en monitoringactiviteiten tijdens het uitloggen van de cavernes:
 - a. Sonar meting gedurende en aan het eind van de uitlooffase.
 - b. Mechanische integriteitstesten aan het eind van de uitlooffase.
- IV. Meet- en monitoringsactiviteiten tijdens de operationele fase van waterstofopslag, waaronder:
 - Periodieke lekdetectie bij flensverbindingen.
 - Periodiek meten van H₂S concentratie in de geproduceerde waterstof om microbiologische activiteit in caverne te monitoren.
 - Bij de well head (puthoofd) en x-mas tree (kerstboom) worden meetinstrumenten geïnstalleerd voor drukregistratie in zowel de A- als de B-annulus.
 - Periodieke pigging⁵¹ van ondergrondse waterstofleidingen om de integriteit te bewaken.
 - Er wordt iedere 2 jaar een sumpmeting uitgevoerd met behulp van een sonar en iedere 6 jaar een volledige sonarmeting van de caverne. Dit kan nog wijzigen.

In samenvatting, de veiligheid van HyStock wordt geborgd op basis van ervaringen met bestaande opslaglocaties elders, extra veiligheidsmaatregelen in het HyStock ontwerp (zoals dubbele barrières) en het verrichten van meet- en monitoringsactiviteiten.

9.3 Risicobeheersing

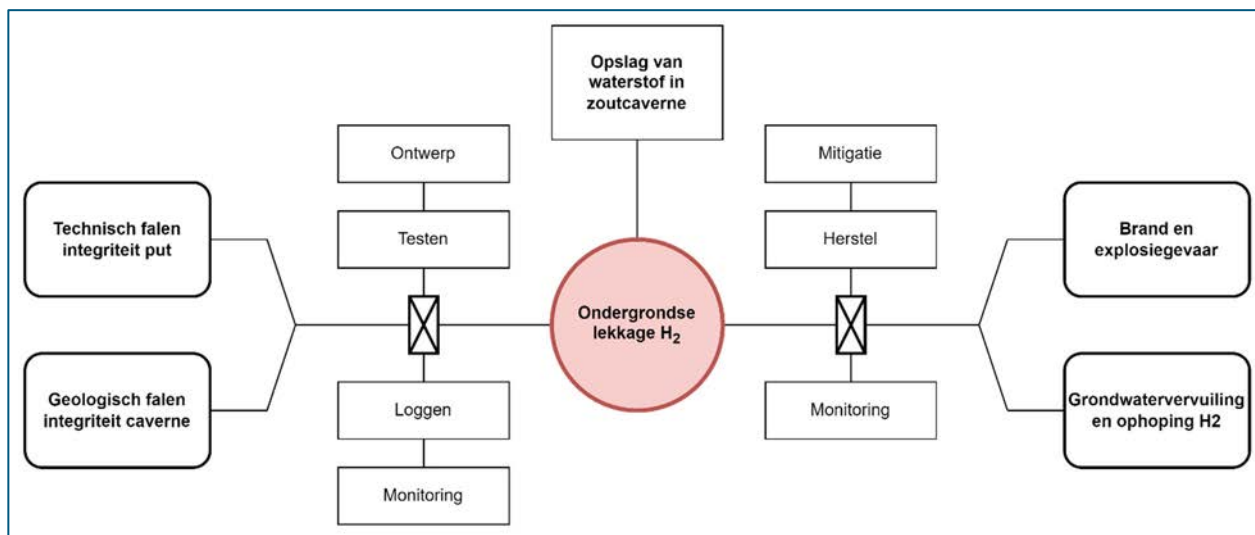
Bij het project HyStock kunnen er ongewenste gebeurtenissen plaatsvinden. Ongewenste gebeurtenissen zijn risico's. Voor het beheersen van risico's is een beoordeling van risico's uitgevoerd voor de fase van zoutwinning, waterstofopslag en de fase van abandonnering waarin tot stabiliteit in de caverne(s) wordt gekomen en de nazorgfase⁵¹.

Tijdens de fase van zoutwinning zijn de externe risico's beperkt door de hoge drukleidingen ondergronds aan te leggen en de putten af te schermen met locatiebeveiliging. De integriteit van de pijpleidingen wordt gecontroleerd en onderhouden overeenkomstig het Pipeline Integrity Management System (PIMS) van Nobian. De ontwikkeling van de cavernes gedurende de uitlooffase wordt gecontroleerd uitgevoerd volgens het Cavern Stability and Integrity Management System (CSIMS). Hiermee worden de cavernes gedurende de uitlooffase stabiel en integer gehouden. Door deze zorgsystemen worden de risico's voor omwonenden, gebouwen en infrastructuur zo veel mogelijk geminimaliseerd.

Tijdens de opslag van waterstof zijn de mogelijke risico's die kunnen leiden tot lekkage met name het falen van de technische integriteit van de put en het falen van geologische integriteit van de caverne. Deze risico's zijn te beperken door middel van het juiste technisch ontwerp (incl. materiaalkeuze en

⁵¹ Lit 24: Vreugdenhil, Template risicosturing voor Zoutwinning HyStock

operationele omstandigheden), testen, loggen en monitoring. Mogelijke gevolgen van ondergrondse lekkage zijn explosiegevaar en grondwatervervuiling. Maatregelen om deze gevolgen te beperken zijn gebaseerd op mitigatie, monitoring, en herstel (Figuur 9-1).



Figuur 9-1: BowTie analyse ondergrondse lekkage waterstof (gebaseerd op (Groenenberg et al., 2021))

Per risico of gevolg zijn maatregelen te treffen. Veel van deze maatregelen zijn breder effectief dan slechts één enkele risico of gevolg. De bespreking van deze maatregelen is opgenomen in de ondergrondstudie, paragraaf 5.1.3.

Deze risicoanalyse is toegelicht in de deel 2 van het MER, hoofdstuk 5 van de ondergrondstudie.

10 Leemten in kennis & informatie

Bij het opstellen van een MER is altijd sprake van onzekerheden door leemten in kennis, informatie of ervaring. Dit kan gevolgen hebben voor de besluitvorming. Er kan onderscheid worden gemaakt tussen leemten in kennis en leemten in informatie. Een leemte in kennis ontstaat wanneer weinig bekend is over de relatie tussen een bepaalde ingreep en het daardoor veroorzaakte effect, of wanneer de methode om een goede voorspelling van de ingreep te maken (gedeeltelijk) ontbreekt. Van een leemte in informatie wordt gesproken wanneer er niet voldoende basisgegevens beschikbaar zijn om betrouwbare voorspellingen te kunnen doen. Tabel 10-1 beschrijft de door de commissie MER gesignaleerde kennisleemten en de wijze waarop daarmee binnen HyStock is omgegaan.

Tabel 10-1: Leemten in kennis en informatie

Mogelijke kennisleemte zoals geïdentificeerd door de Cie MER	Waar is in dit MER de leemte geadresseerd?	Nog steeds een leemte? Zo ja, welke actie wordt ondernomen?
Kennis over geologie en geomechanische eigenschappen zoutlaag en voor zover van belang ook van de lagen boven, rond en eventueel onder de geplande opslag.	Ondergrondstudie van dit MER en bijlagen	Nee. De ondergrond is zeer goed bekend en functioneert bijna 15 jaar als gasopslag. Aan de flanken van de dome worden evaluatie-boringen gedaan, dat informatie over de lagen en de eigenschappen ervan oplevert.
Eventuele interacties tussen waterstof en het omringende zout. Ga in het bijzonder in op waterstofopname door de omringende zoutstructuur van de caveerne en mogelijke invloed op caveerne-integriteit.	Ondergrondstudie van dit MER: • Test resultaten van A8 • Onderzoek IBZ Salzchemie	Nee. A8 testen en de daaropvolgende IBZ studie rondom anhydriet etc heeft overtuigend aangetoond dat er geen invloed is van de waterstofopslag op de integriteit van de caveerne.
Kennis over de invloed van de opslag- en winsnelheid en -regime op de stabiliteit van cavernes	De limieten op de opslag-/winsnelheid zijn beschreven in H.4 en zijn gelijk aan die van de aardgasbuffer. Ook in de A8 testen zijn 3 volledige cycli doorlopen.	Er is voldoende kennis over die invloed. De aardgasbuffer functioneert al jaren goed. Er is geen issue met stabiliteit, zoals dat met sonar of seismisch meetnetwerk kan worden geconstateerd. Er kan een langzamer opstartregime worden overwogen.
Model(len) voor het voorspellen bodembewegingen. Geef aan wat de nauwkeurigheid en zekerheid is in het voorspellen van de bodembewegingen, inclusief oppervlaktebodembewegingen	Ondergrondstudie van dit MER, waarin ingegaan wordt op bodemdaling (DEEP.KBB) en de effecten daarvan (geohydrologisch, bodemvervorming en op riolering).	Geen leemte. Ook in samenhang met de jaarlijkse bodemdalingsmetingen
Effect van de bodemdaling op de waterhuishouding, inclusief grondwaterstanden en -stroming, de grootte van het invloedsgebied en grondwaterkwaliteit.	Ondergrondstudie van dit MER waarin ingegaan wordt op de effecten van bodemdaling (geohydrologisch, bodemvervorming en op riolering).	Geen leemte. In effectstudie watersysteem is dat onderzocht. Grondwaterkwaliteit is als gebiedseigen gevolg onderzocht (milieuhygiënisch onderzoek) en niet als gevolg van bodemdaling.
Invloed gaswinning NAM in de omgeving op bovenstaande leemten in kennis.	De bodemdaling studie (DEEP.KBB) omvat de gaswinning. Dit is beschreven in ondergrondstudie van dit MER. Het micro seismisch meetnetwerk kan gaswinning gerelateerde trillingen detecteren. Binnen Zuidwending bestaan gaswinning, aardgasbuffer en zoutwinning al bijna 15 jaar probleemloos naast elkaar.	Geen leemte. Met de stop op de gaswinning is de invloed statisch geworden.

Mogelijke kennisleemte zoals geïdentificeerd door de Cie MER	Waar is in dit MER de leemte geadresseerd?	Nog steeds een leemte? Zo ja, welke actie wordt ondernomen?
Integriteit boorgat inclusief verbuizingen en dergelijke, zowel tijdens aanleg, operationele fase als ontmantelingsfases.	Dit is beschreven in ondergrondstudie van dit MER (detailontwerp van de boorput, de succesvolle test in A8).	Nee
Waterstoftransportleidingen ondiepe ondergrond en/of deels bovengronds, invloed van mogelijk breken of lekkage van verbuizingen en dergelijke op ander grondgebruik, zoals milieu en natuur aan of dicht onder het oppervlak.	Beschreven in dit MER, werkwijze van aanleg, meet- en monitoringsplannen, lekdetectie, QRA.	Nee
Lekdichtheid, hoe (ook op termijn) meten hoe dicht het systeem is, waar zitten potentieel lekkagepunten, hoe houden materialen zich op langere termijn en kunnen materiaalproblemen de integriteit van de infrastructuur bedreigen (zowel bij boven- als ondergrondse installaties).	Beschreven in dit MER. De wijze van aanleg en de verbindingen geven aanleiding tot doelmatige detectie bovengrondse leidingwerk.	Nee.
Lekkages waterstof over de keten, inzicht in ordegroottes. Dit is ook vanuit klimaattoegpunt uitermate relevant vanwege het indirecte broeikasgaseffect van vrijkomende waterstof.	Beschreven in dit MER. De keten in dit MER beperkt zich tot leidingwerk, opslagcavernes en HyStock installatie. De wijze van aanleg van leidingen en verbindingen en de testen borgen een lekdichte keten.	Dit wordt niet als een kennisleemte gezien. Door metingen volgens een protocol vindt verificatie plaats.
Faalfrequentie van een waterstofcaverne en de daaraan verbonden infrastructuur	Uit de QRA blijkt dat faalfrequentie niet leidt tot ontoelaatbare situatie.	Nee

De milieueffecten en de beoordeling ervan in dit MER zijn gebaseerd op onderzoeksresultaten, uitgevoerde studies, wetenschappelijke inzichten en opgebouwde ervaring (in Zuidwending en elders). Voor sommige effecten bestaat een grotere zekerheid dan voor andere (bijvoorbeeld optredende bodemdaling in 2050 versus bodemdaling in 2250).

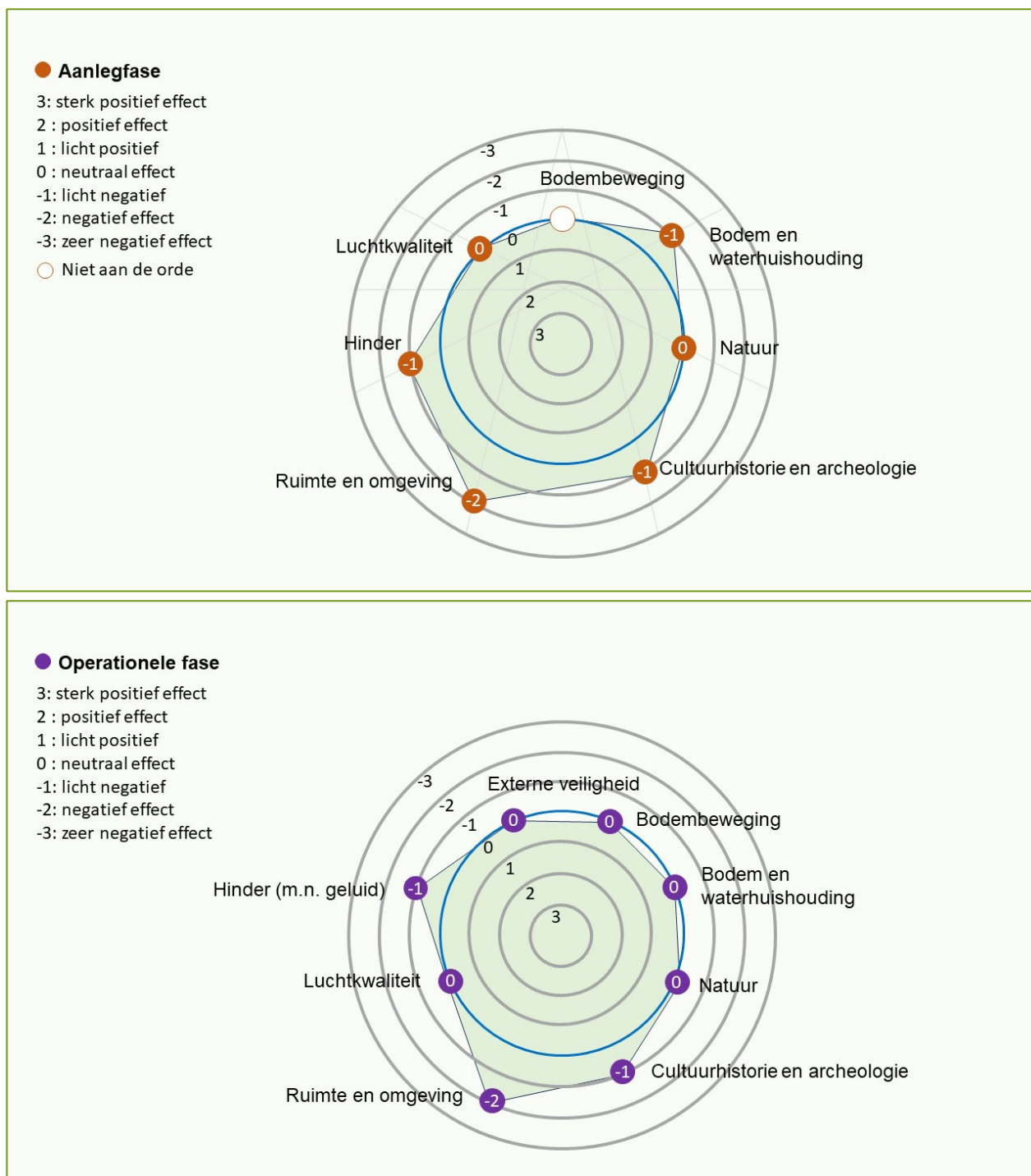
De effecten op de leefomgeving (en het voldoen aan geldende regelgeving) kunnen vrij nauwkeurig worden ingeschat voor de periode tot circa 2035. Voor de periode daarna nemen de onzekerheden toe. Veel beleidskaders reiken niet verder dan circa 2035. Opgemerkt wordt dat het internationale, nationale, provinciale en lokale beleid en de daaruit volgende wetgeving voortdurend in ontwikkeling is. Het anticiperen op nieuw beleid en toekomstige wetgeving is in het kader van een MER-studie slechts beperkt mogelijk en niet altijd relevant.

Bij de beschrijving van de bestaande toestand, de autonome ontwikkeling en de optredende effecten zijn enkele leemten in kennis en informatie naar voren gekomen. We verwachten dat dit geen gevolgen heeft voor de kwaliteit van de besluitvorming.

Door het uitvoeren van een monitoringprogramma (hoofdstuk 9) worden effecten van HyStock gevolgd. De uitkomsten kunnen aanleiding geven tot aanpassingen c.q. maatregelen.

11 Effectbeoordeling voorgesteld voorkeursalternatief

In onderstaande diagram (Figuur 11-1) is de effectbeoordeling voor het voorgestelde voorkeursalternatief weergegeven per thema. Onderscheid is gemaakt tussen de aanlegfase (tijdelijke effecten) en de operationele fase (permanente effecten). Bij geen van de uitgevoerde onderzoeken is gebleken dat HyStock leidt tot landsgrensoverschrijdende effecten.



Figuur 11-1: Beoordeling effect voorgesteld voorkeursalternatief voor aanlegfase en operationele fase.

In de aanlegfase zijn er (licht) negatieve effecten voor de leefomgeving in de vorm van hinder door geluid en licht, graafwerkzaamheden en grondwaterverlagingen. Deze effecten zijn tijdelijk. Overige onderscheiden thema's hebben een neutraal effect. Bodembeweging is in de aanlegfase niet aan de orde. Bij boorwerkzaamheden ontstaat tijdelijk geluidhinder. Hiervoor worden geluidreducerende maatregelen getroffen.

Voor de operationele fase geldt het volgende.

De beoordeling laat zien dat de effecten op de leefomgeving van het voorgestelde voorkeursalternatief - vier cavernes met een gezamenlijke opslagcapaciteit van 4 miljoen m³ met een opslag van waterstof gedurende 50 jaar en de daarvoor benodigde installatie - neutraal zijn ten opzichte van de referentiesituatie (bestaande toestand en autonome ontwikkeling). Het negatieve effect voor het thema 'Ruimte en omgeving' treedt op door ruimtebeslag en vergraving van landbouwgebied. Omdat het in situ behouden van archeologische resten niet zeker is, geldt daarvoor ook een licht negatief effect. Het geluid van de HyStock installatie veroorzaakt een licht negatief effect, met name voor Zuidwending. Het geluid wordt gemaskeerd door het verkeer op de tussenliggende N366.

Voor verschillende milieuaspecten zijn wettelijke normen of grenswaarden van toepassing, bijvoorbeeld voor luchtkwaliteit. In de operationele fase worden grenswaarden niet overschreden.

De berekende bodemdaling heeft geen schade tot gevolg voor infrastructuur (inclusief riolering) en bebouwing. De gevolgen voor het watersysteem die op termijn kunnen optreden, kunnen worden opgevangen.

De gevolgen van het project (met name de aanleg) voor klimaatverandering zijn vrijwel afwezig en voor (volks)gezondheid zijn negatieve effecten uit te sluiten. In essentie draagt de totstandkoming en werking van HyStock bij aan een vermindering van de uitstoot van broeikasgassen. HyStock draagt bij aan het behalen van de doelstelling om een CO₂ reductie te bereiken van 55% in 2030 en 95% in 2050 en dus aan het vermijden van klimaatverandering. Dit is een zeer positief effect.

De verwachting is dat het totaal aan informatie over de milieueffecten toereikend is om bij de besluitvorming over het projectbesluit dan wel de omgevingsvergunning (bouw, milieubelastende activiteiten, mijnbouwlocatieactiviteit, waterschapverordening) het milieubelang volwaardig mee te wegen.

Referenties

- 1) Arcadis, Waterstofopslag Zuidwending 2 – landschappelijke inpassing, mei 2024
- 2) Bilfinger, Kwantitatieve risicoanalyse (QRA) HyStock, Bilfinger, doc.nr. 3461001, 13 september 2024.
- 3) Gasunie, Basis of Design, UHS Zuidwending, 7 december 2022
- 4) Koolstra advies, HyStock Zuidwending, Voortoets Natura2000, 4 september 2024
- 5) Nobian, Seismische risico analyse, 12 augustus 2024
- 6) Nobian, Effectenanalyse gebiedsontwikkeling Zuidwending (concept), 16 september 2024
- 7) Panterra, Zuidwending HyStock risk assessment, juni 2022
- 8) RAAP, Plangebied project Hystock nabij Veendam, archeologisch vooronderzoek, 7 juni 2024
- 9) RAAP, Plangebied project Hystock nabij Veendam, inventariserend veldonderzoek, 26 juni 2024
- 10) ADC, Zuidwending te Veendam, archeologisch bureauonderzoek, 2 februari 2023
- 11) RAAPrap_6628_Veom_20230804_A5_def
- 12) RAAPrap_6629_Veom_20230803_A9
- 13) RAAPrap_6630_Veom_20230803_A11
- 14) Rapport geluid MER HyStock Zuidwending, 22 november 2024
- 15) Royal HaskoningDHV Luchtkwaliteitsonderzoek bouwfase HyStock, 3 september 2024
- 16) Royal HaskoningDHV, Effect van bodemvervorming door zoutwinning, Zuidwending, 13 september 2024
- 17) Royal HaskoningDHV, Effect van bodemdaling door zoutwinning op riolering, Zuidwending, 13 september 2024
- 18) Royal HaskoningDHV, Hydrologische effecten als gevolg van mijnbouwactiviteiten rond Zuidwending, 5 september 2024
- 19) Royal HaskoningDHV, Natuurtoets ontwikkeling Zuidwending, 6 december 2023
- 20) Royal HaskoningDHV, Beoordeling geohydrologie in relatie tot een evaluatieboring, 10 januari 2023
- 21) Stantec, Historisch bodemonderzoek erkenningsgebied Zuidwending, 14 september 2023
- 22) Sweco, HyStock Zuidwending - Akoestisch MER, 5 december 2024
- 23) Wiertsema & Partners, Bemalingsadvies, t.b.v. realisering aardgasbuffer Zuidwending, 25 juli 2006
- 24) WSP, Verkennend asbest- en (water)bodemonderzoek, project HyStock Zuidwending, 17 mei 2024
- 25) 24.81172 Veendam-Zuidwending Hystocklocatie Booronderzoek - toetsing en selectieadvies
- 26) Worley, Geluidrapport activiteiten bij diepboring A9b, 19 november 2024
- 27) Worley, Geluidrapport activiteiten bij diepboring A10a, 19 november 2024
- 28) Worley, Geluidrapport activiteiten bij diepboring A10b, 19 november 2024
- 29) Worley, Geluidrapport activiteiten bij diepboring A11b, 19 november 2024
- 30) Sweco, Gebiedsvisie Heeresmeer, Nieuwe Pekela, 26 juni 2023

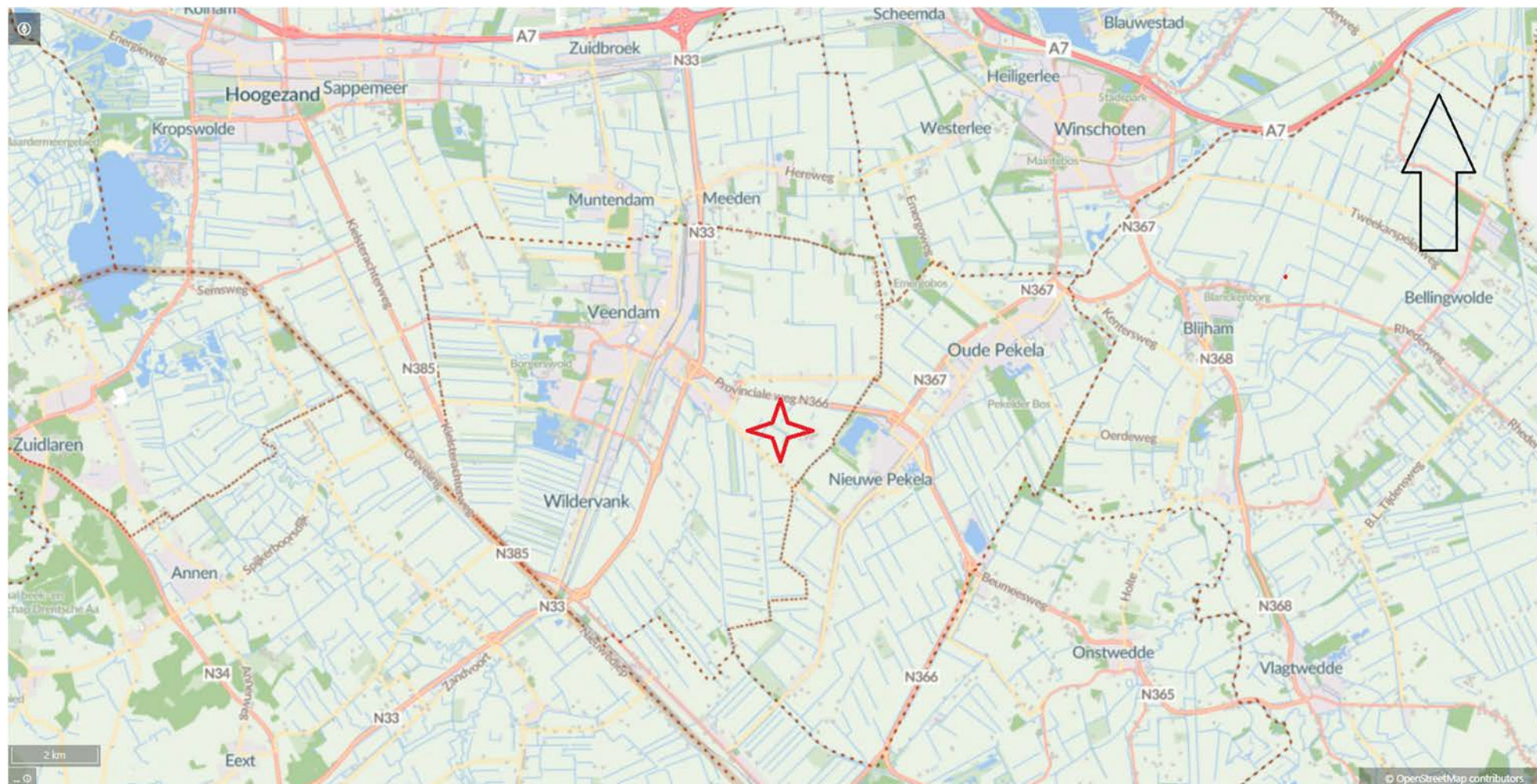
Bijlage 1: Afkortingen en verklarende woordenlijst

Afkorting	Verklaring
AMK	Archeologische Monumentenkaart
ATEX	ATmosphère EXplosible, richtlijn op het gebied van explosiegevaar
-mv	Beneden het maaiveld
BBT	Beste beschikbare techniek
BREF	Best Reference Document
CCS	Carbon capture and storage
CCU	Carbon capture and utilisation
dB(A)	Decibel, eenheid voor de sterkte van geluid
DSO	Digitaal Stelsel Omgevingswet
EU	Europese Unie
EZ	Ministerie van Economische zaken
EZK	Ministerie van Economische zaken en Klimaat (oud)
I&W	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
IPPC	Integrated pollution Prevention and Control
KGG	Ministerie van Klimaat en Groene groei
LNV	Ministerie van Landbouw, Natuur & Voedselkwaliteit (oud)
LNVN	Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur
mer	Milieueffectrapportage
MER	Milieueffectrapport
mm	millimeter
NRB	Nederlandse Richtlijn Bodembescherming
Ow	Omgevingswet, ingegaan per 1 januari 2024
RIE	Richtlijn Industriële Emissie
SodM	Staatstoezicht op de Mijnen
Wnb	Wet natuurbescherming (opgegaan in de Omgevingswet)
Wro	Wet op de ruimtelijke ordening (opgegaan in de Omgevingswet)
Wm	Wet milieubeheer (blijft – in sterk afgeslankte vorm - bestaan naast Omgevingswet)
Mw	Mijnbouwwet (blijft bestaan naast Omgevingswet)
Wabo	Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (opgegaan in de Omgevingswet)

Term	Verklaring / Uitleg
A- en B annulus	A- en de B- annulus zijn ringvormige ruimten tussen de casings en productiebuizen die aanwezig zijn in een boorgat.
Absorptiekolom	Apparatuur waarmee verbindingen of stoffen (zoals glycol) van een gasfase naar een vloeistoffase kunnen overgaan
Afsluitende laag (eng.: caprock)	Ondoorlatende (gesteente)laag die geen gassen en/of vloeistoffen doorlaat en daarmee als afsluiting fungeert voor een ondergelegen opslagreservoir.
Alternatief	Oplossingsrichting om met de voorgenomen activiteit (in aanvaardbare mate) tegemoet te komen aan de doelstelling(en). De Wet milieubeheer schrijft voor, dat in een MER alleen alternatieven moeten worden beschouwd, die redelijkerwijs in de besluitvorming een rol kunnen spelen.
Anhydriet	Anhydriet (of calciumsulfaat) is een mineraal dat verwant is aan gips.
Archeologie	Wetenschap die zich bezighoudt met de historie op grond van bodemvondsten en opgravingen.
ATEX	De ATEX-voorschriften zijn van toepassing op het veilige gebruik van apparatuur in potentieel explosieve omgevingen, zoals die in de olie- en gasproductie, chemische productie en andere industrieën.
Autonome ontwikkeling	Ontwikkelingen die optreden zonder dat de voorgenomen activiteit wordt uitgevoerd.
Bevoegd gezag	De overheidsinstantie die bevoegd is het MER-plichtige besluit te nemen en die de mer-procedure organiseert.
Caverne / holruimte	Een ondergrondse ruimte ontstaan door het oplossen van zout en afvoeren van pek
Commissie voor de mer	Onafhankelijke commissie die het bevoegd gezag adviseert over de kwaliteit van het MER.
Conversie	Omzetting
Corrosie	Aantasting van een materiaal, bijvoorbeeld roest
Cultuurhistorie	Geschiedenis van de ontwikkelingsgang der beschaving.
Cultuurhistorische kenmerken	Kenmerken die te maken hebben met de door de mens aangebrachte elementen, patronen en structuren die de ontwikkeling van het landschap illustreren in de historische tijdperiode.
Debiet	De hoeveelheid vloeistof of gas dat per tijdseenheid wordt afgevoerd of ergens doorheen stroomt.
Dekengas	Stikstofgas, aangebracht in een caverne voor het vormen van de holruimte.
Drukval	Verlies aan druk in een leiding
ECHA	European Chemicals Agency – Europees agentschap voor chemische stoffen
Elektrolyse	Door elektrische stroom ontleden van chemische verbindingen
Fauna	De dierenwereld
Flora	De plantenwereld
Geohydrologie	De leer van het vóórkomen en het stroomgedrag van grondwater.
Infrastructuur	Systeem van voorzieningen en verbindingen als (spoor)wegen en vaarwegen, hoogspanningskabels, waterleidingen etc.
Initiatiefnemer	Natuurlijk persoon of privaats- of publiekrechtelijk persoon die een activiteit wil ondernemen en daarover een besluit vraagt.
Inspraak	Mogelijkheid om informatie te verkrijgen en om een mening, wens of bezwaar kenbaar te maken.
Kathodische bescherming	Beschermt metalen (bijvoorbeeld stalen leidingen) tegen roest.
Kortcyclisch	Zich herhalende handelingen of activiteiten die in kort tijdsbestek plaatsvinden

Term	Verklaring / Uitleg
Kruip	Het verschijnsel dat zout in de diepe ondergrond uiterst langzaam vloeit, zie ook zoutconvergentie
Kussengas	De hoeveelheid gas die noodzakelijk is voor het op druk houden van de caverne.
Maaiveld	De oppervlakte van het natuurlijke of aangelegde terrein.
Micro seismisch netwerk	Een microseismisch meetnetwerk is een systeem dat microtrillingen in de aardkorst nauwkeurig meet. Deze trillingen kunnen veroorzaakt worden door natuurlijke processen of ondergrondse activiteiten. In Nederland zijn er verschillende seismische meetstations, zoals die van het KNMI, die aardbevingen met een magnitude groter dan 2 monitoren. Daarnaast hebben Nobian en EnergyStock micro-seismische meetnetwerken in gebruik om hun mijnbouwactiviteiten te bewaken.
Mitigeren	Het treffen van maatregelen waardoor het effect van ingrepen wordt verzacht, verkleind of voorkomen (bijvoorbeeld het toepassen van geluidsisolatie).
Pekel	Water met een hoog zoutgehalte
RBS	Representatieve bedrijfssituatie – leidend voor geluidsberekeningen
REACH	REACH is een EU verordening (1 juni 2007) ter bescherming van de menselijke gezondheid en het milieu tegen de risico's van chemische stoffen en tegelijkertijd het concurrentievermogen van de chemische industrie in de EU te verbeteren. REACH staat voor Registratie, Evaluatie, Autorisatie and Restrictie van Chemische stoffen.
Referentie	Vergelijking of maatstaf.
Rheologisch	Betreft fysische stromingseigenschappen van materialen. De reologie beschrijft de relatie tussen de opgelegde spanning (of kracht) op een materiaal en de vervormingen die daardoor teweeggebracht worden. Viscositeit en vloeï zijn daarvan de bekendste.
Seismiek	Een geofysische methode om een beeld te krijgen van de ondergrond met behulp van kunstmatig opgewekte drukgolven. Seismiek wordt met name gebruikt in de mijnbouw, maar ook binnen de wetenschap vindt steeds meer toepassing van seismiek plaats.
Variant	Concrete deeloplossing voor een knelpunt (bouwsteen voor een alternatief).
Werkgas	De hoeveelheid gas in een caverne die verhandeld kan worden
Zoutconvergentie	Het verschijnsel dat zout onder druk kruipt en zo een ontstane holte kan dichtdrukken.

Bijlage 2: Ligging projectgebied



Bijlage 3: Wet- en regelgeving en beleid

Dekking	Accent	Document
Europese regelgeving	<i>Generiek</i>	Richtlijn industriële emissies, BREF, BBT
	<i>Water</i>	Europese kaderrichtlijn water
Nationaal wet- en regelgeving	<i>Generiek</i>	Omgevingswet (Besluit activiteiten leefomgeving, Besluit kwaliteit leefomgeving, Besluit bouwwerken leefomgeving)
		Omgevingsbesluit
	<i>Ondergrond</i>	Mijnbouwwet, mijnbouwbesluit en mijnbouwregeling
	<i>Natuur</i>	Omgevingsbesluit, Bal, Bkl
	<i>Archeologie, Cultuurhistorie</i>	Erfgoedwet Besluit kwaliteit leefomgeving, art. 5.130
Provinciale regelgeving	<i>Ruimte</i>	Omgevingsverordening
Gemeentelijke regelgeving	<i>Ruimte</i>	Omgevingsplannen
Nationaal beleid	<i>Ruimte, natuur</i>	Nationale omgevingsvisie (Novi)
	<i>Ondergrond</i>	Structuurvisie ondergrond
	<i>Water</i>	Nationaal water programma 2022-2027
	<i>Energie en waterstof</i>	Nationaal waterstofprogramma en Routekaart Waterstof, Missiegedreven Onderzoek, Ontwikkeling en Innovatie (MOOI), IPCEI-waterstof, Nationaal Groeifonds, SDE++, Raffinageroute, Verkenning RFNBO-afnameverplichting en vraagsubsidies voor de industrie.
Provinciaal/ Regionaal beleid	<i>Ruimte, natuur</i>	Omgevingsvisie (nov. 2023)
	<i>Natuur</i>	Natuurbeheerplan 2023 Provincie Groningen
	<i>Water</i>	Waterbeheerprogramma 2022-2027 Hunze en Aa's
Gemeentelijk beleid	<i>Ruimte, natuur</i>	Structuurvisie omgevingsvisie Veendam (vastgesteld 2022)
	<i>Archeologie</i>	Nota Archeologie en Cultuurhistorie gemeente Veendam 2014 Beleidskader bodemprofielputten gemeenten Veendam en Pekela, Uitgangspunten, eisen en randvoorwaarden 2017 Wijzigingsblad beleidskaart Archeologie gemeente Veendam 2022 Erfgoedverordening Veendam 2023 Beleidskaart archeologie gemeente Veendam (bijgewerkt tot 31-12-2021) d.d. 28 februari 2022, correctie 11-1-2024
	<i>Bodem en water</i>	Bodeminformatiekaart (geen nadere info beschikbaar)

Europese regelgeving

RIE, BBT en BREF

De richtlijn industriële emissies (RIE, 2010) is per 1 januari 2013 de opvolger van de Integrated Pollution Prevention Control (IPPC)-Richtlijn (1996) en verplicht Europese lidstaten grote milieuvervuilende bedrijven te reguleren met een integrale vergunning. De IPPC richtlijn en 6 sectorrichtlijnen op het terrein van industriële emissies zijn aangescherpt en opgenomen in de nieuwe Richtlijn industriële emissies (RIE). Nederland heeft de richtlijn verankerd in de Wet milieubeheer (Wm) en de Waterwet.

De richtlijn verplicht bedrijven de best beschikbare technieken te gebruiken om hun verontreinigingen te beperken en zo min mogelijk afval, energie en grondstoffen te gebruiken.

De winning van zout en ondergrondse opslag van waterstof zijn geen RIE-activiteit. Wel dienen de onderdelen op basis van de wetgeving en de richtlijnen te voldoen aan de Best Beschikbare Technieken (BBT). Als hulp voor de bevoegde, vergunningverlenende instanties zijn deze BBT's beschreven in de Europese Best References of BREF-documenten. Op de activiteit is de BBT voor pompen en compressoren van toepassing.

Kaderrichtlijn Water

De KRW is een Europese richtlijn over de kwaliteit van het oppervlaktewater en grondwater, vastgesteld in 2000 door de landen uit de EU. Al het water in Nederland moet in 2027 een goed leefgebied vormen voor de planten en dieren die er thuishoren. En er moet redelijk eenvoudig drinkwater van te maken zijn. De KRW is in de Nederlandse wetgeving opgenomen.

Nationale wet- en regelgeving

Omgevingswet

De wet verenigt vanaf 1 januari 2024 een aantal zelfstandige wetten. In totaal zijn 26 wetten tot één wet gesmeed waarbij de leefomgeving centraal staat. Hierbij gaat daarbij onder meer om wet- en regelgeving over bouwen, milieu, water, infrastructuur, ruimtelijke ordening en natuur. De wet bestaat uit 4 AmvB's; het Omgevingsbesluit, het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) en Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl).

Vergunningaanvragen die nu nog apart van elkaar worden behandeld kunnen met Omgevingswet gezamenlijk als één vergunning worden verleend. Met de Omgevingswet worden er nieuwe begrippen geïntroduceerd: het omgevingsplan (vervangt het bestemmingsplan), milieubelastende activiteit. Het begrip 'inrichting' verdwijnt uit de wet.

De volgende voor HyStock relevante wetten en besluiten zijn door de komst van de Ow vervallen:

- Wet ruimtelijke ordening (Wro), besluit ruimtelijke ordening (Bro)
- Wet natuurbescherming (Wnb)
- Waterwet (Ww)
- Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro)
- Besluit algemene regels milieu mijnbouw (Barmm)
- Wet op de archeologische monumentenzorg

De mijnbouwwet is (nog) geen onderdeel van de Omgevingswet.

Omgevingsbesluit

Het besluit is van toepassing op alle partijen die actief zijn in de fysieke leefomgeving (burgers, bedrijven en de overheid). Dit besluit regelt onder andere:

- Bevoegdheden, handhaving en beheer:
 - Welke bestuursorganen zijn het bevoegd gezag om omgevingsvergunningen te verlenen.
 - Uitzonderingen op de hoofdregel: welke bestuursorganen zijn in specifieke gevallen bevoegd.
 - Situaties waarin bestuursorganen instemming kunnen verlenen en handhavend kunnen optreden.
 - Aanwijzing rijkswateren.
- Procedurele regels:

- o Bevat (beperkte) aanvulling op de Algemene wet bestuursrecht.
- o Procedures, handhaving, uitvoering en het Digitaal Stelsel Omgevingswet (DSO).

Mijnbouwwet, Mijnbouwbesluit, Mijnbouwregeling

De Mijnbouwwet (2002) vervangt sinds 2003 een scala aan andere wetgeving ten aanzien van mijnbouwactiviteiten. De Minister van Klimaat en Groene Groei (KGG) is het bevoegd gezag van de MW. Bij de totstandkoming van de wet is ook de opslag c.q. winning van stoffen nadrukkelijk betrokken (op een diepte van meer dan 100 meter⁵²). De MW is vooral gericht op de eisen en voorwaarden die gesteld worden om gevaarlijke incidenten te voorkomen en richt zich tevens op het afsluiten van een mijnbouwwerk. Preventieve maatregelen kunnen technische, organisatorische, procedurele of toezichthoudende aspecten betreffen. De Mijnbouwwet, met name het vergunningstelsel en besluitvorming door EZ, reguleert het gebruik van de ondergrond. De Mijnbouwwet biedt de instrumenten die de EU voorziet in haar voorstellen, met name de exploratievergunning, de winningsvergunning (inclusief de instemming op het zogeheten 'Winningsplan'), de onafhankelijke inspectie via onder meer het Staatstoezicht op de Mijnen en diverse algemene regels rond het ontwerpen, opereren en monitoren van mijnbouwwerken waar stoffen worden opgeslagen.

In de Mijnbouwwet is bodembeweging (de verzamelnaam voor stijging of daling en trillingen) als gevolg van mijnbouwactiviteiten gereguleerd. De wet bevat instrumenten en waarborgen om de effecten van bodembeweging te voorkomen, te mitigeren dan wel te vergoeden. Tevens is daarvoor een onafhankelijk beoordelingsinstituut, de Technische Commissie Bodembeweging (TCBB), ingesteld. Ook andere gebruiksvormen van de diepere ondergrond zijn onderwerp van de Mijnbouwwet. De winnings- en opslagplannen onder de Mijnbouwwet vormen de kerninstrumenten in de beheersing van bodembeweging en andere effecten.

Bij kamerstuk 32 849 nr. 214 d.d. 20 januari 2023 kondigt de staatssecretaris van EZK aan de Mijnbouwwet te willen moderniseren c.q. te herzien, zodat er beter rekening wordt gehouden met de belangen van omwonenden en er ruimte ontstaat voor ontwikkelingen die de energietransitie ondersteunen. Deze aanpassing zal in de komende jaren vorm krijgen.

Archeologie en cultuurhistorie

Van kracht is de Erfgoedwet die sinds 1 juli 2016 van kracht is. De wet bundelt en actualiseert de regels voor het behoud en beheer van cultureel erfgoed in Nederland. Deze wet vervangt zes eerdere wetten en regelingen en biedt een integrale bescherming voor museale objecten, musea, monumenten en archeologie, zowel op het land als onder water. De wet legt vast hoe met erfgoed van nationaal belang moet worden omgegaan, wie welke verantwoordelijkheden heeft en hoe het toezicht wordt uitgeoefend. Eigenaren, gebruikers, kopers van erfgoed, musea, archeologen en overheden hebben allemaal te maken met deze wet. Archeologie en cultuurhistorie zijn opgenomen in de Omgevingswet.

Bij het vaststellen van het omgevingsplan moet de gemeente rekening houden met het belang van cultureel erfgoed, waaronder archeologische monumenten (art. 5.130 lid 1). In het omgevingsplan kan de gemeente regels stellen over het archeologisch onderzoek. Projecten kleiner dan 100 m² zijn in beginsel vrijgesteld van de archeologische onderzoeksplicht (artikel 5.130 lid 4 Bkl). Gemeenten kunnen in het omgevingsplan hiervan afwijken.

Natuur

Natuur is opgenomen in de Omgevingswet als onderdeel van de fysieke leefomgeving. Net als in de voormalige Wet natuurbescherming regelt de Omgevingswet de bescherming van soorten (flora en fauna) en de bescherming van gebieden (Natura2000 gebieden).

⁵² *Mijnbouwwet artikel 1i*

Provinciale regelgeving*Omgevingsverordening Groningen (2022)*

De hoofdlijnen van de Omgevingsvisie zijn juridisch geborgd in de Omgevingsverordening. Het gaat om de onderwerpen uit de visie die de provincie zo belangrijk vindt dat deze dwingend worden opgelegd. De verordening bevat algemene regels voor de fysieke leefomgeving. De verordening als juridisch instrument om de doorwerking van provinciaal beleid af te dwingen, is beperkt tot die onderdelen van het beleid waarvoor de inzet van algemene regels noodzakelijk is om provinciale belangen veilig te stellen of om uitvoering te geven aan wettelijke verplichtingen. De Omgevingsverordening geeft regels aan gemeenten die bij het maken van bestemmingsplannen in acht genomen moeten worden.

Op de themakaarten behorend bij de verordening zijn aanduidingen die relevant zijn voor het beoogde voornemen. Op de themakaart 'Veiligheid en milieu' zijn veiligheidszones rond de provinciale weg N366 aangegeven. Een aantal winningslocaties / opslaglocaties liggen binnen 'veiligheidszone 2 invloedsgebied provinciale wegen'. De winnings- en opslaglocaties vormen geen kwetsbare of beperkt-kwetsbare objecten.

Gemeentelijke regelgeving*Omgevingsplannen Veendam*

Ter plaatse van de beoogde ontwikkeling zijn de volgende omgevingsplannen van kracht:

- Veegplan buitengebied Veendam 2019, bestemmingsplan, gemeente Veendam, onherroepelijk, vastgesteld op 28 oktober 2019, NL.IMRO.0047.01BPBuitengeb2019-0401
- Buitengebied Veendam, bestemmingsplan, gemeente Veendam, deels onherroepelijk in werking, vastgesteld op 2 mei 2018, NL.IMRO.0047.01BP00012014-0402
- Agrarische bouwpercelen, inpassingsplan, Provincie Groningen, onherroepelijk, vastgesteld op 31 januari 2018, NL.IMRO.9920.IPagrarischebouwpc-VA01

Grenzend aan Zuidwending bevinden zich de volgende omgevingsplannen van Pekela:

- Bestemmingsplan Nieuwe Pekela, onherroepelijk (vastgesteld op 5 april 2009), NL.IMRO.0765000003BP00012008;
- Inpassingsplan agrarische percelen, Pekela, onherroepelijk (vastgesteld op 31 januari 2018), NL.IMRO.9920.IPagrarischebouwpc-VA01;
- Bestemmingplan Buitengebied Pekela, deels onherroepelijk (vastgesteld 25 april 2018), NL.IMRO.0765.01BP00012014-0402
- Veegplan Buitengebied Pekela 2019, onherroepelijk (vastgesteld op 17 december 2019), NL.IMRO.0765.01BPBuitengeb2019-04-1
- Veegplan Pekela 2023, in voorbereiding (vastgesteld 27 juni 2023), NL.IMRO.0765.BPVeegplan2023-0401

Nationaal beleid*Nationale omgevingsvisie*

Met de Nationale Omgevingsvisie (Novi) geeft het Rijk een langetermijnvisie op de toekomst en de ontwikkeling van de leefomgeving in Nederland. De Novi bevat de hoofdzaken van het beleid voor de fysieke leefomgeving. Uit de Omgevingswet volgt dat al het strategische beleid uit de bestaande (en vastgestelde) beleidsdocumenten én het nieuwe strategische beleid op het beleidsterrein van de fysieke leefomgeving worden opgenomen in de Novi.

De NOVI bevat de hoofdzaken van het beleid voor de fysieke leefomgeving (artikel 3.2 Omgevingswet) en komt in de plaats van gebiedsdekkende structuurvisies, de relevante delen van de natuurvisie, verkeers- en vervoerplannen, strategische gedeelten van nationale en provinciale waterplannen en milieubeleidsplannen. De NOVI vervangt het Nationaal Milieubeleidsplan (NMP4, 2001), de

Rijksnatuurvisie 2014 en vrijwel de gehele Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR). De NOVI wijzigt delen van het Nationaal Waterplan 2016-2021 (NWP).

De Novi gaat uit van vier prioritaire opgaven:

- Duurzaam economisch groeipotentieel voor Nederland;
- Ruimte voor de klimaatverandering en energietransitie;
- Sterke, leefbare en klimaatbestendige steden en regio's met voldoende ruimte om te wonen, werken en bewegen;
- Toekomstbestendige ontwikkeling van het landelijk gebied.

In de visie worden de nationale belangen genoemd die gewaarborgd moeten worden in het beleid voor de fysieke leefomgeving. Daarbij gaat het bijvoorbeeld ook om behoud en versterking van cultureel erfgoed en landschappelijke kwaliteiten van (inter)nationaal belang. Er zijn drie inrichtingsprincipes geformuleerd:

- Combineren boven enkelvoudig;
- Kenmerken en identiteit van een gebied staan centraal;
- Afwentelen voorkomen.

De NOVI is zelfbindend voor het Rijk. De rijksoverheid zet er wel op in dat provincies en gemeenten bij het vaststellen van hun eigen omgevingsvisies rekening houden met wat er in de NOVI staat. De NOVI heeft geen directe invloed op de aanleg van de boorlocaties bij Zuidwending.

Structuurvisie ondergrond

Op 11 juni 2018 is de Structuurvisie Ondergrond (STRONG) vastgesteld. De Structuurvisie Ondergrond is een Rijksstructuurvisie in de zin van artikel 2.3 van de Wet op de ruimtelijke ordening, waarin het Rijk de hoofdlijnen van het strategische nationale ruimtelijke beleid vastlegt. Het beleid in deze structuurvisie bindt alleen het Rijk.

De ondergrond is van groot maatschappelijk belang. Het winnen en benutten van delfstoffen zoals aardgas en aardolie draagt bij aan de energievoorziening en heeft onze welvaart verhoogd. Grondwater is de belangrijkste bron voor de drinkwatervoorziening. De bodem is een onmisbare productiefactor voor de voedselvoorziening en belangrijk voor natuur en landschap. De bodem is tevens een bewaarplaats voor resten van vroegere menselijke bewoning, die inzicht kunnen geven in onze cultuurhistorie. Bovendien vormt de ondergrond de basis voor de fundering van infrastructuur en bebouwing.

De ruimte in de diepe ondergrond lijkt eindeloos en conflicten tussen de verschillende vormen van gebruik doen zich tot op heden nauwelijks voor. Maar als er naar de ambities voor de energievoorziening drinkwatervoorziening op de langere termijn wordt gekeken, dan is het wenselijk om een visie te ontwikkelen op het gebruik van de ondergrond, om 'botsingen' in de toekomst te voorkomen. Daarbij gaat het niet alleen om het 'verdelen' van de fysieke ruimte in de diepe ondergrond. Voor alle mijnbouwactiviteiten zijn bovengrondse installaties nodig en in geval van productie (winning) ook buisleidingen die de ondiepe bovengrond beroeren en grondwaterlagen passeren.

Zoutwinning en energieopslag (zoals opslag van waterstof) vallen onder de Mijnbouwwet als activiteiten in de diepe ondergrond. Deze activiteiten kunnen in potentie concurreren met andere ondergrondfuncties. Zoutwinning wordt niet van nationaal belang geacht in tegenstelling tot energieopslag of waterstofopslag in cavernes waarvoor dat wel geldt.

Nationaal Water Programma 2022-2027

Om aan te geven hoe Nederland omgaat met de uitdagingen van water, ontwikkelde de Rijksoverheid het Nationaal Water Programma 2022-2027. Het NWP geeft een overzicht van de ontwikkelingen binnen het

waterdomein en legt nieuw ontwikkeld beleid vast: schoon, veilig en voldoende water dat klimaatadaptief en toekomstbestendig is. Nederland moet zich aanpassen aan de gevolgen van klimaatverandering en blijven werken aan een goede bescherming tegen overstromingen en klimaatrobuuste zoetwatervoorziening tegen toenemende droogte.

Ook de zorg voor goede waterkwaliteit en duurzame drinkwatervoorziening verdient aandacht.

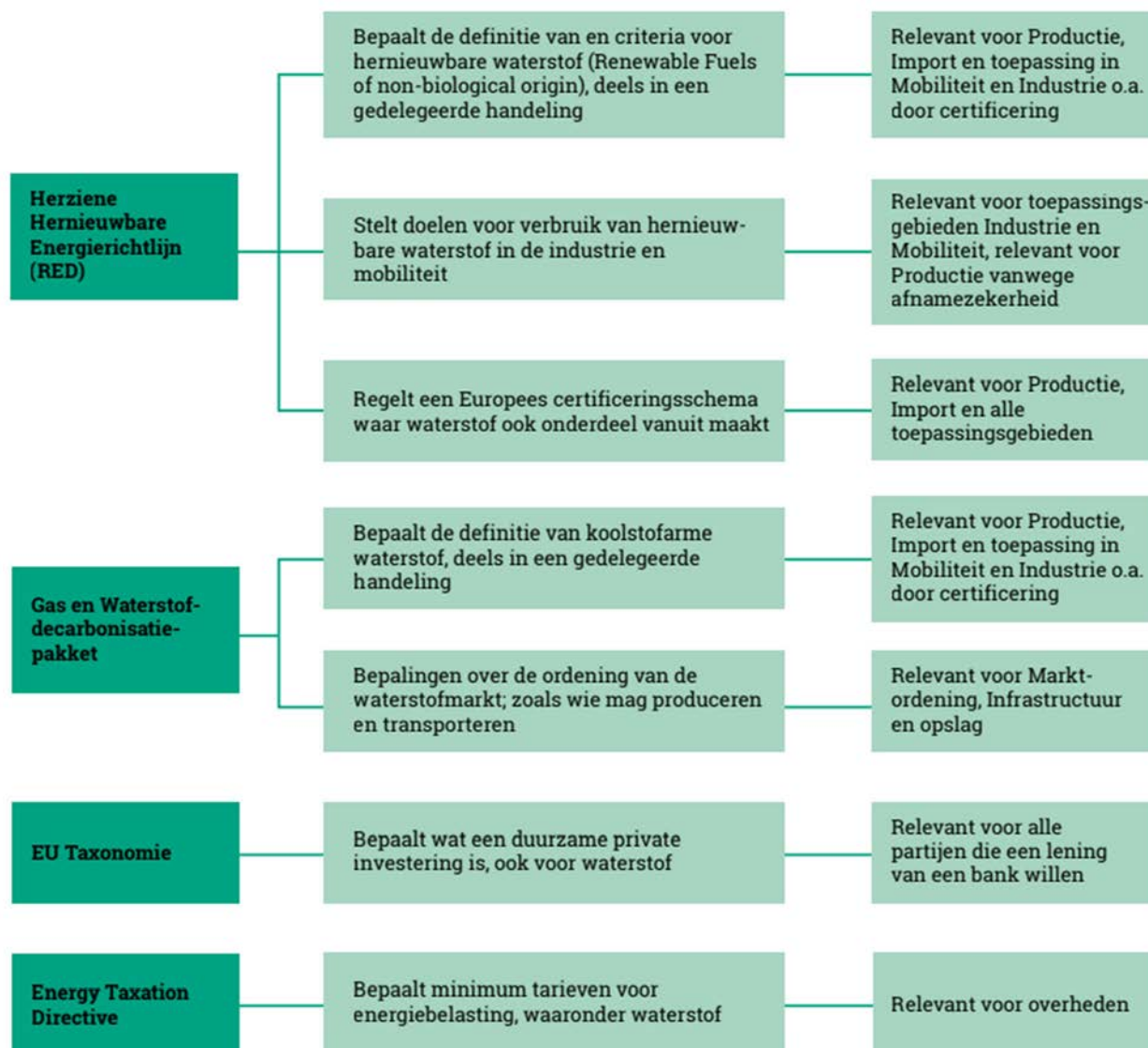
Daarnaast zijn allerlei functies afhankelijk van water, zoals de scheepvaart, de landbouw en de natuur. Op de Noordzee moeten vele functies, waaronder de opgaven voor windenergie, natuurontwikkeling, duurzame visserij, scheepvaart en zandwinning, in balans met elkaar een plek krijgen.

Belangrijke onderdelen van het NWP zijn:

- Stroomgebiedbeheerplannen,
- Het overstromingsrisicobeheerplan
- Het Programma Noordzee.

Het NWP heeft geen directe invloed op de aanleg van de opslaglocaties bij Zuidwending.

Nationaal waterstofprogramma en Routekaart Waterstof



Figuur 0-1: Wetgeving (vastgesteld en in ontwikkeling).

Marktordening

Marktordening betreft het geheel van regels en wetten dat beschrijft welke partijen (publiek en privaat) onder welke voorwaarden (regels, regulering) op een markt actief mogen zijn of mogen toetreden, en ook welke rechten en plichten eindafnemers hebben. Kijkend naar de waterstofmarkt die zich de komende jaren moet ontwikkelen, is het dus vraag welke partijen actief mogen zijn op het gebied van productie/elektrolyse, transport, (ondergrondse) opslag en aanleg en beheer van import/export-terminals. Daarnaast is de vraag van belang onder welke voorwaarden deze partijen dit mogen doen en hoe kan worden verzekerd dat voldoende gebruikers onder redelijke voorwaarden toegang hebben tot deze diensten. De Kabinetten Rutte III en IV hebben stilgestaan bij de ontwikkeling van marktordening voor de waterstofketen. Hiermee is de marktordening, voor wat betreft de vraag 'wie mag wat?' al grotendeels ingevuld.

In de komende jaren moeten er echter nog belangrijke keuzes worden gemaakt op het gebied van onder meer de:

- Marktordening waterstof op zee;
- Marktordening distributienetten;
- Marktordening voor (grensoverschrijdende) CO₂-transport- en -opslaginfrastructuur;
- Europese marktordening voor waterstof als onderdeel van het EU-waterstof- en -gas decarbonisatiepakket;
- Regels over derden-toegang en tarieven voor infrastructuur;
- Ruimte voor regionale netbeheerder op het gebied van waterstof;
- Inrichting van groot- en kleinhandelsmarkten.

Rond 2030 is de marktordening voor waterstof gereed, op gedetailleerde wijzigingen en/ of uitwerkingen na vanwege voortschrijdende inzichten. Er is duidelijkheid over rollen en verantwoordelijkheden tussen netbeheerders, netwerkbedrijven, beheerders van opslag en terminals en producenten. Het landelijke transportnet wordt volop gebruikt en daarmee start ook de eerste reguleringsperiode waarbij de Autoriteit Consument en Markt de tarieven vaststelt. Er is een waterstofnetbeheerder op zee en er geldt regelgeving die de beheerders van het waterstofnet en elektriciteitsnet op zee dwingen om vanuit netwerkoptimalisatie nauw samen te werken. De marktordening op zee maakt energiehubs mogelijk met daarop grootschalige gecentraliseerde elektrolyse. Ook op land draagt het reguleringskader bij aan systeemintegratie tussen het elektriciteitssysteem en waterstofsysteem, bijvoorbeeld door de governance rond netwerkplanning en dynamische prikkels in netwerk- en marktregulering. Op Europees niveau is de volgende generatie wetgeving in voorbereiding met het oog op verdere systeemintegratie waarbij de regulatoire 'scheidingswanden' tussen elektriciteit, waterstof en hernieuwbare methaangassen worden opgeheven.

Bestaand en aangekondigd beleid voor marktontwikkeling

Binnen het subsidie-instrumentarium wordt de productie en het gebruik van hernieuwbare waterstof gestimuleerd binnen verschillende regelingen. Bij veel regelingen moet sprake zijn van een bepaalde vorm van innovatie en van milieuwinst (vaak CO₂-emissiereductie) om in aanmerking te komen voor subsidie. De eerste fase van de opschaling van hernieuwbare waterstof is gebaat bij de huidige subsidies voor innovatie en waterstofproductie, maar in de toekomst zal er meer sturing vanuit de vraagkant komen. Hieronder volgt een overzicht van de bestaande en aangekondigde instrumenten.

Missiegedreven Onderzoek, Ontwikkeling en Innovatie (MOOI)

De MOOI-subsidieregeling richt zich op het ondersteunen van de ontwikkeling van complete, innovatieve oplossingen die bijdragen aan de klimaatdoelen. Binnen de regeling worden onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten gestimuleerd die binnen 10 jaar tot een eerste toepassing in de industrie leiden. Binnen het MOOI-thema Industrie is een categorie opgenomen die het

inzetten van waterstof als CO₂ -neutrale brandstof voor hoge temperatuurwarmte in de staalindustrie, chemie, en glas- en keramieksector stimuleert.

IPCEI-waterstof

Door middel van het Europese IPCEI-staatssteunkader (IPCEI is: Important Project of Common European Interest) kunnen projecten worden gesubsidieerd om een impuls te geven aan de ontwikkeling van Europese waterstofketens. Lidstaten subsidiëren gelijktijdig waterstofprojecten die met elkaar in verbinding staan, waardoor ketens snel tot stand komen. Het gaat om grote projecten die wenselijk worden geacht voor het Europese belang, maar op dit moment onrendabel zijn. Het IPCEI-kader biedt ruimte om tot 100% van de financieringskloof te ondersteunen. Nederland neemt deel aan alle 4 golven binnen IPCEI-waterstof die tot nu toe zijn aangekondigd met een totaalbudget van ruim €1,6 miljard. De golven hebben elk een ander thema en volgen elkaar op. Op het moment van publicatie van de Routekaart is alleen de eerste golf afgerond. In de andere 3 golven moet selectie van de projecten en toekenning van subsidie nog plaatsvinden.

Nationaal Groeifonds

Het Nationaal Groeifonds is een initiatief van het (voormalige) ministerie van Economische zaken & Klimaat en het ministerie van Financiën, waarmee tussen 2021 en 2025 €20 miljard wordt uitgetrokken voor projecten die een positief effect hebben op de lange termijn groei van de Nederlandse economie. Het Groeifonds is gericht op investeringen op de terreinen Kennis-ontwikkeling & Onderzoek en Ontwikkeling & Innovatie waar de meeste kansen aanwezig zijn voor structurele en duurzame economische groei. Een onafhankelijke commissie beoordeelt de projecten en geeft advies. Het kabinet besluit of aan projecten geld wordt toegekend. Alleen voorstellen die minimaal € 30 miljoen aan subsidie nodig hebben, komen in aanmerking.

SDE++

De Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie (SDE++) is een subsidie instrument voor de grootschalige productie van duurzame (hernieuwbare) energie en technieken die CO₂ reduceren. De categorie CO₂-arme productie biedt ondersteuning voor CO₂ -afvang en -opslag (CCS), CO₂-afvang en -gebruik (CCU), geavanceerde hernieuwbare brandstoffen en waterstof uit elektrolyse.

Raffinageroute

Voor de periode tot 2030 wil het kabinet de inzet van groene waterstof in raffinaderijen ondersteunen via de zogeheten raffinageroute. Dit kan door de toepassing van hernieuwbare waterstof in raffinageprocessen. Nog niet alle details van het beleid vanaf 2025 zijn vastgelegd. De vormgeving van het beleid zal onder meer afhangen van de onderhandelingen over de herziening van de RED II. De raffinageroute is evenwel een cruciale eerste stap voor de opschaling van hernieuwbare waterstof in de industrie, waarvan andere toepassingen van hernieuwbare waterstof in de industrie zullen profiteren.

Verkenning RFNBO-afnameverplichting en vraagsubsidies voor de industrie

Het kabinet bereidt zich nu al voor op de consequenties van de voorgestelde bindende waterstofdoelen voor de industrie onder de RED II. Begin 2023 is de implementatie van start gegaan om de ambities voor 2030 te realiseren. Het kabinet Rutte IV is gestart met een verkenning naar een verplichting voor gebruik van hernieuwbare waterstof en contracts for difference voor de industrie. Randvoorwaarden bij de vormgeving zijn:

- De bindende waterstofdoelen op Nationaal en Europees niveau;
- Het handhaven van de concurrentiepositie van de industrie handhaven;
- Afstemming op het beleid in de landen om ons heen;

- Een certificeringssysteem dat in overeenstemming is met de eisen uit de gedelegeerde handeling;
- Een handelsplatform voor waterstof;
- Een beleidskader voor het veilige gebruik van waterstof in de industrie.

Conclusie rijksbeleid

De aanleg van cavernes en de opslag van waterstof past in het Rijksbeleid voor een concurrerend, bereikbaar, leefbaar en veilig Nederland.

Provinciaal beleid

Omgevingsvisie Groningen 2023

Het ruimtelijk beleid van de provincie Groningen is verwoord in de Omgevingsvisie en Omgevingsverordening die Provinciale Staten van Groningen op 1 juni 2016 hebben vastgesteld en geactualiseerd bij besluit van 3 februari 2021. De Omgevingsvisie is een integrale visie waarin de beleidsambities en doelstellingen staan die van provinciaal belang zijn voor de ontwikkeling van de fysieke leefomgeving van Groningen. De visie biedt kaders voor ontwikkelingsperspectieven aan de hand van de thema's 'Ruimte', 'Natuur en landschap', 'Water', 'Mobiliteit' en 'Milieu'.

Daarbinnen krijgen gemeenten, waterschappen, maatschappelijke organisaties en andere initiatiefnemers mogelijkheden om ruimtelijke ontwikkelingen te realiseren.

De hoofdambitie van de visie is een toekomst vaste groei van welvaart en welzijn met een verantwoord beslag op de beschikbare natuurlijke hulpbronnen en voorraden. In het beleid van de provincie staan daarom de zorg voor ruimtelijke kwaliteit en duurzaamheid centraal. De provincie wil ruimtelijke kwaliteit realiseren door vooral in te zetten op het koesteren, beschermen en ontwikkelen van de waarden die Groningen uniek maken. Het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit van de leefomgeving staat voorop, in combinatie met een goed vestigingsklimaat, een aantrekkelijke, leefbare en veilige woonomgeving, omgeven door een mooi landschap. Voornoemde thema's met bijbehorende provinciale belangen zijn daarbij het uitgangspunt.

Voor de winning van diepe delfstoffen (waaronder steenzouten) wenst de provincie mee te beslissen over de locatiekeuze en de omvang van de zoutwinning met oog op de ruimtelijke gevolgen en bodemdaling, waarbij te allen tijde de veiligheid voorop staat. De provinciale visie "Visie op de Ondergrond" vormt hiervoor mede de basis.

Visie op de Ondergrond (Geconsolideerde versie 2023)

Provinciale Staten van Groningen hebben op 11 maart 2015 die Visie op de Ondergrond vastgesteld. Het doel van de visie is het borgen van de veiligheid bij ondergronds ruimtegebruik en een goede ruimtelijke ordening van de ondergrond in relatie tot de bovengrond.

De visie is in september 2020 geactualiseerd als gevolg van toegenomen inzicht over de risico's in de diepe ondergrond en de houding van de omgeving ten opzichte van ondergrondse activiteiten: Nota Ondergrond.

De provincie onderschrijft in de nota dat zoutwinning een belangrijke bron van werkgelegenheid is voor de provincie. Hierbij stelt de provincie als randvoorwaarden dat:

- Uitbreiding van winning nabij woonkernen niet mag plaatsvinden in de richting van de woonkernen;
- Uitbreiding van winning dient gedurende de gehele levenscyclus van een productielocatie veilig te zijn voor mens en milieu;
- Schadeafhandeling van mijnbouwactiviteiten moet onafhankelijk, transparant, deskundig en ruimhartig zijn.

Natuurbeheerplan Groningen 2023

Dit plan beschrijft de beleidsdoelen en subsidiemogelijkheden voor de ontwikkeling en het beheer van natuurgebieden, agrarische natuur en landschapselementen in de provincie Groningen. Het plan gaat in op het behoud en de ontwikkeling van natuurlijke gebieden en het biedt richtlijnen voor duurzaam beheer en bescherming van waardevolle natuurlijke hulpbronnen. Het doel is om een duurzaam en ecologisch verantwoord beheer van natuurlijke gebieden in de provincie Groningen te bevorderen. Meer specifiek:

- Behoud van biodiversiteit,
- Verbetering van leefgebieden (flora en fauna),
- Samenwerking met agrariërs,
- Landschapsbehoud.

Conclusie provinciaal beleid

Bij het vaststellen van de winnings- en opslaglocaties is rekening gehouden met de aanwezige omgevingsaspecten. Het beoogde voornemen past binnen het provinciaal beleid en is niet in strijd met de regels uit de Omgevingsverordening.

Waterbeheerprogramma 2022-2027 waterschap Hunze en Aa's

Het waterbeheerprogramma (beschikbaar via DSO) beschrijft de visie, doelen, opgaven en maatregelen voor de komende periode. In hoofdlijnen beschrijft het plan de ontwikkelingen en uitdagingen op het gebied van waterveiligheid, voldoende water en schoon en ecologisch gezond water. Het programma houdt rekening met klimaatverandering, duurzaamheid, recreatief medegebruik, energietransitie en biodiversiteit. Het gaat in op de aanpak van de opgaven en maatregelen voor de Kaderrichtlijn water en de Deltaplannen waterveiligheid, zoetwater en ruimtelijke Adaptatie. Met betrekking tot Zuidwending wordt ingegaan op de bodemdaling door zoutwinning (en gaswinning) en aanpassingen aan het watersysteem.

Gemeentelijk beleid

Structuurvisie omgevingsvisie Veendam

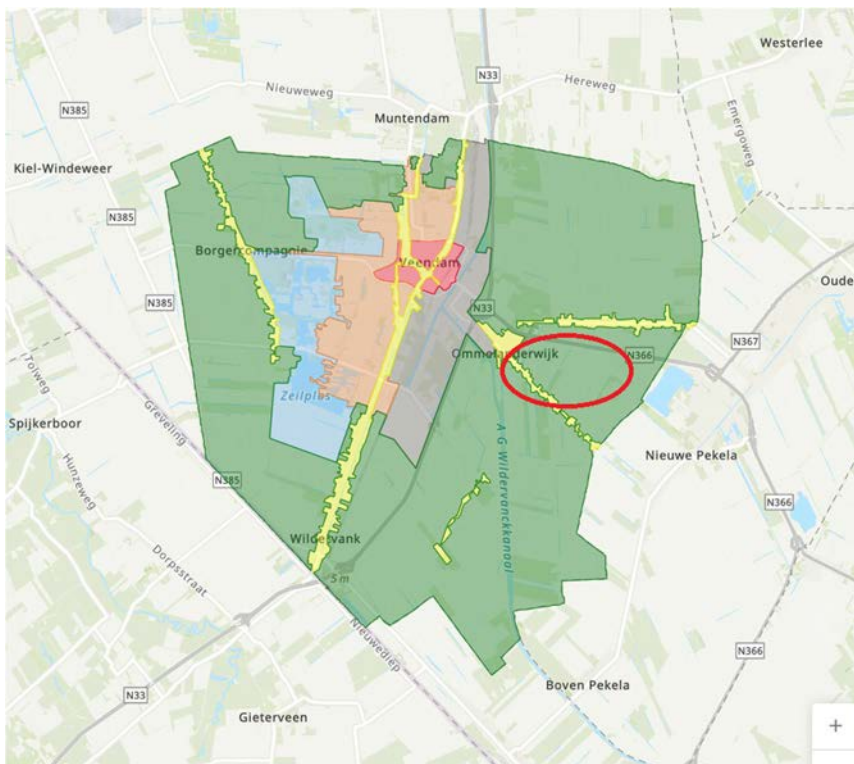
In de omgevingsvisie formuleert de gemeente Veendam in consultatie met bewoners en stakeholders wat men met elkaar belangrijk vindt als het om de leefomgeving gaat.

De visie onderscheidt een vijftal gebieden in de gemeente (centrum, woongebieden, lintdorpen, bedrijventerreinen, buitengebied en recreatiegebieden). Aan de hand van thema's als wonen, bereikbaarheid, voorzieningen, werken en ondernemen, gezonde omgeving, groen en recreatie, duurzaamheid, 'milieu, water en bodem' en leefbaarheid worden de gewenste ontwikkelingsrichtingen en ambities aangeduid en beschreven.

Met betrekking tot het voornamelijk agrarische buitengebied wordt ingegaan op de huidige mijnbouwactiviteiten en wordt de gewenste openheid van het landschap benadrukt. De visie gaat in op de plannen om de ondergrondse opslagmogelijkheden bij Zuidwending uit te breiden met bijvoorbeeld waterstof. Opgemerkt wordt dat zoutwinning moet plaatsvinden volgens het bij het ministerie van EZK ingediende winningsplan.

Erfgoedverordening Veendam 2023

De Erfgoedverordening 2023 van Veendam is een lokale regeling die de bescherming en het beheer van cultureel erfgoed binnen de gemeente Veendam regelt. Deze verordening is van kracht sinds 1 januari 2024 en vervangt eerdere regelingen.



Figuur uit Structuurvisie: Ruimtelijke functies Veendam. Projectgebied in rode ovaal.

Archeologische beleidskaart Veendam

Op de archeologische beleidskaart van de gemeente Veendam ligt het projectgebied binnen een zone met de waarde - Archeologie 3. Het beleid voor deze zone schrijft voor dat er bij bodemingrepen groter dan 200 m² en dieper dan 45 cm -mv een archeologisch onderzoek dient te worden uitgevoerd. Deze voorschriften zijn verankerd in het bestemmingsplan Buitengebied Veendam (2022). De omvang van de bodemingrepen noopt tot de uitvoering van archeologisch onderzoek.

Conclusie gemeentelijk beleid

De aanleg van cavernes en de opslag van waterstof past niet bij recht binnen de vastgestelde bestemming. Om deze reden is een projectbesluit (voorheen Rijkscoördinatieregeling) aan de orde voor het vaststellen van een Rijksinpassingsplan.

Bij realiseren van de winnings- en opslaglocaties en de opslaginstallatie moet rekening worden gehouden met de kenmerken van het open landschap. De verkavelingspatronen zijn hier een onderdeel van.