

# RAPPORT

## Milieueffectrapportage HyStock

### Deel 3: Publiekssamenvatting MER HyStock

Klant: EnergyStock B.V., Nobian B.V.

Referentie: BI6063 Publieksamenvatting HyStock 20241206

Status: Definitief/4

Datum: 6 december 2024

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Postbus 151  
6500 AD Nijmegen  
Netherlands  
Industry & Buildings

Telefoon: +31 88 348 70 00

Email: [info@rhdhv.com](mailto:info@rhdhv.com)

Website: [royalhaskoningdhv.com](http://royalhaskoningdhv.com)

Titel document: Milieueffectrapportage HyStock

Ondertitel: Deel 3: Publiekssamenvatting MER HyStock

Referentie: BI6063 Publiekssamenvatting HyStock 20241206

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

Status: Definitief/4

Datum: 6 december 2024

Projectnaam: HyStock

Projectnummer: BI6063

Auteur(s): Marc Giesberts

Opgesteld door: RHDHV

Gecontroleerd door: JZE, Nobian, Gasunie, KGG

Datum: 7 november 2024

Goedgekeurd door: MG*i*

Datum: 6 december 2024

Classificatie

Projectgerelateerd

*Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden veeveelvoudigd 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

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Zoutwinning en waterstofopslag</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Basisalternatief</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Effecten op leefomgeving</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>Voorgesteld voorkeursalternatief</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>Monitoring</b>	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>Effecten en risico's in de ondergrond</b>	<b>17</b>
<b>8</b>	<b>Leemten in kennis &amp; informatie</b>	<b>17</b>
<b>9</b>	<b>Conclusie effectbeoordeling voorgesteld voorkeursalternatief</b>	<b>17</b>

## Figuren

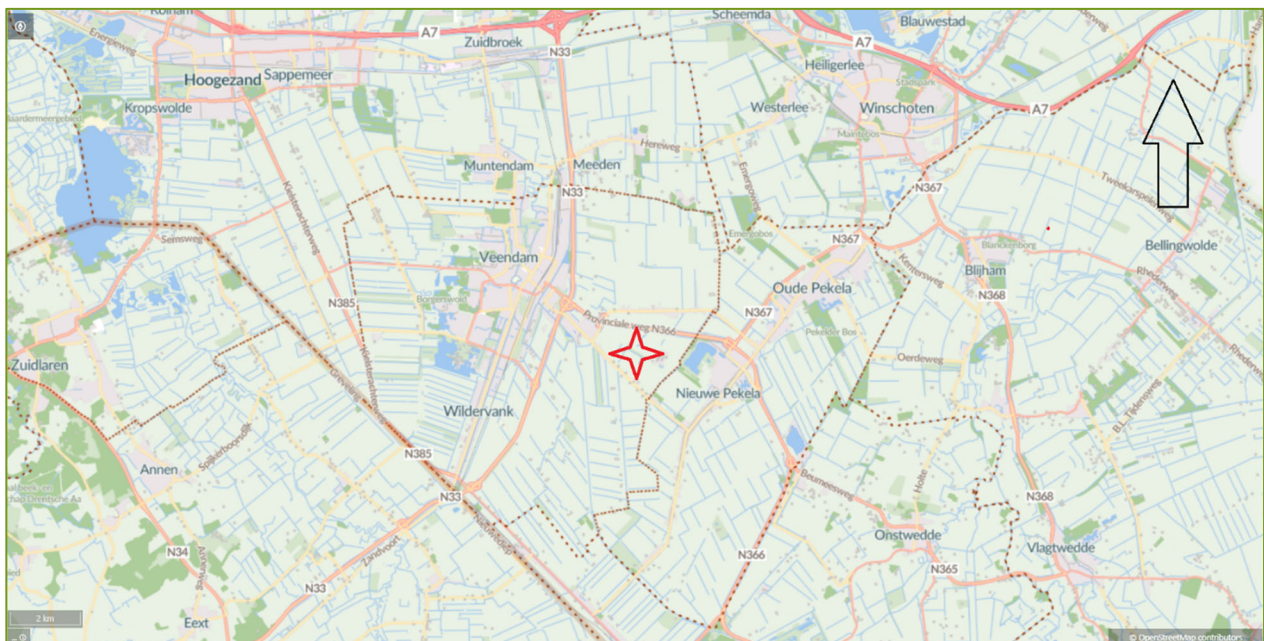
Figuur 1-1: Ligging projectgebied.	1
Figuur 1-2: Gezicht op HyStock installatie (op voorgrond) en aardgasbuffer op de achtergrond.	3
Figuur 2-1: Ligging bestaande en beoogde zoutwinnings-/opslaglocaties aan het maaiveld.	3
Figuur 2-2: Projectfasen.	4
Figuur 2-3: Schets van de zoutwinning en buisleiding naar zoutfabriek (niet op schaal).	4
Figuur 2-4: Impressie van tijdelijke boorinstallatie.	5
Figuur 2-5: Schematische weergave van de HyStock-installatie.	6
Figuur 2-6: Visualisatie debrinen	
Figuur 2-7: Visualisatie waterstofopslag	
Figuur 2-8: Visualisatie pekkel vervangt H <sub>2</sub> .	7
Figuur 3-1: Basisalternatief.	8
Figuur 3-2: Veldontwerp, maximale variant.	9
Figuur 4-1: Verwachte bodemdaling voor 2050 in m.	10
Figuur 4-2: Verwachte bodemdaling voor 2125 in m.	11
Figuur 4-3: Verwachte bodemdaling voor 2250 in m.	12
Figuur 5-1: Voorgesteld voorkeursalternatief.	16
Figuur 7-1: BowTie analyse ondergrondse lekkage waterstof (gebaseerd op (Groenenberg et al., 2021).	17
Figuur 9-1: Beoordeling effect voorgesteld voorkeursalternatief voor aanlegfase en operationele fase.	18



## 1 Inleiding

### Algemeen

Het project HyStock omvat zoutwinning en ondergrondse waterstofopslag in deels nieuwe zoutcavernes in Zuidwending. De ligging is afgebeeld in Figuur 1-1. In het milieueffectrapport worden de effecten hiervan op de leefomgeving beoordeeld zodat deze betrokken kunnen worden bij de besluitvorming over het projectbesluit en de benodigde vergunningen.



Figuur 1-1: Ligging projectgebied.

Voorwaarde voor zoutwinning is de aanwezigheid van een dikke zoutlaag in de diepe ondergrond. Dat is bij Zuidwending het geval. Er wordt daar al vanaf 1964 zout gewonnen dat grondstof is voor de chemieclusters in Delfzijl en in Rotterdam (Botlek). Sinds 2011 beheert EnergyStock de huidige aardgasbuffer in Zuidwending, die bestaat uit zes bestaande zoutcavernes voor de opslag van aardgas.

In het kader van HyStock ontwikkelt Nobian nieuwe zoutcavernes. Na uitloging worden de cavernes geschikt gemaakt voor de opslag van waterstof. De waterstofopslag is een initiatief van Energystock (een dochter van Gasunie). De ondergrondse waterstofopslag vormt een buffer waarin elders geproduceerde (groene) waterstof wordt opgeslagen ten behoeve van afnemers (elders in Nederland). HyStock brengt aanbod van en vraag naar waterstof in evenwicht. Voor de aan- en afvoer van de waterstof wordt HyStock aangesloten op het landelijk waterstofnetwerk dat door Gasunie-dochter HNS wordt gerealiseerd. Dit netwerk grenst aan de westzijde van Zuidwending.

Zuidwending is de beste en voor de korte termijn enige locatie voor HyStock vanwege de geologische gesteldheid, de nabijheid van de bestaande zoutwinningsinstallaties en het landelijke waterstofnetwerk. Zuidwending biedt ruimte voor het aantal benodigde cavernes voor de opslagcapaciteit die in het overheidsbeleid worden genoemd. Er zijn voor Zuidwending geen realistische alternatieven, waarmee in 2030 waterstofopslag in cavernes kan worden gerealiseerd.

### Overheidsbeleid

Waterstofopslag vormt een belangrijke schakel in de energietransitie want het maakt het mogelijk over te schakelen van aardgas naar waterstof en daarmee de uitstoot van broeikasgas sterk te verminderen. Om

die reden heeft de rijksoverheid dit project voor waterstofopslag van nationaal belang verklaard. HyStock past naadloos in dat overheidsbeleid en is onderdeel van het nationale Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat (nMIEK). In de verschillende beleidsplannen van de overheid (Nationaal waterstof programma, Nationaal plan energiesysteem en het Programma energie hoofdstructuur) en in Kamerbrieven wordt ingegaan op het belang van waterstofopslag in Zuidwending.

Om HyStock mogelijk te maken wordt door het rijk een projectbesluit genomen. Het projectbesluit is een instrument voor waterschappen, provincies en het rijk, dat bedoeld is om complexe projecten met een publiek belang, zoals Hystock, mogelijk te maken. Het projectbesluit kan ook de regels van het gemeentelijke omgevingsplan wijzigen als dat nodig is voor het uitvoeren en in werking hebben van het project.

*Doel van HyStock: Het maken van een grote buffer van (groene) waterstof. Bij vraag levert deze buffer waterstof aan de markt. Klanten kunnen dagelijks waterstof krijgen uit deze buffer, ook als er geen wind of zon is. HyStock richt zich op het bufferen van vraag en aanbod van het nationale waterstofnetwerk en met name op klanten die waterstof willen opslaan. Dit is de voornaamste focus van HyStock.*

Dit document is de publiekssamenvatting van het MER. Het MER bestaat uit drie delen: een hoofdrapport (deel 1), een ondergrondstudie (deel 2) en deze publiekssamenvatting (deel 3). Het MER is samengesteld op basis van meerdere studies en onderzoeken en gaat uiteraard dieper op de materie in dan in deze samenvatting wordt gedaan. Deze samenvatting geeft een uitleg over het project en de belangrijkste effecten op de leefomgeving.

De Omgevingswet<sup>1</sup> vormt het kader voor de besluitvorming over het projectbesluit en een groot deel van de overige vergunningen voor het project. Belangrijk aandachtspunt in de Omgevingswet is het betrekken van 'derden' bij het afstemmen van de plannen, ook wel participatie genoemd. Nobian en EnergyStock hebben meerdere grotere bijeenkomsten belegd over het project Hystock en daarnaast zijn vele (één op één) gesprekken gevoerd met omwonenden en andere betrokkenen. Dit proces van participatie is vroegtijdig gestart en gaat door tot en met de uitvoering van HyStock.

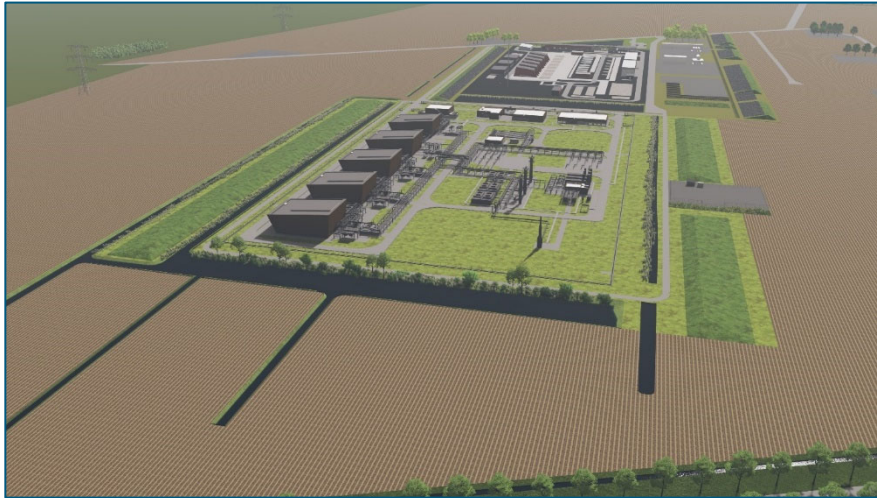
Voorts is op het project ook de Mijnbouwwet van toepassing. Voor HyStock moet een winningsplan (voor zoutwinning) en een opslagvergunning en opslagplan (voor waterstofopslag) worden opgesteld en goedgekeurd.

Figuur 1-2 toont de beoogde HyStock installatie voor de waterstofbuffer. Figuur 2-1 toont de beoogde zoutwinning-/wateropslaglocaties in Zuidwending ten opzichte van de bestaande installatie voor de aardgasbuffer.

Het projectgebied is momenteel akkerbouwgebied. Het is een vlak gebied; de hoogte van het gebied varieert van 1,2 tot 3,4 meter boven NAP. Het gebied maakt deel uit van de veenkoloniën, die twee tot drie eeuwen geleden zijn 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 (inmiddels gedempte) kanalen waarlangs lintbebouwing is ontstaan.

---

<sup>1</sup> De Omgevingswet brengt sinds 1 januari 2024 de regelgeving over ruimte, wonen, infrastructuur, milieu, natuur en water samen in 1 wettelijk stelsel. De wet vormt daarmee de basis voor een samenhangende benadering van de fysieke leefomgeving..

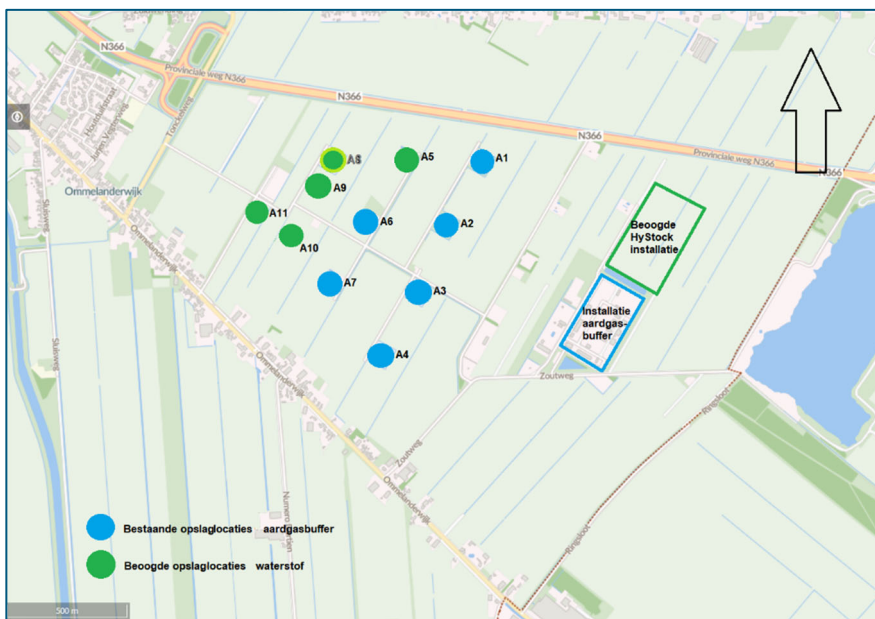


Figuur 1-2: Impressie van de HyStock installatie (op voorgrond) en aardgasbuffer op de achtergrond.

## 2 Zoutwinning en waterstofopslag

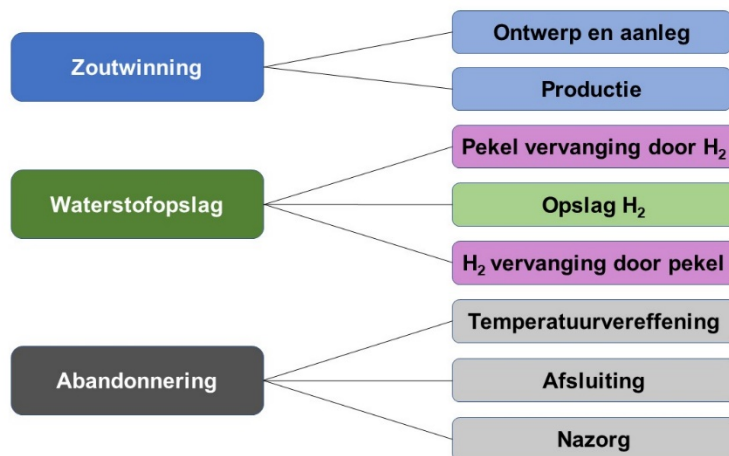
Voor HyStock worden drie cavernes uitgelooft (A9, A10 en A11). Één caveerne (A5) is reeds uitgelooft en is daardoor snel beschikbaar voor de opslag van waterstof. Deze vier cavernes hebben samen een beoogd totaal opslagvolume van 4 miljoen m<sup>3</sup> waterstof. Caveerne A8 wordt mogelijk pas ontwikkeld als kleinere opslagcaveerne als blijkt dat de opslagcapaciteit van de andere cavernes minder wordt dan 1 miljoen m<sup>3</sup> per caveerne. Hoewel de effecten van aanleg en exploitatie van A8 zijn meegenomen in het MER, wordt een aparte procedure doorlopen als A8 ontwikkeld moet gaan worden. Van belang is op te merken dat na afloop van de zoutwinning een caveerne gevuld is met (vloeibare) pekkel. Een caveerne is nooit leeg.

Figuur 2-1 toont de nieuwe opslaglocaties voor HyStock en de HyStock installatie ten noorden van de installatie voor de aardgasbuffer. Het transport van water, pekkel en waterstof vindt overal plaats via ondergrondse buisleidingen.



Figuur 2-1: Ligging bestaande en beoogde zoutwinnings-/opslaglocaties aan het maaiveld.

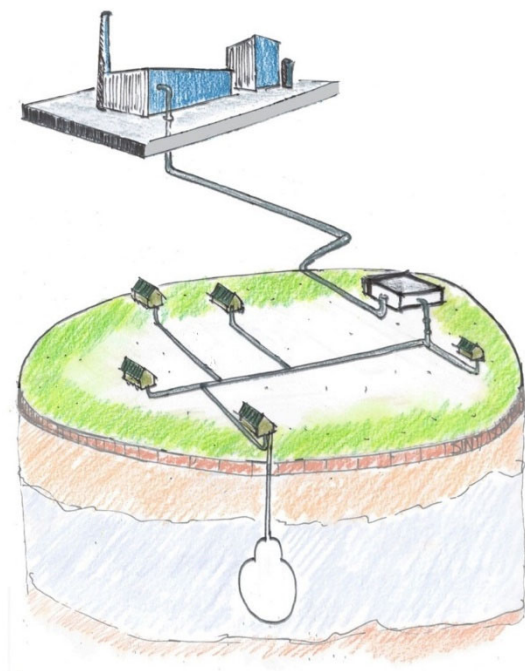
Onderstaand schema (Figuur 2-2) geeft de projectfasen weer van HyStock. Per fase volgt een korte toelichting. Al deze fasen vormen gezamenlijk de levenscyclus van het project HyStock.



Figuur 2-2: Projectfasen.

### Zoutwinning

Figuur 2-3 toont een verbeelding van de zoutwinning.



Figuur 2-3: Schets van de zoutwinning en buisleiding naar zoutfabriek (niet op schaal).

De ligging van de zoutwinningslocaties (dit zijn tevens de beoogde opslaglocaties aan het maaiveld) is in Figuur 2-1 afgebeeld en afgestemd met de bewoners van Ommelanderswijk. Het veldontwerp met de ondergrondse caverneposities is bepaald op basis van gesteentemechanische berekeningen en leidt tot een stabiel, integer veld met voldoende afstand tussen de cavernes. Door vanaf de zoutwinningslocaties schuin te boren komen de cavernes op die berekende veilige afstand van elkaar te liggen.



Voor het boren van de put wordt tijdelijk een boorinstallatie (boormast) op de winningslocatie geplaatst (Figuur 2-4). Een boring neemt (inclusief voorbereiding en afwerking) twee maanden in beslag, waarvan ongeveer drie weken dag en nacht geboord wordt.

Tijdens de zoutwinning zijn de locaties onbemand. De controle op het zoutwinningsproces vindt plaats vanuit Delfzijl en door regelmatige inspecties ter plaatse.

*Figuur 2-4: Impressie van tijdelijke boorinstallatie.*

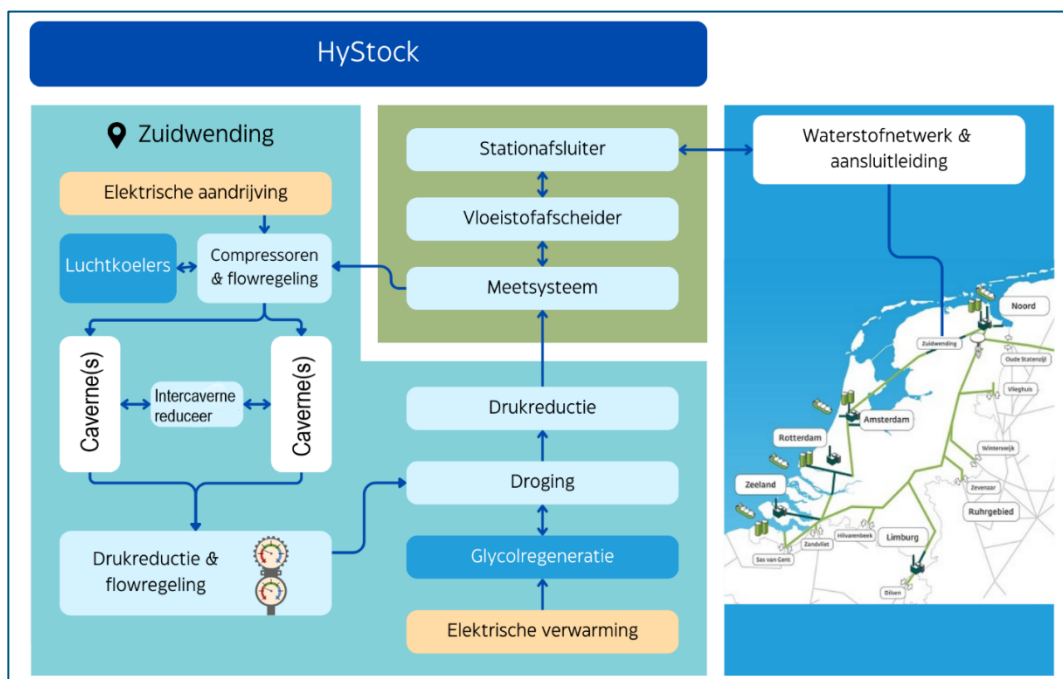
Om de waterstofcavernes zo snel mogelijk beschikbaar te hebben (vanwege het belang voor de energietransitie), vindt de zoutwinning plaats door middel van 'fast leaching', dit is een snellere vorm van zoutwinning dan langzame uitloging. Er is geen verschil in milieueffecten. Op die manier kan binnen een relatief beperkt aantal jaren (drie tot vier) een volledig uitgeloopte caverne van 1 miljoen m<sup>3</sup> ontstaan. De caverne blijft gevuld met pekkel tot het moment waarop wordt gestart met het opslaan van waterstof.

#### *HyStock installatie*

Met de HyStock installatie wordt waterstof in de cavernes geïnjecteerd en afgelaten uit de cavernes. De aan- en afvoer van waterstof vindt plaats via de ondergrondse aansluitleiding die de HyStock installatie verbindt met het landelijk waterstofnetwerk.

De HyStock installatie bestaat uit zware compressoren om de waterstof met een maximale druk van 200 bar op te slaan in de cavernes en uit regelunits om de druk te verlagen (tot 30-66 bar) bij levering aan het landelijk waterstofnetwerk. De compressorgebouwen worden robuust ontworpen, zodat (laagfrequent) geluid sterk gedempt wordt. Iedere opslagcaverne is met een ondergrondse waterstofleiding verbonden met de HyStock installatie. Het processchema is in Figuur 2-5 opgenomen. Zonder in details te treden geeft dit schema een idee over de werking van de HyStock installatie.





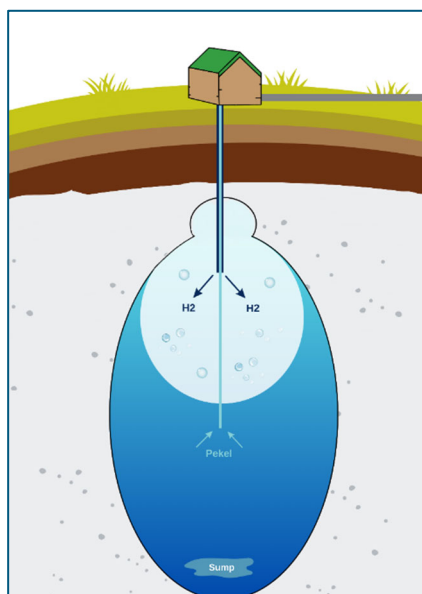
Figuur 2-5: Schematische weergave van de HyStock-installatie.

De HyStock installatie komt buiten het risicogebied voor aardbevingen ten gevolge van de voormalige gaswinning door de NAM. Bij het ontwerp is grote aandacht uitgegaan naar een lekvrij ontwerp door het toepassen van lasverbindingen, dubbele barrières en gasdetectie. De methoden en werkwijzen zijn vergelijkbaar met de aardgasbuffer. Ook daar is een sterke focus op het minimaliseren van lekkages. Voor waterstof ligt er nog meer nadruk op het aanbrengen van gasdichte verbindingen.

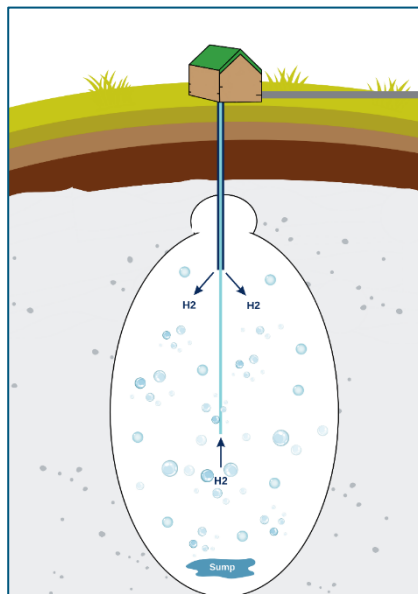
#### *Debrinen (pekeleruit, waterstof erin)*

Na uitloging van de caverne wordt gestart met debrinen, dat wil zeggen het vervangen van de pekeleruit door waterstof. Immers, voordat er waterstof kan worden opgeslagen, moet eerst de pekeleruit uit de caverne zijn verwijderd. Dit proces is gevisualiseerd in Figuur 2-6.

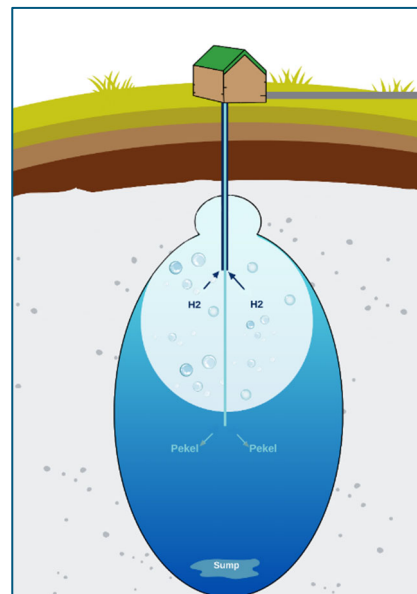
Met een compressor wordt waterstof in de caverne gepompt en wordt de pekeleruit geperst. De caverne wordt zo volledig mogelijk met waterstof gevuld. Onderin de caverne zal een plas pekeleruit achterblijven, die wordt ook wel 'sump' genoemd. Het debrinen duurt drie tot vier maanden per caverne en het startmoment is afhankelijk van de beschikbaarheid van de eerste waterstof die via het landelijk waterstofnetwerk wordt aangevoerd.



Figuur 2-6: Visualisatie debrinen



Figuur 2-7: Visualisatie waterstofopslag



Figuur 2-8: Visualisatie pekkel vervangt H<sub>2</sub>.

### Waterstofopslag

Met behulp van de compressoren van de HyStock installatie wordt waterstof onder druk opgeslagen in de cavernes. De waterstofopslag wordt actief bedreven. Dit houdt in dat er in beginsel dagelijks waterstof wordt geïnjecteerd en/of geleverd aan het landelijk waterstofnetwerk. De waterstofopslag zal naar verwachting gedurende een periode van 50 jaar actief zijn. De opslag van waterstof in een caveerne is gevisualiseerd in Figuur 2-7.

### Waterstof eruit, pekkel erin

Om na 50 jaar over te gaan tot beëindiging van de waterstofopslag en buitengebruikstelling van de cavernes, moet de resterende waterstof weer worden vervangen door pekkel. Pekkel biedt namelijk veel meer weerstand tegen bodemdaling dan waterstof. De vervanging van waterstof door pekkel is gevisualiseerd in Figuur 2-8 en kost naar verwachting circa drie tot vier maanden per caveerne.

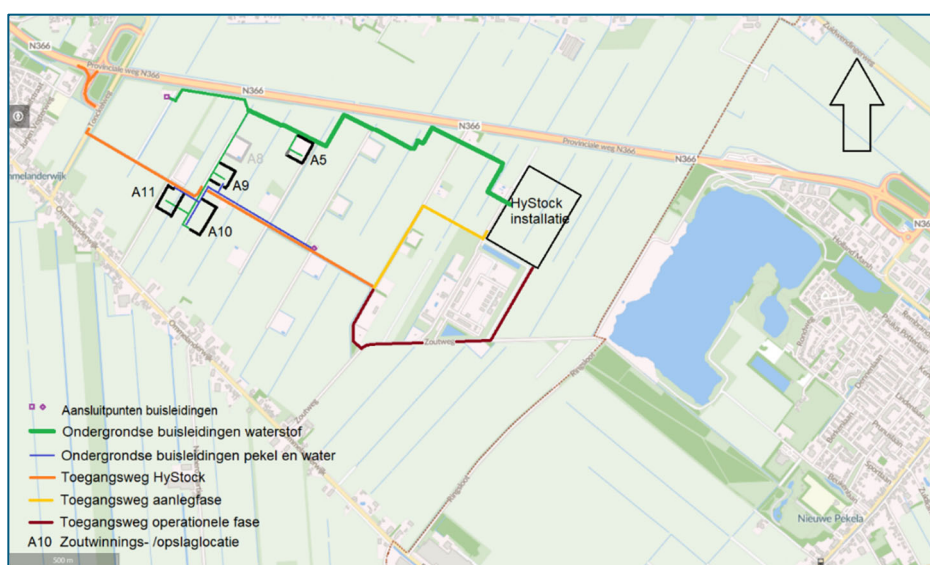
### Buitengebruikstelling

Na beëindiging van de opslag van waterstof wordt de cavernepoot definitief veilig afgesloten. Dit moment ligt ver in de toekomst (50 tot 60 jaar na nu). De beëindiging bestaat uit temperatuurvereffening, afsluiting en de nazorg. Om drukeffecten door temperatuurverschillen te vermijden neemt tijdens de vereffeningsfase de pekkel in de caveerne de omgevingstemperatuur van de omringende gesteenteformatie aan. Na het bereiken van een veilige evenwichtsdruk wordt de caveerne afgesloten en vindt er gedurende circa 30 jaar monitoring plaats van bodemdaling en trillingen.

## 3 Basisalternatief

Het basisalternatief (Figuur 3-1) gaat uit van de opslag van waterstof in vier zoutcavernes met een totale opslagcapaciteit van 4 miljoen m<sup>3</sup>. Na uitloging van de zoutcavernes vindt in deze cavernes gedurende 50 jaar opslag van waterstof plaats. De opslaginstallatie van HyStock wordt aangesloten op het landelijk waterstofnetwerk voor de aan- en afvoer van de waterstof. Van dit basisalternatief zijn de milieueffecten onderzocht en beoordeeld.

De positie van de bovengrondse zoutwinnings-/opslaglocaties (well pads) is afgestemd met omwonenden. De ligging van de HyStock installatie, juist ten noorden van de aardgasbuffer, is een logische keuze in het licht van de bestaande infrastructuur, de positie van well pads en cavernes, de landschappelijke structuur en de afstand tot woonbebouwing. Gasunie heeft ervoor gekozen om het bouwverkeer via de eigen weg tussen de well pads door vanaf de Tonckelweg te leiden. Zo wordt overlast voor de omgeving (Ommelanderswijk) en hinder door geluid beperkt en het (fiets)verkeer op de Zoutweg tussen Pekela en Veendam ontzien. Voor het (weinig) verkeer in de fase van waterstofopslag wordt de ingang verplaatst naar de oostzijde, bereikbaar via de Zoutweg. Nieuwe buisleidingen voor pekelen en water verbinden de zoutwinningslocaties met het bestaande leidingwerk. De waterstofleidingen tussen de HyStock installatie



en de opslagcavernes en de aansluitleiding van de HyStock installatie naar het landelijk waterstofnetwerk worden zo noordelijk mogelijk tegen de N366 aangelegd. Ter hoogte van de opslaglocaties buigen de buisleidingen zuidwaarts af.

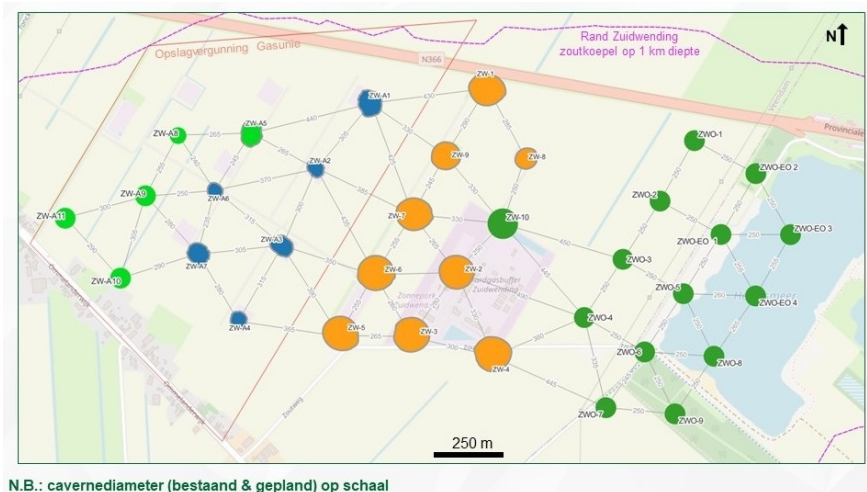
Figuur 3-1: Basisalternatief.

Er is een bodemdalingstudie uitgevoerd voor geheel Zuidwending. In die studie is uitgegaan van een veldontwerp met groot aantal cavernes (Figuur 3-2) naast de 15 bestaande (oranje en blauw gekleurde) cavernes. Met een veldontwerp wordt de positionering van cavernes in de ondergrond bepaald. Het veldontwerp is een model waarmee de bodemdaling is berekend en is weergegeven in Figuur 3-2. In groen zijn de gemodelleerde nieuwe cavernes aangegeven. De vijf lichtgroene cavernes betreffen HyStock. Zichtbaar is dat HyStock een relatief klein aantal cavernes betreft.

Bij de berekening van de bodemdaling is een conservatief scenario en een verwacht scenario gehanteerd. In het conservatieve scenario treedt meer bodemdaling op dan in het verwachte of realistische scenario. Dit veldontwerp, dat dus geheel Zuidwending omvat met daarbinnen de HyStock cavernes, maakt deel uit van het basisalternatief.

Dit veldontwerp is in effectstudies - op basis van de berekende bodemdaling - getoetst. De effectstudies zijn gericht op het oppervlaktewater- en grondwatersysteem, op het intact blijven van gebouwen en infrastructuur en op de (vrij verval) riolering. Met deze effectstudies zijn de daadwerkelijke gevolgen van het optreden van bodemdaling in beeld gebracht voor alle cavernes in Zuidwending. Een beperkt deel van die gevolgen kan toegerekend worden aan HyStock.

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 gebouwen en infrastructuur en op de (vrij verval) riolering.



N.B.: cavernediameter (bestaand & gepland) op schaal

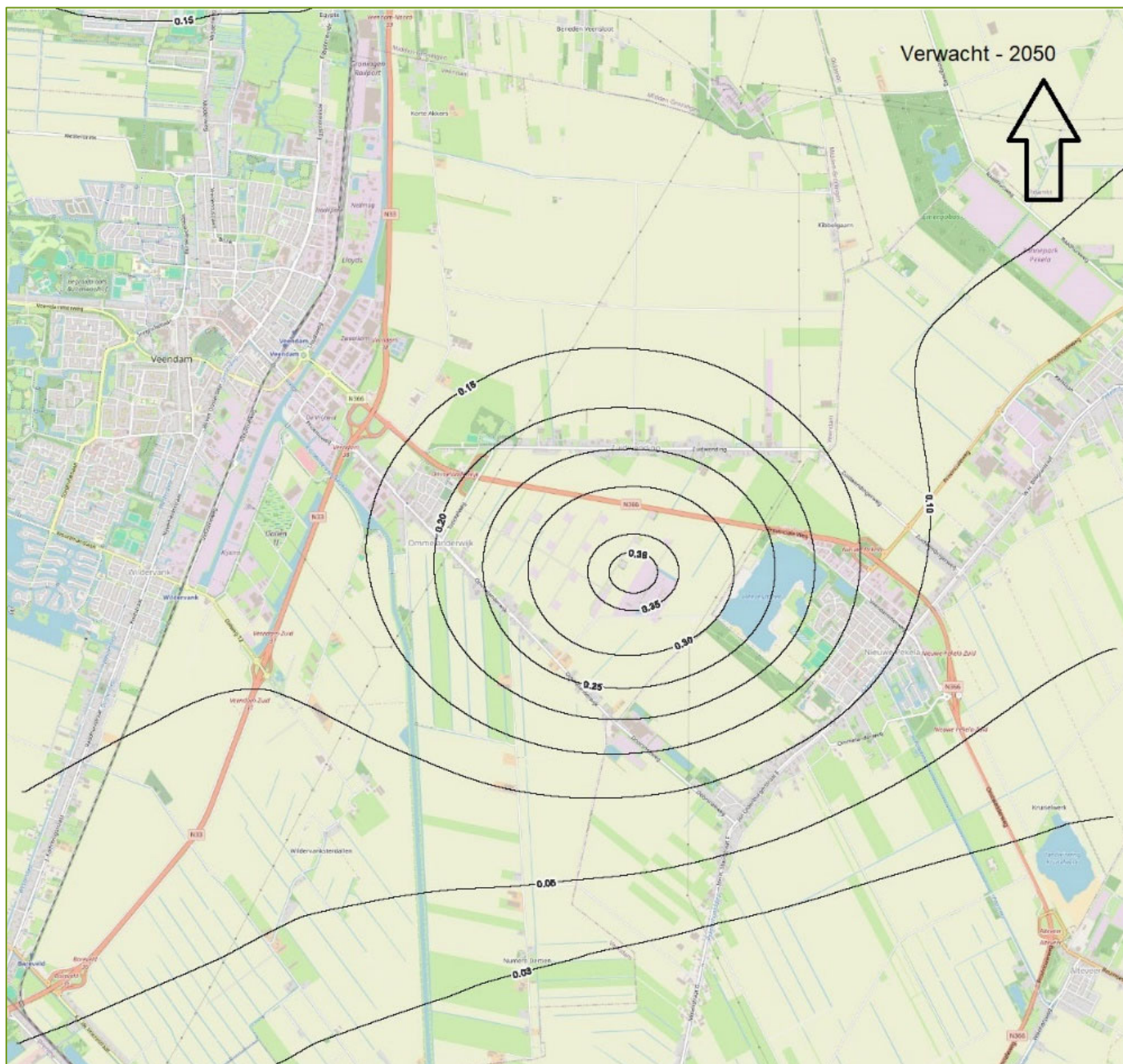
Figuur 3-2: Veldontwerp, maximale variant.

## 4 Effecten op leefomgeving

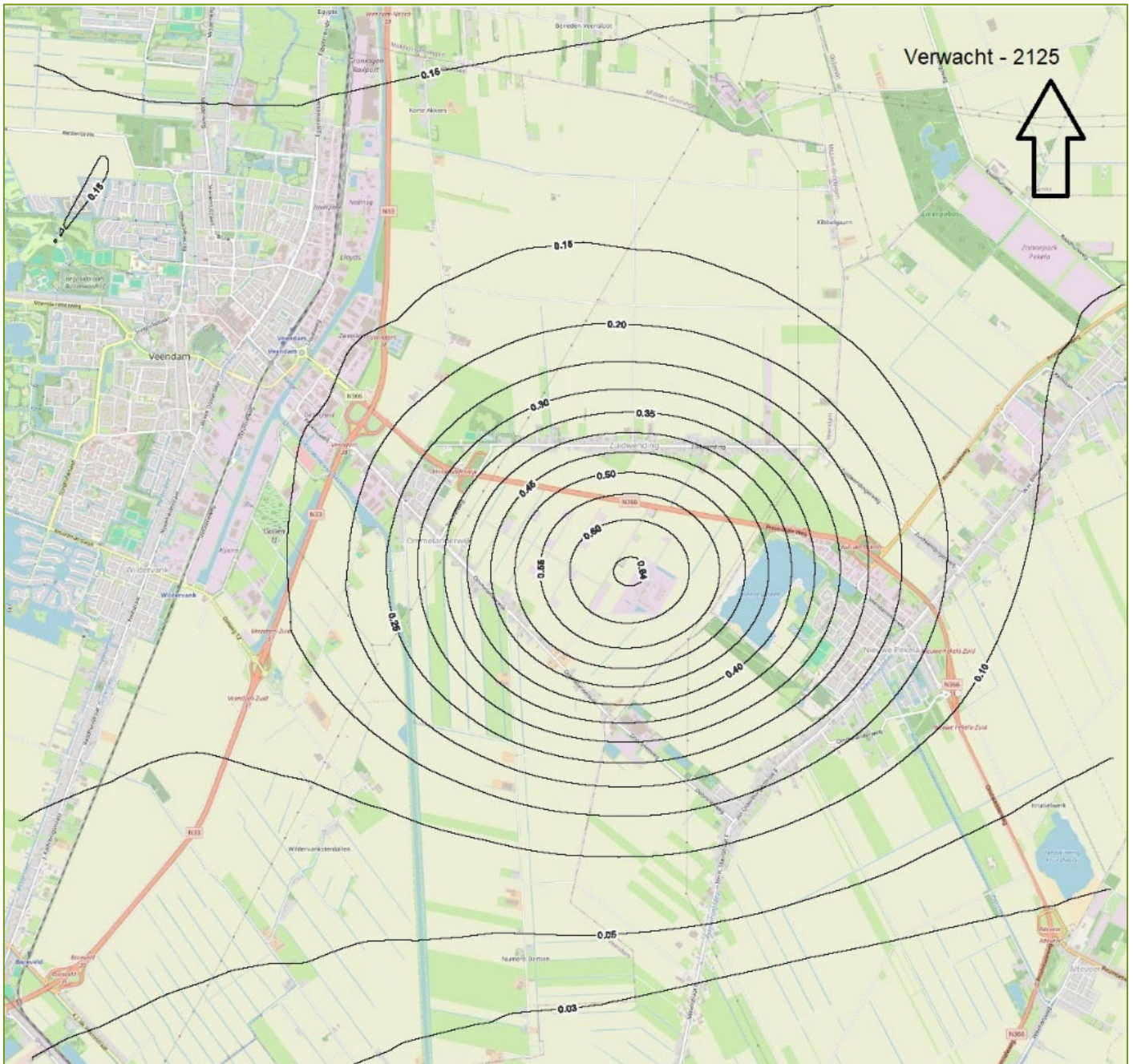
In het MER worden de milieueffecten van de zoutwinning en waterstofopslag beschreven en beoordeeld door een vergelijking te maken met de situatie dat er geen sprake is van HyStock.

### *Bodemdaling en bodemtrillingen*

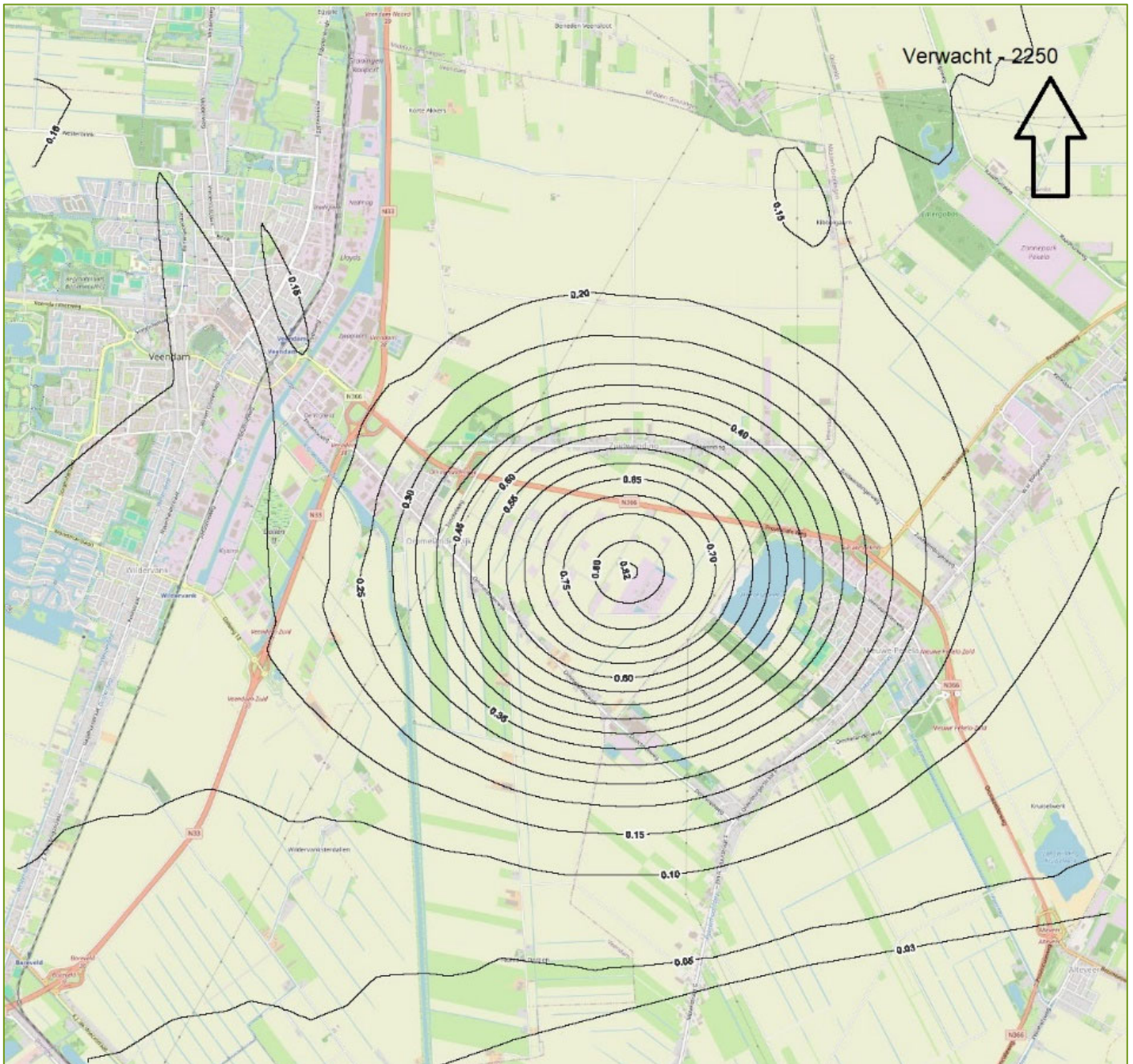
De bodemdaling is berekend voor het getoonde veldontwerp dat heel Zuidwending omvat. Hierbij is rekening gehouden met de (inmiddels gestaakte) gaswinning door de NAM, de huidige en beoogde zoutwinning, de aardgasopslag en de HyStock waterstofopslag. De bodemdaling verloopt traag en gaat ook lang door. Er zijn om die reden bodemdalingsprognoses gemaakt voor meerdere zichtjaren tot het jaar 2250, waarbij een verwacht en een conservatief scenario is doorgerekend. Het optreden van bodemdaling kent risico's voor bebouwing en (ondergrondse) infrastructuur en voor het functioneren van het oppervlaktewater- en grondwatersysteem en de vrij verval riolering. Om die reden zijn hiervoor effectstudies uitgevoerd. Onderstaande Figuur 4-1, Figuur 4-2 en Figuur 4-3 tonen de bodemdaling in het verwachte scenario voor achtereenvolgens het jaar 2050, 2125 en 2250 voor de maximale variant.



Figuur 4-1: Verwachte bodemdaling voor 2050 in m. maximale variant.



Figuur 4-2: Verwachte bodemdaling voor 2125 in m. maximale variant



Figuur 4-3: Verwachte bodemdaling voor 2250 in m. maximale variant

Uit de effectstudies blijkt dat de effecten van het veldontwerp - dat heel Zuidwending omvat - kunnen worden gemitigeerd dan wel geen grenswaarden overschrijden. Hiermee wordt geconcludeerd dat HyStock - dat slechts een vijftal cavernes omvat<sup>2</sup> - zeker niet leidt tot nadelige effecten.

Naast bodemdaling kan er door zoutwinning en energieopslag ook sprake zijn van bodemtrillingen. Om deze trillingen te registreren is sinds 2020 een micro-seismisch meetnetwerk in Zuidwending. Er zijn vanaf 2020 enkele lichte trillingen geregistreerd, die niet voelbaar waren en niet tot schade hebben geleid. Dit meetnetwerk wordt met het oog op HyStock uitgebreid.

<sup>2</sup> In het rekenmodel van de bodemdaling is voor HyStock uitgegaan van vijf cavernes: vier nieuwe en een bestaande.



#### *Bodem en waterhuishouding*

Effecten op het grondwaterpeil en de bodem zijn hoofdzakelijk aan de orde tijdens de aanleg van leidingen en de bouw van de HyStock installatie. Tijdens de aanlegfase is er een licht negatief effect door kortdurende bemalingen bij de graafwerkzaamheden voor de aanleg van buisleidingen. Grote en langdurige grondwaterstands- of stijghoogteverlagingen zijn niet voorzien. Met een bodemonderzoek is de bodem- en grondwaterkwaliteit bepaald. Vooral bij het boren worden maatregelen getroffen om aantasting van de bodemkwaliteit te voorkomen. Dit wordt door een bodemonderzoek na afloop geverifieerd. Er zijn hier geen negatieve effecten te verwachten.

Door de komst van HyStock gaan akkerland verloren en is sprake van een toename aan verharding. Door de aanleg van extra watergangen en waterberging zijn er geen negatieve effecten te verwachten. Voor bodem en waterhuishouding zijn in de operationele fase geen negatieve effecten te verwachten.

#### *Natuur*

Als gevolg van de aanlegwerkzaamheden van HyStock is er sprake van stikstofdepositie op Natura2000 gebieden, ondanks dat de inzet van fossiele brandstoffen waar mogelijk wordt vermeden. In de gebruiksfase vindt er geen stikstofdepositie plaats. De relevante Natura2000 gebieden liggen op ruime afstand van Zuidwending. Met een voortoets is vastgesteld dat de tijdelijke stikstofdepositie geen significante effecten zal hebben op het Natura2000 gebied. Het opstellen van een passende beoordeling is daarom niet nodig. Tevens is binnen het projectgebied Zuidwending nagegaan of door HyStock aanwezige beschermde soorten worden verstoord. In dat onderzoek is geconcludeerd dat door het treffen van maatregelen (waaronder het volgen van een ecologisch werkprotocol) effecten op beschermde soorten kunnen worden uitgesloten.

#### *Cultuurhistorie en archeologie*

Het Zuidwending gebied is niet bestempeld als cultuurhistorisch waardevol landschap. Aardkundige waarden zijn niet geïdentificeerd. In het studiegebied zijn geen GEA-objecten (aardkundige waarden) of aardkundig waardevolle gebieden aanwezig. Als gevolg van de ingreep treden daarom naar verwachting geen noemenswaardige effecten op deze waarden op. De terreinen met hoge archeologische waarde liggen buiten het HyStock gebied waar bodemingrepen plaatsvinden. Toch is sprake van een licht negatief effect op archeologie, omdat op enkele plekken binnen het gebied waar bodemingrepen plaatsvinden niet uitgesloten kan worden dat archeologische resten niet in situ kunnen worden behouden. In het gebied is relatief veel archeologisch onderzoek uitgevoerd vanwege de aanwezige leidingtracés. Binnen het gebied is een aantal zones aanwezig is waar zowel het vondst- als sporenniveau intact is en waar archeologische indicatoren zijn aangetroffen in het onverstoord dekzand. Bij graafwerkzaamheden in die zones wordt voorgesteld om nader archeologisch onderzoek uit te voeren en/of graafwerkzaamheden onder archeologische begeleiding te laten plaatsvinden.

#### *Ruimte en omgeving*

De landbouw in het Zuidwending gebied betreft akkerbouw. In het gebied is geen sprake van recreatie, woon of werkgebied. Woonbebouwing is aanwezig in een lint (Ommelandervijk). Tussen Zuidwending en de kern Nieuwe Pekela ligt de zandwinplas Heeresmeer. Door bomen en andere begroeiing hebben de bewoners geen direct zicht op het Zuidwending gebied. Daarentegen hebben de bewoners van Ommelandervijk (met name aan de noordzijde) zicht op het open gebied.

HyStock betekent een permanent ruimtebeslag op het landbouwgebied. Na afloop van de opslagperiode (50 tot 60 jaar na nu) worden constructies en leidingen verwijderd. Door het ruimtebeslag scoort HyStock licht negatief ten opzichte van de referentiesituatie. Na abandonnering is er een neutraal effect.

In de aanlegfase wordt grond vergraven, bijvoorbeeld voor het plaatsen van leidingen. Dit is een licht negatief en permanent effect. In de operationele fase is er geen vergraving en dus geen effect (neutraal).

### *Luchtkwaliteit*

Ten opzichte van de referentiesituatie neemt tijdens de bouw van HyStock de emissie van stikstofoxiden en fijnstof (NO<sub>x</sub> en PM<sub>10</sub>) toe. De bouw duurt ongeveer zes jaar: van 2025 tot en met 2030. Het zwaartepunt van de bouwactiviteiten valt in 2028 vanwege de grootste inzet van zwaar verkeer en mobiele werktuigen. Voor het jaar 2028 blijken er geen luchtkwaliteitseisen te worden overschreden. Daarmee is duidelijk dat dat ook niet voor de andere bouwjaren het geval is en dat het project niet in betekenende mate (NIBM) bijdraagt aan de luchtkwaliteit in de directe leefomgeving.

In de operationele fase zijn er (behoudens een relatief beperkte verkeerstream) geen bronnen die invloed hebben op de luchtkwaliteit (neutraal effect ten opzichte van de referentiesituatie). Bij geen van de activiteiten in het kader van HyStock is sprake van de emissie van zeer zorgwekkende stoffen (ZZS).

### *Hinder door geluid en licht*

Met name tijdens de bouw van HyStock is er toename van geluid (inclusief laagfrequent geluid) en licht.

In het omgevingsplan Veendam is een zogenaamd geluidaanachtsgebied opgenomen (voorheen geluidszone; afkomstig uit het veegplan buitengebied Veendam 2019), dat rekening houdt met de komst van een energieopslaginstallatie zoals HyStock. Door HyStock moet dit geluidaanachtsgebied worden gewijzigd.

De bouw genereert extra vervoersbewegingen gedurende een periode van circa 6 jaar met het zwaartepunt in het jaar 2028. Het betreft met name 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).

Bij de uitvoering van de diepboringen (ook 's nachts) zal tijdelijke geluidshinder optreden. Bij well pads A9, A10 en A11 worden in totaal vier diepboringen uitgevoerd. Daarbij worden weliswaar geen geluidswaarden overschreden, maar gedurende de boorperiode zal er wel sprake zijn van hinder. Graafwerkzaamheden en de bouw van de HyStock installatie worden alleen overdag uitgevoerd. Dat maakt dat er sprake zal zijn van hoorbaar geluid en daarmee enige hinder voor de omwonenden. In het ontwerp van HyStock is uitgegaan van de toepassing van geluidsarme apparatuur. De zware compressoren worden goed afgeschermd, zodat er geen laagfrequente geluiden of trillingen ontstaan. Tijdens de waterstofopslagfase zal er lichte geluidshinder voor omwonenden van de Zuidwending zijn, hoewel de tussengelegen provinciale weg N366 de effecten zal maskeren.

In Zuidwending zijn er – afgezien van de openbare verlichting langs wegen en verlichting rondom woonhuizen – weinig lichtbronnen. Door de afstand tot woonhuizen en het afschermen van lichtbronnen is er in de bouwfase sprake van een neutraal effect ten opzichte van de referentiesituatie. Door in de operationele fase een vergelijkbare aanpak te kiezen als bij de aardgasbuffer, is er geen sprake van lichthinder.

### *Externe veiligheid*

In verband met de bestaande aardgasbuffer bevat het huidige omgevingsplan een veiligheidszone, die rekening houdt met de komst van een energieopslaginstallatie zoals HyStock. Door HyStock moet die zone worden gewijzigd. In zo'n zone mogen geen (zeer) kwetsbare objecten worden gebouwd. Binnen de voor HyStock berekende PR 10<sup>-06</sup> contour (plaatsgebonden risico) bevinden zich geen (zeer) kwetsbare gebouwen of locaties. 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. Gelet op de eigenschappen van waterstof is voor HyStock het brandaanachtsgebied<sup>3</sup> vastgesteld. Voor het projectbesluit moet rekening worden gehouden met het aandachtsgebied.

---

<sup>3</sup> Met de komst van de Omgevingswet moet een brandaanachtsgebied worden vastgesteld.

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 in elk geval aan de minimale wettelijke vereisten en gaan op onderdelen verder dan dat.

#### *Hulp- en afvalstoffen*

Bij de uitvoering van diepboringen worden gecertificeerde hulpstoffen gebruikt. De bij het boren vrijkomende boorspoeling en boorgruis worden afgevoerd naar een externe verwerker. In de uitlogingsfase ontstaan nauwelijks afvalstoffen, alleen bij het onderhoud. Deze afvalstoffen zullen worden afgevoerd naar een erkend verwerker. Hergebruik is niet aan de orde. In de operationele fase zijn er de volgende afvalstromen, namelijk: proceswater, compressorolie en tri-ethyleenglycol. Proceswater wordt opgevangen en verwijderd. Vrijkomende compressorolie en glycol worden na opvang door een externe verwerker verwijderd van de locatie.

#### *Energieverbruik*

Omdat HyStock volledig nieuw wordt ontworpen en gebouwd is beperking van het energieverbruik een uitgangspunt. Dit betekent dat bij de keuze van pompen voor de zoutwinning, bij compressoren voor de waterstofopslag en pompen voor de drooginstallatie energiezuinige keuzen zijn gemaakt. Voor de verwarming van bedrijfsgebouwen wordt restwarmte benut.

Ook in de operationele fase wordt gekeken naar energiebesparing: door onderscheid te maken tussen cavernes met een hoge opslagdruk (kost veel energie) en cavernes waarin waterstof met een lagere druk wordt opgeslagen (kost minder energie).

#### *Klimaatverandering*

Het realiseren van HyStock (de bouw) kan op dit moment nog niet zonder de inzet van fossiele energie. In samenhang met het terugdringen van de uitstoot van stikstofoxiden wordt de emissie van broeikasgas CO<sub>2</sub> vermindert. Het aspect klimaatverandering is niet onderscheidend voor keuzen binnen het project. Echter, de aanleiding voor HyStock volledig gestoeld op klimaatverandering en het geformuleerde overheidsbeleid. HyStock draagt bij aan het tegengaan van klimaatverandering.

#### *Gezondheid*

De bouwwerkzaamheden zijn tijdelijk en er komen daarbij geen stoffen vrij die de gezondheid van omstanders en omwonenden aantast. Gezondheidseffecten door het project HyStock zijn niet te verwachten. Effecten op de volksgezondheid zijn dan ook vrijwel uitgesloten.

## **5 Voorgesteld voorkeursalternatief**

Op basis van de effectbeoordeling stellen Nobian en EnergyStock een voorkeursalternatief voor dat bestaat uit het basisalternatief. Dit voorgestelde voorkeursalternatief (Figuur 5-1) wordt door de minister van KGG vastgesteld en wordt opgenomen in het projectbesluit dat (ook) door de minister van KGG wordt genomen.



Figuur 5-1: Voorgesteld voorkeursalternatief.

Dit houdt in dat in het voorgestelde voorkeursalternatief wordt uitgegaan van het realiseren van een opslagcapaciteit van 4 miljoen m<sup>3</sup>, waarvoor 3 nieuwe cavernes in een relatief korte tijd worden uitgeloopt (naast een bestaande caveerne van circa 1 miljoen m<sup>3</sup>). De HyStock installatie komt net ten noorden van de bestaande installatie voor de aardgasbuffer en wordt verbonden met het landelijk waterstofnetwerk. Alle leidingen (water, pekkel, waterstof) komen ondergronds. De berekende bodemdaling als gevolg van dit voorgestelde voorkeursalternatief gaat uit van een veldontwerp met een maximaal aantal cavernes in Zuidwending. De HyStock cavernes maken deel uit van dit veldontwerp. De aanlegfase van HyStock duurt zes jaar en de operationele fase eindigt 50 tot 60 jaar na nu.

## 6 Monitoring

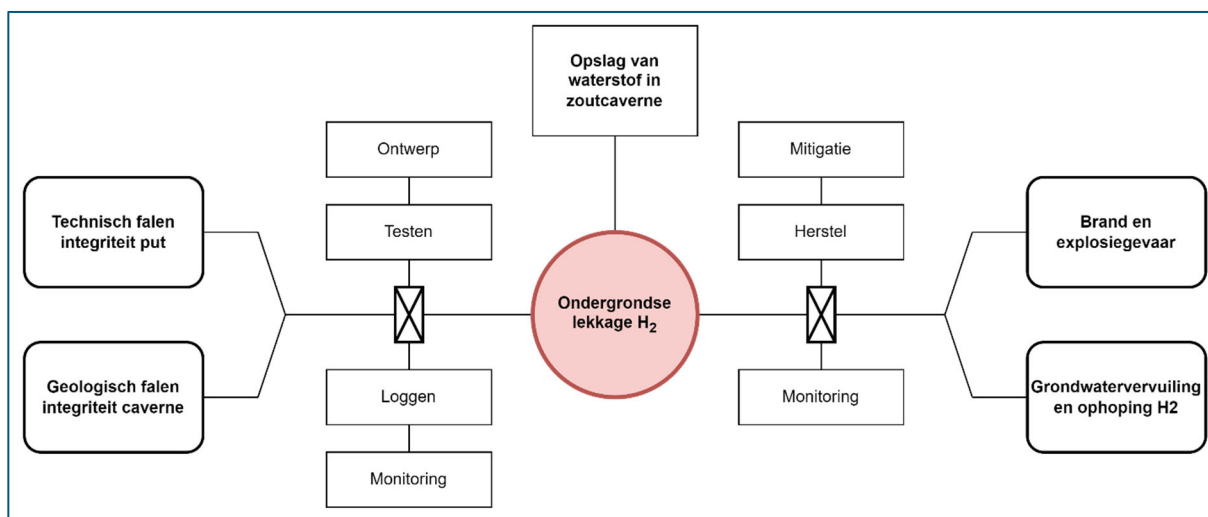
Met besluitvorming over het projectbesluit en de vergunningen voor HyStock stemt het bevoegd gezag in met de verwachte milieueffecten die in dit MER zijn onderzocht en beoordeeld. Dit heeft ook betrekking op bodemdaling. Om vast te stellen of de verwachting klopt, worden er periodieke bodemdalingsmetingen verricht en volgen er zo nodig herstelmaatregelen. Daarnaast vindt uiteraard monitoring plaats van de waterstofopslag en van het optreden van eventuele bodemtrillingen.

De ontwikkeling van het HyStock project bouwt voort op kennis, ervaring en opgedane expertise bij Zuidwending en elders. De afzonderlijke activiteiten, onderdelen en componenten van het HyStock project zijn eerder al uitgevoerd of toegepast. Alle ervaringen versterken het robuust en veilig opereren van kortcyclische opslag van waterstof in cavernes. Als eerste caveerne wordt A5 met waterstof gevuld. Die ervaring, ondersteund door meten en monitoren, is input voor de opslag in de volgende cavernes. Om het proces te volgen en bij te sturen worden meet- en monitoringsactiviteiten uitgevoerd.

## 7 Effecten en risico's in de ondergrond

In de ondergrondstudie zijn de processen in de diepe ondergrond en bijbehorende risico's van zoutwinning en waterstofopslag in de cavernes bij Zuidwending in kaart gebracht. Hierbij is in detail ingegaan op de geologie en het ontwerp van de zoutcavernes, de fysische en chemische aspecten van waterstof in ondergrondse opslag, het technisch ontwerp van de put, bodemdaling en de afsluiting van de cavernes.

Bij het in kaart brengen van de risico's is uitgegaan van een BowTie analyse (Figuur 7-1). Een BowTie analyse gaat uit van een mogelijk gevaarlijke situatie, hoe die situatie kan ontstaan, en wat de mogelijke gevolgen zijn. Vervolgens is gekeken hoe de gevaarlijke situatie kan worden voorkomen en hoe eventuele gevolgen beperkt of hersteld kunnen worden.



Figuur 7-1: BowTie analyse ondergrondse lekkage waterstof (gebaseerd op (Groenenberg et al., 2021).

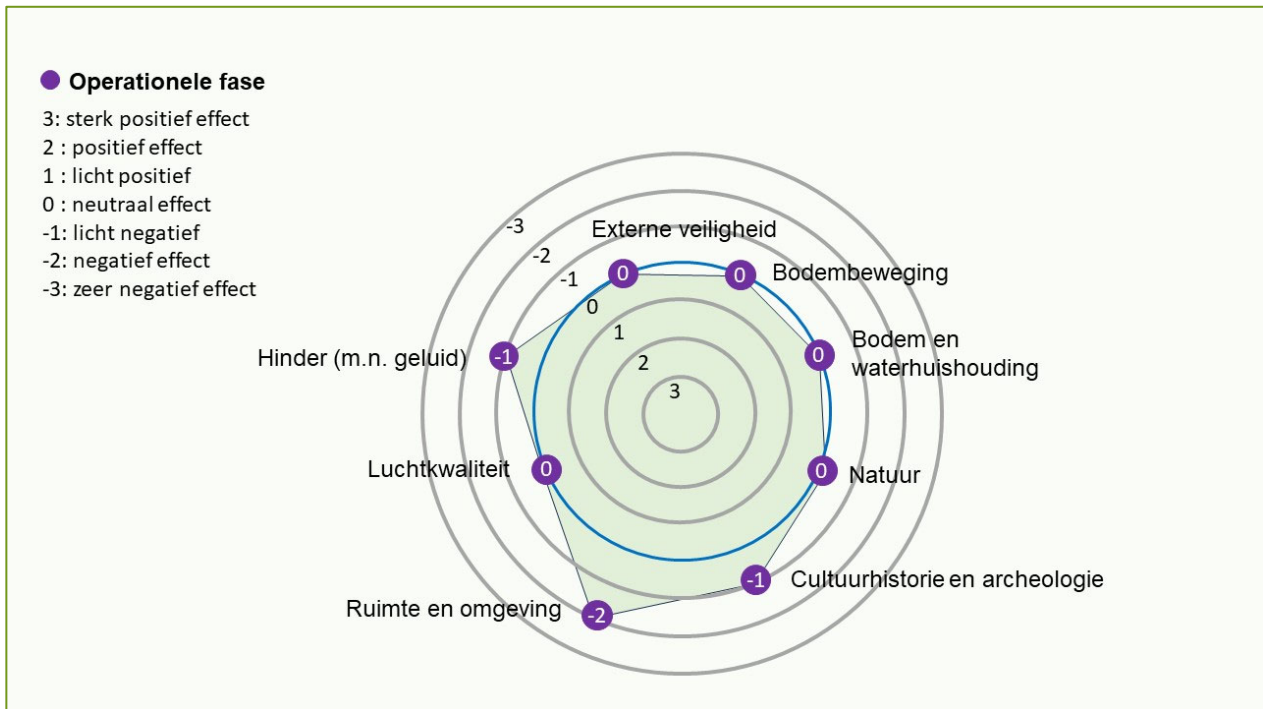
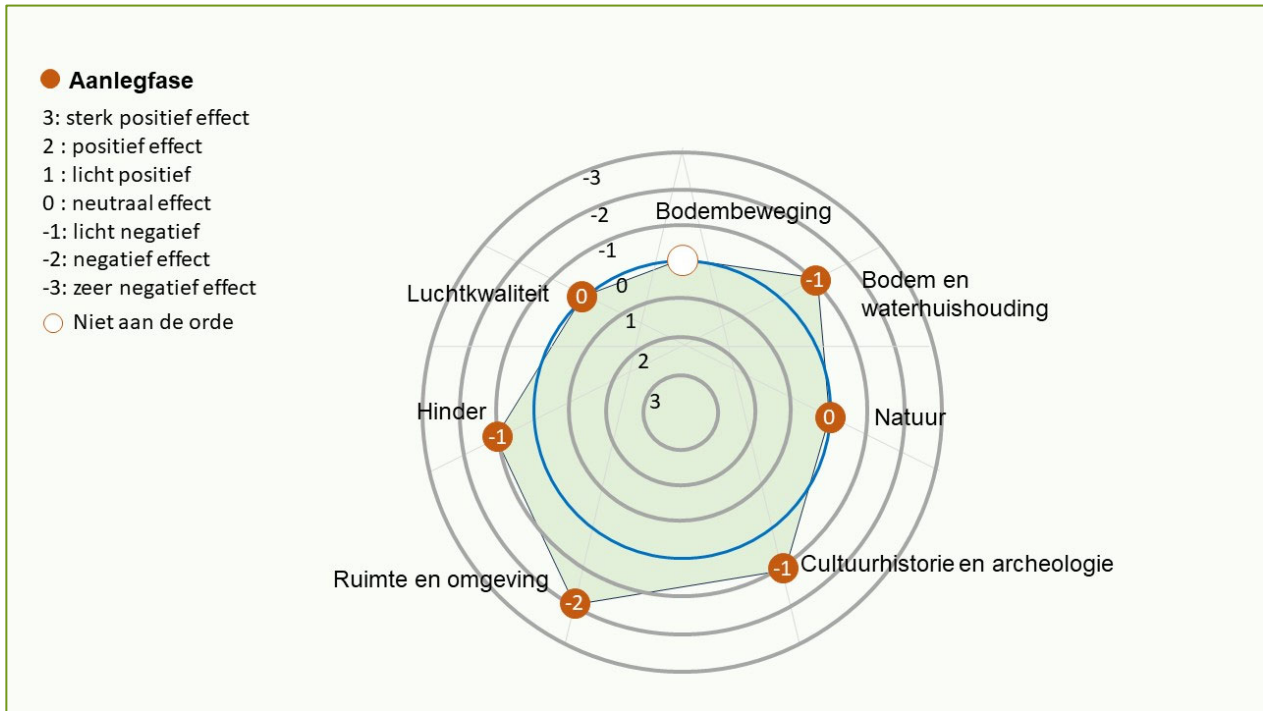
Er zijn een groot aantal preventieve maatregelen geïdentificeerd die worden toegepast bij het ontwerp van de caverne en put, en bij operatie van de waterstofopslag. De kans op en gevolgen van lekkage van waterstof (ondergronds en bovengronds) zijn zeer klein. De opslag van waterstof vindt plaats in zuurstofloze omstandigheden, zodat er geen ontploffingsgevaar is.

## 8 Leemten in kennis & informatie

Bij het opstellen van een MER is altijd sprake van onzekerheden door leemten in kennis, informatie of ervaring. HyStock bouwt voort op opgedane ervaringen met de aardgasbuffer en ervaringen van elders. Er is een aantal kennisleemten geïdentificeerd die door het uitgevoerde onderzoek op afdoende wijze zijn opgeklaard.

## 9 Conclusie effectbeoordeling voorgesteld voorkeursalternatief

In onderstaande diagram (Figuur 9-1) is de effectbeoordeling voor voorgestelde voorkeursalternatief per thema weergegeven. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen de aanlegfase (tijdelijke effecten) en de operationele fase (permanente effecten).



Figuur 9-1: 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.

Voor de operationele fase geldt het volgende.

De beoordeling laat zien dat de effecten op de leefomgeving van het voorgestelde voorkeursalternatief 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 het landbouwgebied. Omdat het in situ behouden van archeologische resten niet zeker is, geldt daarvoor een licht negatief effect. Het geluid van de HyStock installatie veroorzaakt een licht negatief effect, met name voor de woningen aan de Zuidwending. Het geluid wordt gemaskeerd door het verkeer op de tussenliggende N366.

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.

In essentie draagt de totstandkoming en het in werking hebben van HyStock bij aan de beoogde vermindering van de uitstoot van broeikasgassen in Europa van 55% in 2030 en 95% in 2050. Dit is een zeer positief effect.

De verwachting is dat het totaal aan informatie over de milieueffecten in dit MER (en onderliggende onderzoeken) toereikend is om bij de besluitvorming over het projectbesluit en de vergunningen het milieubelang volwaardig mee te wegen.