

Operationele Strategieën voor het Gasjaar 2020-2021

Document ter onderbouwing van een tweetal operationele strategieën die op verzoek van de Minister van Economische Zaken en Klimaat zijn opgesteld op basis van de GTS-ramingen die als bijlage bij dit verzoek zijn aangeleverd.

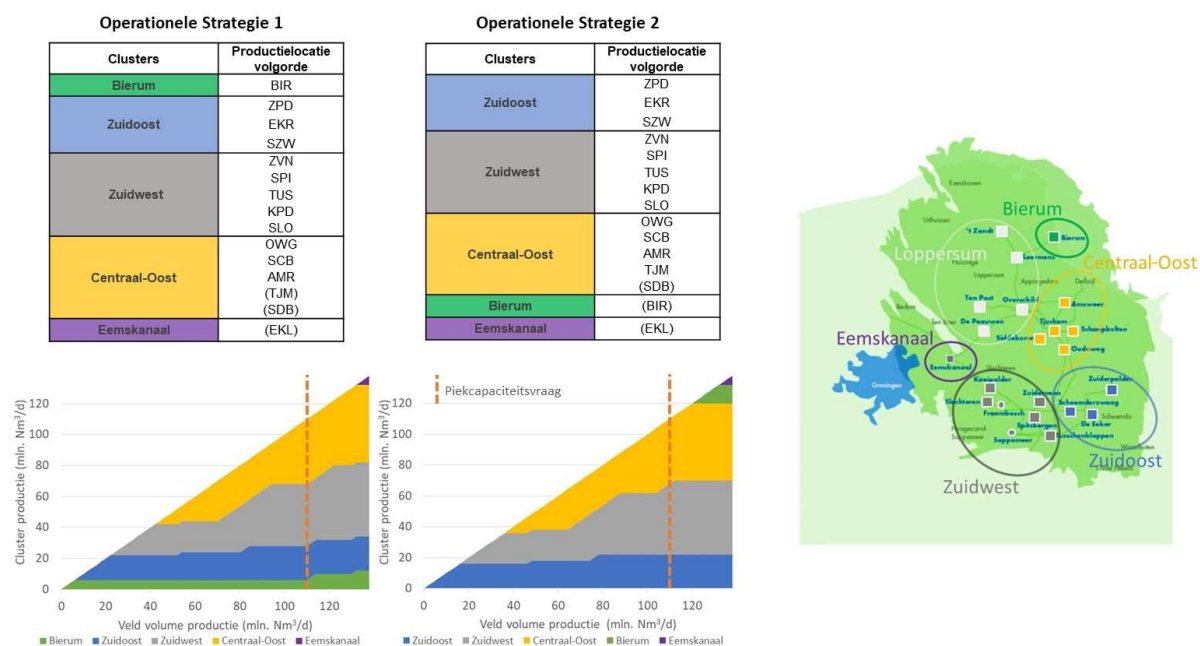
Datum: 13 maart 2020

Referentie: EP202002207545

Samenvatting

In artikel 52c van de Mijnbouwwet is vastgelegd dat de NAM elk jaar op verzoek van de Minister van Economische Zaken en Klimaat (hierna: minister) één of meerdere operationele strategieën moet indienen bij de minister. Voor dit jaar heeft de minister door middel van een verwachtingenbrief (ref DGKE / 20018021, hierna: “de Verwachtingenbrief”) de NAM verzocht om twee operationele strategieën uit te werken en in te dienen. Het verschil tussen deze twee strategieën is de manier waarop de Groningenveld productie over de verschillende clusters wordt verdeeld. De clusters zijn verspreid over het veld, en afhankelijk van welke clusters wanneer worden ingezet, wordt er meer of minder gas uit een bepaald deel van het Groningenveld geproduceerd. Dat is van belang omdat dit effect heeft op de seismiciteit.

Voor Operationele Strategie 1 worden de productievolumes verdeeld over de clusters Zuidoost, Zuidwest, Centraal-Oost en Bierum. Als basis voor de productie wordt cluster Bierum ingezet. Op momenten van hoge vraag worden achtereenvolgens de clusters Zuidoost, Zuidwest en tot slot Centraal-Oost ingezet. Als gevolg van de lagere capaciteitsbehoefte op het Groningenveld zal cluster Eemskanaal in tegenstelling tot voorgaande jaren niet meer noodzakelijk zijn om momenten van hoge piekvraag af te dekken. Voor Operationele Strategie 2 worden de productievolumes verdeeld over de clusters Zuidoost en Zuidwest en zal het clusters Centraal-Oost alleen gebruikt worden op momenten van hoge vraag. Cluster Bierum zal onder deze operationele strategie net als cluster Eemskanaal niet meer nodig zijn om de piekcapaciteitsvraag op het Groningenveld af te dekken. Onderstaande figuur geeft een overzicht van de clusters op het Groningenveld. Het cluster Loppersum is sinds februari 2018 definitief ingesloten en wordt niet meer ingezet in deze operationele strategieën.



De minister zal besluiten op welke wijze het Groningenveld moet worden geopereerd in het gasjaar 2020-2021. Om te zorgen dat de minister een goed afgewogen besluit kan nemen, staat in dit document beschreven wat de consequenties van de twee operationele strategieën zijn. Welke consequenties de NAM precies inzichtelijk moet maken staat beschreven in de Mijnbouwwet, de Mijnbouwregeling en de Verwachtingenbrief. De belangrijkste conclusies uit de door de NAM gemaakte analyse van de twee operationele strategieën worden hieronder gegeven.

Volume: Onder beide operationele strategieën wordt relatief gezien het meeste volume onttrokken uit het zuidoosten van het Groningenveld. Voor een gemiddeld jaar wordt ongeveer de helft van het totale volume uit cluster Zuidoost geproduceerd. Onder Operationele Strategie 1 zal het cluster Bierum nog aanzienlijke productievolumes laten zien terwijl onder Operationele Strategie 2 er helemaal geen productie meer uit Bierum wordt verwacht. De volumes die onder Operationele Strategie 1 uit cluster Bierum worden geproduceerd zullen onder Strategie 2 over de clusters Zuidoost, Zuidwest en Centraal-Oost worden verdeeld. Beide strategieën laten voor het cluster Eemskanaal geen volumebijdrage meer zien.

De gevolgen van de productie uit het Groningenveld op bodembeweging zijn door middel van een dreigings- en risicoanalyse bepaald. Deze modelmatige berekeningen combineren de hele oorzaak-gevolg keten, beginnend met de gasproductie en eindigend met schade en risico. De modellen zijn gevoed met de meest recente stand van de wetenschap rond seismiciteit in het Groningenveld en nemen alle relevante onzekerheden op een wetenschappelijk verantwoorde wijze mee.

Dreiging of “hazard”: Dreiging en risico zijn twee termen die in het dagelijkse spraakgebruik vaak door elkaar heen worden gebruikt maar een andere betekenis hebben. De dreiging wordt door de NAM inzichtelijk gemaakt met de zogenaamde “hazard kaarten”. Op deze kaarten is te zien welke maximale grondversnelling te verwachten is boven het Groningenveld. Het risico bestaat uit de kans dat de dreiging en het gevolg hiervan werkelijkheid wordt.

De hazard kaarten die gemaakt zijn laten zien dat Operationele Strategie 1 minder dreiging in het zuiden tot gevolg heeft in vergelijking met Operationele Strategie 2. De verschillen zijn echter klein. Een andere manier om de dreiging te duiden is door inzichtelijk te maken wat het verwachte aantal bevingen is en wat de mogelijke sterkte van de bevingen is die verwacht kunnen worden bij elk van de twee operationele strategieën. De volgende tabel laat de resultaten van deze analyse zien met daarin de jaarlijkse kans op bevingen boven een bepaalde magnitude. De verschillen zijn hier ook klein. Door de verminderde gaswinning neemt de dreiging de komende jaren verder af.

Gasjaar 2020-2021	M>3.6	M>4.0	M>4.5	M>5.0
Operationele Strategie 1	4.73%	1.29%	0.16%	0.02%
Operationele Strategie 2	4.88%	1.30%	0.17%	0.02%

Schade: Schade als gevolg van bodembeweging wordt gedefinieerd als de nadelige en zichtbare gevolgen die de bodembeweging heeft op gebouwen zonder dat de aanwezigheid in dit gebouw extra persoonlijk risico's met zich meebrengt. Om inzichtelijk te maken hoeveel schade wordt verwacht door de gasproductie uit het Groningenveld, is gemodelleerd hoeveel DS1, DS2 en DS3 schade er bij de uitvoering van de beide operationele strategieën is te verwachten. Het blijkt dat dit nagenoeg gelijk is voor de beide strategieën (verschillen < 1%). Gevolgen van bodembeweging voor gebouwen die wel persoonlijk risico met zich meebrengen worden gecategoriseerd als risico.

Risico: De bovengenoemde dreiging krijgt betekenis als deze gecombineerd wordt met de kwetsbaarheid van gebouwen wat uitgedrukt wordt in het risico. Een nieuwe woning die gebouwd is volgens de laatste bouwnormen zal bij een blootstelling aan eenzelfde dreiging een ander risico hebben dan een oude boerderij.

Er zijn verschillende manieren om risico te definiëren. De minister heeft aan de NAM gevraagd om het risico te berekenen waarbij er van uit wordt gegaan dat de mensen 100% van de tijd aanwezig zijn in hun huis¹; het zogenoemde plaatsgebonden persoonlijk risico of “LPR”.

De belangrijkste uitkomsten van de HRA 2020 ten opzichte van de HRA 2019 zijn:

- De kans op aardbevingen en daaropvolgende schade is afgenomen als gevolg van de dalende gaswinning;
- Er zijn geen gebouwen meer in deze modelmatige berekening die niet aan de Meijdam norm voldoen.

Fluctuaties: De wijze waarop de productievolumes verdeeld worden over het Groningenveld heeft ook invloed op de grootte van de regionale productiefunctuaties. Bij een sterke voorkeursonttrekking uit bepaalde clusters, bijvoorbeeld uit cluster Zuidoost, zullen op momenten van hoge vraag overige clusters moeten worden opgeregeld. Aangezien deze clusters op andere momenten van lage vraag weinig of niets produceren leidt dit tot grotere en frequentere variaties in de desbetreffende productievolumes. Door de lagere productieniveaus op het Groningenveld en de gewijzigde inzet van gasopslag Norg zijn deze variaties frequenter en relatief groter dan in voorgaande jaren. Voor Operationele Strategie 1 worden hierbij meer overschrijdingen van de fluctuatie bandbreedtebeperking verwacht ten opzichte van Operationele Strategie 2. Dit is een gevolg van de inzet van cluster Bierum dat niet meer zal produceren onder Operationele Strategie 2 en hiermee ook geen fluctuaties kan veroorzaken.

Onderstaande tabel geeft op kwalitatieve wijze op een aantal hoofdcriteria een vergelijking tussen de twee uitgewerkte operationele strategieën.

	Operationele Strategie 1	Operationele Strategie 2
Schade (DS1, DS2, DS3)	+/-	+/-
Aantal gebouwen LPR > 10 ⁻⁵	0	0
Aantal overschrijdingen fluctuatiebandbreedte minimaal	41 % (-)	32 % (+/-)
Aantal in te sluiten productielocaties	3	3
Operationele uitvoerbaarheid	+/-	+/-
Laagste energieverbruik / CO ₂ emissie	+	-

¹ De definitie waarbij uitgegaan wordt van een meer realistische aanwezigheidstijd (OIA) is opgenomen in de HRA 2020 documentatie (Appendix A).

Inhoudsopgave

1.	Inleiding.....	7
2.	Proces tot stand komen operationele strategie.....	7
3.	Eisen aan de operationele strategie.....	8
3.1.	Mijnbouwwet en Mijnbouwregeling.....	8
3.2.	Verwachtingenbrief.....	8
3.2.1.	Prioriteitsvolgorde.....	8
3.2.2.	Bodemdaling.....	8
3.2.3.	Volume	9
3.2.4.	Capaciteit.....	9
3.2.5.	Fluctuaties	9
4.	Beschrijving Operationele Strategieën.....	10
4.1.	Algemeen.....	10
4.2.	Productielocatie opstartvolgorde.....	10
4.3.	Inzet van gasopslag/UGS Norg	11
4.4.	Onvoorziene omstandigheden	12
5.	Gevolgen van hanteren operationele strategieën	13
5.1.	Volume verdeling per cluster	13
5.1.1.	Verdeling van de volumes over de cluster per kalendermaand in een gemiddeld jaar 13	
5.1.2.	Verdeling van de volumes over de cluster voor een warm, gemiddeld en koud jaar... 13	
5.2.	Dreigings- en risicoanalyse	15
5.2.1.	Bodemdaling.....	15
5.2.2.	Aantal verwachte bevingen.....	16
5.2.3.	Seismische dreiging	18
5.2.4.	Beschrijving van aard en omvang schade.....	19
5.2.5.	Beschrijving van de risico's als gevolg van de verwachte bodembeweging	20
5.2.6.	Analyse van aardbevingsrisico.....	20
5.3.	Analyse van regionale productiefunctuities	21
5.4.	Capaciteit.....	23
5.5.	Onderhoudswerkzaamheden en overige operationele aspecten.....	24
5.6.	Vergelijking en samenvatting van operationele strategieën	25
6.	Overige overwegingen bij de operationele strategieën.....	27
6.1.	Maatregelen om de bodembeweging te beperken	27
6.2.	Infrastructuurle werken en de functionaliteit daarvan.....	27
6.3.	Overwegingen bij capaciteitsafbouwplan	28

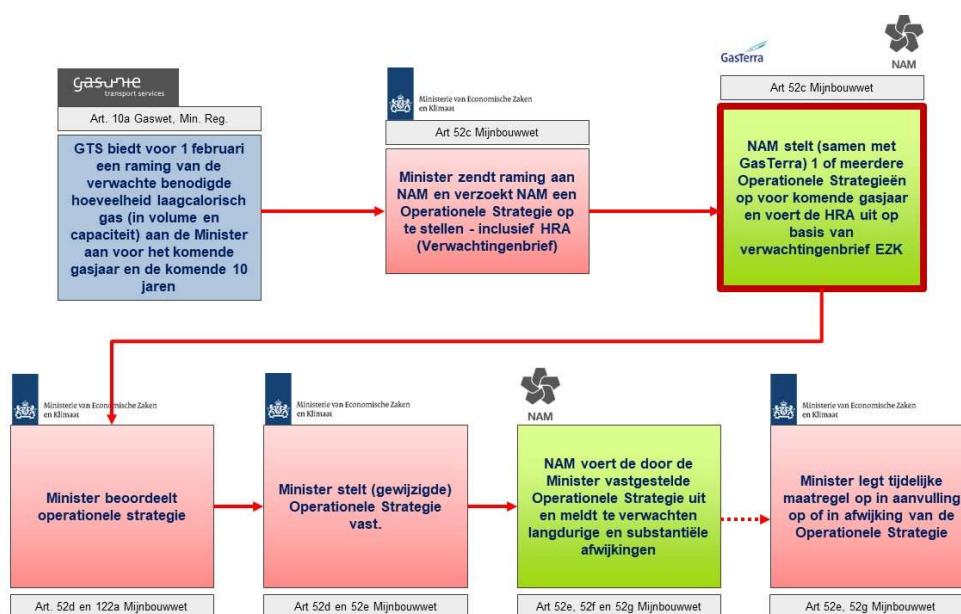
6.4.	Capaciteitsrol Groningenveld na 2022	30
6.4.1.	Planmatig verwachte volumes Groningenveld na 2022-2023	30
6.4.2.	Overwegingen bij minimum flow	31
6.5.	Rol van UGS Norg	34
6.5.1.	Gasjaar 2020-2021.....	34
6.5.2.	Norg na 2022-2023	35
Appendix A: Seismic Hazard and Risk Assessment Groningen Field update for Production Profile GTS 2020.....		36
Appendix B: Overzicht toepasselijke wetgeving en Verwachtingenbrief.....		37
Appendix C: Definities		45

1. Inleiding

In dit document wordt voor de twee door de minister uitgevraagde operationele strategieën inzichtelijk gemaakt wat de effecten zijn voor volumeverdeling, bodembeweging, dreiging, risico, schade en regionale productiefleuctuaties. In hoofdstuk 2 wordt het proces voor het tot stand komen van de operationele strategieën toegelicht en hoe dit uiteindelijk resulteert in het Vaststellingsbesluit van de minister. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de eisen die aan de operationele strategieën worden gesteld. Hoofdstuk 4 beschrijft welke operationele strategieën zijn uitgewerkt en gaat nader in op een aantal randvoorwaarden die door de minister zijn voorgeschreven voor deze strategieën. Hoofdstuk 5 maakt vervolgens de verschillen inzichtelijk op het gebied van de volumeverdeling over de clusters, bodembeweging, dreiging, risico, schade en regionale productiefleuctuaties. Het hoofdstuk eindigt met een vergelijking en een overzicht waar een kwalitatieve vergelijking van de beide operationele strategieën staat beschreven. Hoofdstuk 6 gaat in op een aantal overige relevante aspecten van de productie uit het Groningenveld voor het gasjaar 2020-2021 en de jaren daarna. Tot slot zijn er een aantal appendices opgenomen met de volledige seismische dreigings- en risicoanalyse 2020, relevante referenties en definities.

2. Proces tot stand komen operationele strategie

Op basis van de Gaswet en Mijnbouwwet heeft de NAM de wettelijke taak gekregen jaarlijks op verzoek van de minister een of meerdere operationele strategieën op te stellen voor de inzet van het Groningenveld. Voor het komende gasjaar 2020-2021 heeft het Ministerie van EZK op 3 februari 2020 een Verwachtingenbrief aan de NAM gestuurd met het verzoek voor het opstellen van twee operationele strategieën voor gasjaar 2020-2021. Deze brief beschrijft de uitgangspunten en randvoorwaarden die worden gesteld aan deze operationele strategieën. Figuur 1 geeft schematisch het proces weer waarmee door middel van het Vaststellingsbesluit de winningsinstructie voor de NAM tot stand komt.



Figuur 1: Een schematische weergave van het proces om tot een operationele strategie te komen waarin dit document behoort tot het rood omkaderde blok.

3. Eisen aan de operationele strategie

3.1. Mijnbouwwet en Mijnbouwregeling

Hoofdstuk 4a van de Mijnbouwwet geeft de wettelijke grondslag voor het opstellen van de operationele strategieën. In de Mijnbouwregeling is een nadere uitwerking gegeven van de voorschriften uit de Mijnbouwwet. Deze wettelijke bepalingen zijn weergegeven in Appendix B.

3.2. Verwachtingenbrief

De Verwachtingenbrief geeft een nadere invulling aan de eisen die in de Mijnbouwwet en Mijnbouwregeling aan de operationele strategie en de seismische dreigings- en risicoanalyse (Hazard & Risk Assessment of HRA) worden gesteld. De Verwachtingenbrief is opgenomen in Appendix B. Een aantal van de aspecten die genoemd worden in de Verwachtingenbrief worden ten behoeve van de leesbaarheid van dit document nader beschreven in de volgende paragrafen.

3.2.1. Prioriteitsvolgorde

In de Verwachtingenbrief is de volgende prioriteitsvolgorde vastgelegd die bij het uitwerken van de operationele strategieën gehanteerd dient te worden:

1. Produceer die hoeveelheid Groningenveldgas die jaarlijks nodig is voor de leveringszekerheid binnen de graaddagenformule;
2. Zorg voor voldoende werkvolume in de underground gas storage (hierna: UGS) Norg gedurende de hele winter ten behoeve van de leveringszekerheid;
3. Produceer het volledige werkvolume uit UGS Norg, onder de randvoorwaarde dat de stikstofinstallaties maximaal worden gebruikt;
4. Streef binnen de graaddagenformule en de voorwaarden van het instemmingsbesluit gasopslag Norg naar het maximaal vullen van UGS Norg gedurende het injectieseizoen².

Als gevolg van de gehanteerde prioriteitsvolgorde is er geen mogelijkheid meer om actief overschrijdingen van productief fluctuaties op veldniveau te voorkomen. Daarnaast is de NAM afhankelijk van andere partijen bij het implementeren van deze prioriteitsvolgorde. Zo gaat de NAM niet over de inzet van de stikstofinstallaties en bepaalt GasTerra de inzet van UGS Norg. Binnen deze prioriteiten heeft de NAM de winplicht waarbij zij de Groningenveld volumes zal produceren conform graaddagenformule en UGS Norg in lijn met bestaande overeenkomsten beschikbaar zal stellen voor injectie en productie.

3.2.2. Bodemdaling

Ten aanzien van het inzichtelijk maken van de effecten van de bodemdaling wordt in de Verwachtingenbrief het volgende opgemerkt:

- *Als onderdeel van de verwachte bodembeweging dient een verwachting te worden gegeven van de bodemdaling voor de komende 10 jaar, waarbij de modellen gekalibreerd zijn aan de meest recente data.*
- *In aanvulling op de verwachtingenbrief wordt al meegegeven dat in het vaststellingsbesluit 2020-2021 gevraagd zal worden om voor 1 oktober 2020 de lange termijn voorspelling van de bodemdaling inclusief onzekerheidsanalyse op te leveren, waarin de meest recente inzichten van langetermijneffecten op bodemdaling meegenomen zijn.*

² Vanaf het gasjaar 2019-2020 wordt UGS Norg gevuld met pseudo G-gas en is dit gas niet meer direct afkomstig uit het Groningenveld. Voor meer achtergrond, zie hoofdstuk 4.3.

3.2.3. Volume

De Verwachtingenbrief heeft als bijlage een tweetal datasets van GTS met volumeramingen (hierna: de GTS raming óf GTS data):

1. volumeraming voor het komende gasjaar op basis van 30 temperatuurscenario's. De referentiejaren voor de temperatuurscenario's zijn van 1989-1990 tot en met 2018-2019;
2. meerjaren volumeraming voor de resterende gasjaren voor een warm, gemiddeld en koud temperatuurscenario. De referentiejaren voor hiervoor zijn 1995-1996 voor een koud jaar, 2011-2012 voor een gemiddeld jaar en 2006-2007 voor een warm jaar.

Het GTS *Advies leveringszekerheid voor benodigde Groningenvolumes en capaciteiten* (ref. L20.0014, hierna: het GTS advies) bevat ook de graaddagenformule voor het gasjaar 2020-2021. De Graaddagenformule is als volgt:

$$\text{Groningenvolume (bcm)} = -8.783 + 0.007868 * gd$$

waarbij *gd* het aantal gerealiseerde graaddagen in een jaar. Dit levert voor een gemiddeld jaar met 2300 graaddagen een volume verwachting 9.3 bcm. Het gemiddeld jaar 2011-2012 in de GTS-dataset heeft een Groningenveld productievolume verwachting van 9.1 bcm. Voor een koud jaar is de volumeverwachting 14.4 bcm en voor een warm jaar 5.4 bcm.

3.2.4. Capaciteit

De bij de Verwachtingenbrief aangeleverde GTS-raming geeft tevens aan welke capaciteit voor gasjaar 2020-2021 benodigd is op het Groningenveld. Daarnaast is in deze raming een doorkijk voor de komende 10 jaar van de benodigde capaciteit op het Groningenveld opgenomen. In de Verwachtingenbrief wordt de NAM verzocht om op basis van deze data en de huidige cluster inzetvolgorde een productielocatie afbouwvolgorde voor te stellen. Voor de jaren dat er geen planmatige volumes meer uit het Groningenveld verwacht worden, wordt verzocht inzichtelijk te maken wat de opregeltijden voor de productielocaties zijn om te kunnen voldoen aan de capaciteitsbehoefte zoals in de GTS dataset opgegeven.

3.2.5. Fluctuaties

In de Verwachtingenbrief is ten aanzien van de fluctuaties al aangegeven dat de NAM geen mogelijkheden meer heeft om actief het aantal overschrijdingen van regionale productiefunctie bandbreedtes te beperken. Wel zal per operationele strategie het verwachte aantal overschrijdingen van onderstaande bandbreedtes worden weergegeven:

- Overschrijdingen als het verschil in maandelijks productievolume groter is dan 20% voor het cluster Bierum (alleen voor Operationele Strategie 1).
- Overschrijdingen als het verschil in maandelijks productievolume groter is dan 50% voor het cluster Zuidoost, Zuidwest en Centraal-Oost.

Het verschil in maandelijkse productievolumes, uitgedrukt in percentages, wordt vastgesteld ten opzichte van de productie in de voorgaande maand en ten opzichte van de gemiddelde productie over de 12 voorgaande maanden. Van het cluster Eemskanaal wordt op basis van de uitgangspunten in de Verwachtingenbrief verwacht dat voor beide operationele strategieën dit cluster alleen als capaciteitsmiddel wordt ingezet op momenten van hoge vraag waarbij voor dit cluster geen fluctuatiefunctiebandbreedte beperking van toepassing is. Onder Operationele Strategie 2 worden zowel het cluster Bierum als het cluster Eemskanaal alleen als capaciteitsmiddel ingezet³. In deze

³ Deze paragraaf beschrijft de uitgangspunten en eisen van de Verwachtingenbrief. In hoofdstuk 5 staat beschreven welke productielocaties uiteindelijk daadwerkelijk noodzakelijk zijn onder iedere operationele strategie voor het leveren van de geraamde volumes en capaciteit.

operationele strategie is voor cluster Bierum evenals voor cluster Eemskanaal geen overschrijdingsrapportage van toepassing.

4. Beschrijving Operationele Strategieën

4.1. Algemeen

In de Verwachtingenbrief heeft de minister de NAM verzocht om conform artikel 52c van de Mijnbouwwet twee operationele strategieën voor het gasjaar 2020-2021 voor te stellen op basis van de uitgangspunten beschreven in de Verwachtingenbrief. Op basis van de GTS volumeramingen en randvoorwaarden gesteld in de Verwachtingenbrief wordt door GasTerra in overleg met de NAM de inzet van de Groningensysteem middelen (Groningenveld, UGS Norg en PGI Alkmaar) bepaald⁴. De resterende Groningenveld volumes worden vervolgens conform een productielocatie opstartvolgorde over de clusters verdeeld. De uitgangspunten voor de opstartvolgorde van de twee operationele strategieën worden in dit hoofdstuk nader beschreven en de effecten ervan worden in hoofdstuk 5 uitgewerkt.

Operationele Strategie 1: Voortzetting operationele strategie als vastgesteld voor huidige gasjaar 2019-2020

Operationele Strategie 1 dient een voortzetting te zijn van de vastgestelde operationele strategie voor het huidige gasjaar. Deze operationele strategie is gebaseerd op de resultaten van de Optimalisatie Studie uit 2018⁵ waarbij modelmatig de bevolkingsdichtheid gewogen grondsnelheid (een maatstaf voor risico) is geminimaliseerd. In deze operationele strategie worden eerst de productielocaties in cluster Zuidoost ingeschakeld, waarna achtereenvolgens de productielocaties in clusters Zuidwest en Centraal-Oost worden opgeregeld. Cluster Bierum wordt op een vast productievolume per dag ingezet om hiermee zoveel mogelijk binnen de 20% bandbreedte te blijven. Cluster Eemskanaal zal alleen worden ingezet voor het belevaren van piekcapaciteit.

Operationele Strategie 2: Lagere opstartprioriteit cluster Bierum

Operationele Strategie 2 dient uit te gaan van dezelfde inzetvolgorde van de clusters als bij Operationele Strategie 1, met dien verstande dat zowel het cluster Bierum als het cluster Eemskanaal alleen, en in deze volgorde, worden ingezet indien dit op basis van de gasvraag noodzakelijk is. In deze operationele strategie zullen ook eerst de productielocaties in het cluster Zuidoost worden ingeschakeld, waarna achtereenvolgens productielocaties in cluster Zuidwest en Centraal-Oost worden opgeregeld. Alleen op momenten van hoge vraag zullen cluster Bierum en Eemskanaal worden ingezet.

4.2. Productielocatie opstartvolgorde

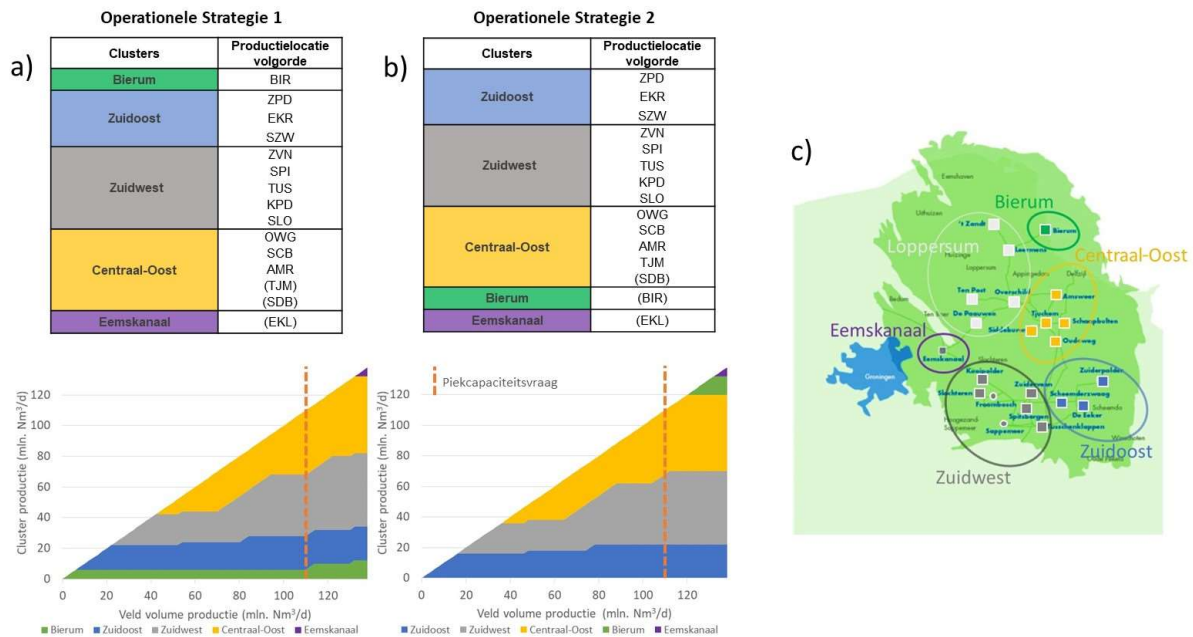
Bij elke operationele strategie hoort een opstartvolgorde van de productielocaties binnen de clusters van het Groningenveld. Afhankelijk van het daadwerkelijke temperatuurverloop, vraagontwikkeling gedurende het jaar en operationele omstandigheden zal de volumeverdeling over de locaties variëren. Als gevolg van deze variaties kunnen op clusterniveau overschrijdingen van de fluctuatibandbreedte optreden. De locatie opstartvolgorde, waarin de productielocaties zijn

⁴ Een volledige beschrijving van de taken, rollen en verantwoordelijkheden van de partijen die zijn betrokken in het bepalen van de Groningenveld inzet staat beschreven in de Producties Strategie documentatie voor het gasjaar 2019-2020, ref. EP201903202798

⁵ Production Optimisation 2018;

https://www.rvo.nl/sites/default/files/2018/11/NAM_Production_Optimisation_2018.pdf

gegroepeerd in clusters volgens de definitie uit de Mijnbouwregeling (artikel 1.3a.1), staat weergegeven in Figuur 2.



Figuur 2: a) en b) tabel boven: productielocatie opstartvolgorde en figuur onder: bijdrage van clusters waarin productielocaties gegroepeerd zijn conform de definitie van de Mijnbouwregeling, a) opstartvolgorde productielocaties en clusters voor Operationele Strategie 1 en b) opstartvolgorde productielocaties en clusters voor Operationele Strategie 2. De oranje stippellijn in de figuren onder geeft de maximale capaciteitsverwachting voor gasjaar 2020-2021 op het Groningenveld weer. In de tabel zijn clusters die geen bijdrage meer leveren aan volume of capaciteit tussen haakjes weergegeven. c) Topografische overzicht van de productielocaties en clusters van het Groningenveld.

4.3. Inzet van gasopslag/UGS Norg

UGS Norg speelt een belangrijke rol binnen de L-gas leveringszekerheid, het verhogen van de benutting van pseudo Groningen (hierna: pseudo G-) gas en bij het beperken van (regionale) productief fluctuaties. UGS Norg is een seizoensberging die door GasTerra wordt ingezet op momenten van hoge gasvraag en beperkt hiermee gedurende de winter de gasvraag op het Groningenveld. Tot aan de start van het lopende gasjaar werd UGS Norg alleen gevuld met gas uit het Groningenveld. In het gasjaar 2019-2020 zal UGS Norg gevuld gaan worden met pseudo G-gas en draagt UGS Norg hierdoor ook bij aan het verder verlagen van de Groningenveld productie. Voor gasjaar 2020-2021 heeft GasTerra aangegeven dat zij conform de Verwachtingenbrief het gehele werkvolume gedurende de winter uit UGS Norg zal produceren. Voor injectie wordt door GasTerra rekening gehouden met het vullen van Norg via het GTS-transportnetwerk, in plaats van de NorGron leiding, waarbij de mogelijkheid tot het benutten van pseudo G-gas voor injectie wordt gemaximeerd. Het de verantwoordelijkheid van GTS om via deze route voldoende pseudo G-gas aanvoercapaciteit aan te bieden voor injectie.

Met betrekking tot de inzet van UGS Norg worden bij het opstellen van de operationele strategieën de uitgangspunten en prioriteitsvolgorde gehanteerd zoals gedefinieerd in de Verwachtingenbrief (hoofdstuk 3.2.1). UGS Norg produceert op momenten van hoge vraag waarmee de piekvraag op het Groningenveld wordt beperkt en heeft hiermee een belangrijk rol om de productie fluctuaties op het Groningenveld te beperken. De resterende gasvraag op het Groningenveld is dan bepalend voor de

resulterende fluctuaties op clusterniveau waarvoor de beperkingen gelden als beschreven in de Verwachtingenbrief.

In het lopende gasjaar 2019-2020 wordt ten tijde van het schrijven van dit document naar verwachting een volume van 5.6 miljard Nm³ uit UGS Norg geproduceerd. Als gevolg van capaciteitsbeperkingen in het landelijk transportnetwerk zal naar verwachting minder volume terug worden geïnjecteerd. Het geïnjecteerde volume zal vervolgens weer als werkvolume op UGS Norg beschikbaar zijn voor het gasjaar 2020-2021 en tevens bepalend zijn voor de beschikbare productiecapaciteit (zie hoofdstuk 6.5).

Op basis van de geplande Groningeninzet en de verwachte beschikbaarheid van Pseudo G-gas in het huidige gasjaar is op dit moment de verwachting dat UGS Norg een werkvolume beschikbaar zal hebben van ongeveer 4 tot 5 miljard Nm³ voor het gasjaar 2020-2021.

Als gevolg van het uitgangspunt om UGS Norg nagenoeg volcontinu te injecteren via het landelijke transportnetwerk, is er in tegenstelling tot voorgaande jaren geen mogelijkheid meer om fluctuaties gedurende de zomer op te vangen door optimalisatie van het injectieprofiel. Ten opzichte van vorig jaar heeft dit een toename van het aantal overschrijdingen van de fluctuatiefrequentie beperking tot gevolg. In combinatie met de randvoorwaarde dat UGS Norg in de winter het gehele werkvolume *moet* produceren, zijn er geen mogelijkheden voor verdere fluctuatiebeperking.

Naast UGS Norg heeft GasTerra ook piekgasinstallatie (PGI) Alkmaar als seizoensberging gecontracteerd. Aangezien de NAM deze berging niet opereert (operator is TAQA), zal deze berging niet verder worden beschreven in deze operationele strategie. Voor de HRA en de productief fluctuatie analyse wordt UGS Norg en PGI Alkmaar modelmatig door GasTerra ingezet voor productie tussen 1 oktober en 15 april. Een geoptimaliseerd productie- en injectieseizoen waarbij indien nodig later in de maand april nog kan worden geproduceerd en in de maand oktober nog kan worden geïnjecteerd, kan bijdragen om regionale productief fluctuaties verder te beperken en een hoger vulniveau van Norg te bewerkstelligen. Naast een verdere beperking van productief fluctuaties levert een hoger vulniveau ook een positieve bijdrage aan de leveringszekerheid voor het gasjaar 2021-2022 door het beschikbaar hebben van een hogere capaciteit en groter werkvolume (hoofdstuk 6.5). Invulling van deze optimalisatie zal verder in het operationele domein tussen de NAM en GasTerra plaatsvinden.

4.4. Onvoorziene omstandigheden

De NAM zal uitvoering geven aan de opdracht die zij krijgt van de minister in het Vaststellingsbesluit. Voor de inzet van de UGS Norg treedt zij in overleg met GasTerra aangezien NAM de inzet van de UGS Norg niet zelf bepaalt. De vastgestelde prioritering bij de inzet van Groningen systeemmiddelen zoals aangegeven in de Verwachtingenbrief (hoofdstuk 3.2.1) zal hierbij leidend zijn. Het kan echter voorkomen dat in uitzonderlijke gevallen niet geopereerd kan worden binnen de voorwaarden van de vastgestelde operationele strategie. In dergelijke situaties zal de NAM de minister hiervan op de hoogte stellen.

Ten aanzien van de voorziene onderhoudswerkzaamheden die mogelijk impact hebben op de inzet van de productielocaties binnen de verschillende clusters wordt verwezen naar hoofdstuk 5.5. Daarnaast kan ongeplande uitval van productielocaties gevolgen hebben voor de productieverdeling over de clusters.

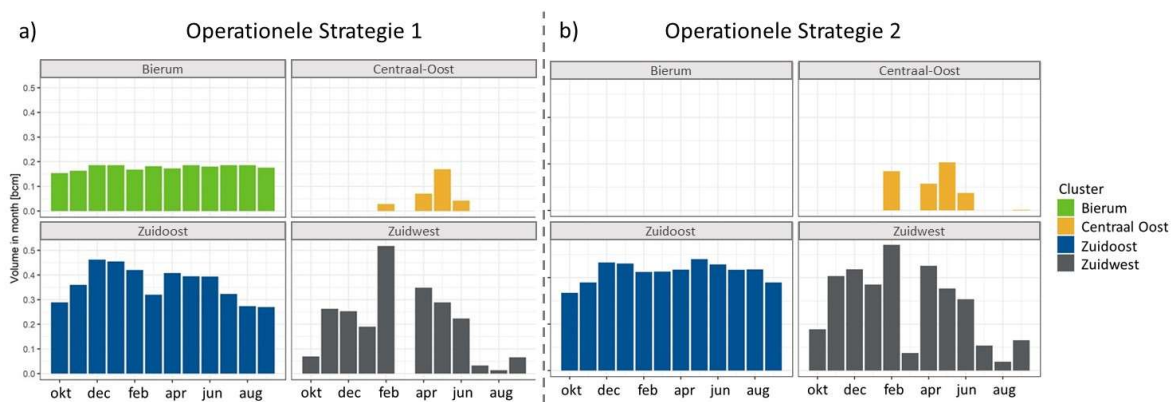
5. Gevolgen van hanteren operationele strategieën

5.1. Volume verdeling per cluster

In de GTS data zijn de Groningen productievolumes opgenomen voor een warm (referentiejaar 2006-2007), gemiddeld (referentiejaar 2011-2012) en koud (referentiejaar 1995-1996) jaar. De Groningenveldinzet is door GasTerra gemodelleerd door eerst de capaciteit van de bergingen UGS Norg en PGI Alkmaar in te zetten, zoals beschreven in hoofdstuk 4.3 rekening houdend met de beschreven prioriteitsvolgorde. De resterende Groningenveld productievolumes worden door middel van de productielocatie opstartvolgorde als beschreven in hoofdstuk 4.2 over de clusters verdeeld.

5.1.1. Verdeling van de volumes over de cluster per kalendermaand in een gemiddeld jaar

Voor een gemiddeld jaar zijn de resulterende productievolumes per maand en per cluster voor beide operationele strategieën weergegeven in Figuur 3.



Figuur 3: Verdeling van de Groningenveld volumes over de clusters per kalenderjaar uitgaande van een gemiddeld jaar voor a) Operationele Strategie 1 en b) Operationele Strategie 2. Cluster Eemskanaal is niet opgenomen in de figuur aangezien dit cluster onder beide operationele strategieën geen volumebijdrage meer levert.

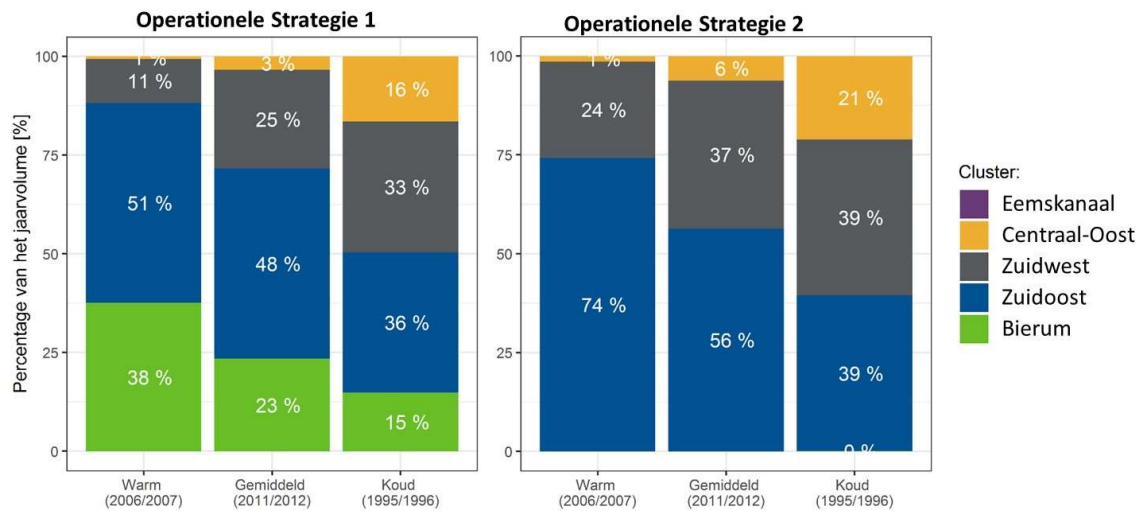
Als gevolg van het uitgangspunt dat het gehele werkvolume van UGS Norg (en Alkmaar) geproduceerd dient te worden heeft dit tot gevolg dat de Groningenveld vraag in maart beperkt is. Doordat de bergingen modelmatig niet meer beschikbaar zijn voor productie in combinatie met een aanzienlijke marktvaart wordt in de flankmaanden april en mei nog een hoge gasvaart op het Groningenveld verwacht. Hierdoor wordt het cluster Centraal-Oost juist in deze flankmaanden opgeregeld. Figuur 3 geeft duidelijk het effect weer dat cluster Bierum voor Operationele Strategie 2 lager in de productielocatie opstartvolgorde staat. Uit de analyse van alle temperatuurscenario's blijkt dat er in Operationele Strategie 2 geen volumebijdrage meer uit dit cluster wordt verwacht.

5.1.2. Verdeling van de volumes over de cluster voor een warm, gemiddeld en koud jaar

Voor het warme, gemiddelde en koude referentiejaar zijn de clustervolumes als percentage van het totale productievolume weergegeven in Figuur 4.

Operationele Strategie 1 laat een volumeverdeling over de clusters zien die vergelijkbaar is met voorgaande gasjaren. Als gevolg van de lagere Groningenveld jaarvolumes zijn de relatieve bijdragen van de clusters Bierum en Zuidoost groter en die van de clusters Zuidwest en Centraal-Oost kleiner. In geen van de geanalyseerde temperatuurscenario's is een bijdrage uit cluster Eemskanaal benodigd.

Operationele Strategie 2 leidt tot een grotere volumebijdrage uit cluster Zuidoost en Zuidwest. In geen van de geanalyseerde jaren is een bijdrage uit cluster Eemskanaal óf Bierum benodigd. Op momenten van hogere vraag zullen de clusters die lager in de opstartvolgorde staan vaker opgeregeld worden.



Figuur 4: cluster volumeverdeling voor Operationele Strategie 1 en Operationele Strategie 2 voor een warm (2006-2007), gemiddeld (2011-2012) en koud (1995-1996) jaar.

5.2. Dreigings- en risicoanalyse

De “Seismic Hazard and Risk Assessment Groningen Field update for Production Profile GTS - raming 2020” (verder: de HRA 2020) is opgenomen in Appendix A van dit document. In de Operationele Strategie documentatie zijn vanuit de HRA 2020 conform de eisen uit artikel 1.3a.2 Mijnbouwregeling de volgende elementen opgenomen:

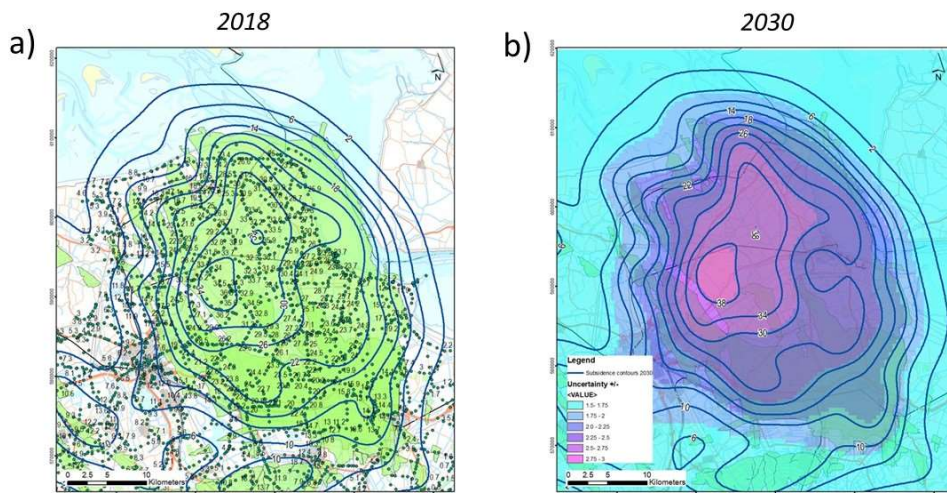
- een beschrijving van de verwachte bodembeweging als gevolg van de wijze waarop de clusters worden ingezet (Appendix A - HRA 2020– Hoofdstuk 4 en 5);
- een beschrijving van de mogelijke omvang en verwachte aard van de schade door bodembeweging als gevolg van de wijze van de inzet van de clusters (Appendix A - HRA 2020– Hoofdstuk 8);
- een beschrijving van de risico's als gevolg van de verwachte bodembeweging als gevolg van de wijze van de inzet van de clusters (Appendix A - HRA 2020– Hoofdstuk 7);
- een analyse van het aantal gebouwen dat een individueel aardbevingsrisico met zich meebrengt dat groter is dan 10^{-5} per jaar, waarbij het individueel aardbevingsrisico wordt berekend met toepassing van de verwachtingswaarde (Appendix A - HRA 2020– Hoofdstuk 7); en
- een analyse van de ontwikkeling voor de komende 10 jaar ten aanzien van het aantal gebouwen bedoeld onder het voorgaande punt (Appendix A - HRA 2020– Hoofdstuk 7).

Conform de Verwachtingenbrief is hierbij uitgegaan van de twee operationele strategieën die zijn voorgeschreven door de minister zodat een directe vergelijking mogelijk is tussen deze operationele strategieën. Daarnaast is verzocht alle resultaten per gasjaar te rapporteren. De NAM heeft daarnaast ook de resultaten per kalenderjaar opgenomen in Appendix A - HRA 2020. Een aantal figuren beschrijven alleen de effecten op dreiging en risico voor het komende gasjaar, de meerjaren resultaten zijn hiervan ook opgenomen in Appendix A – HRA 2020.

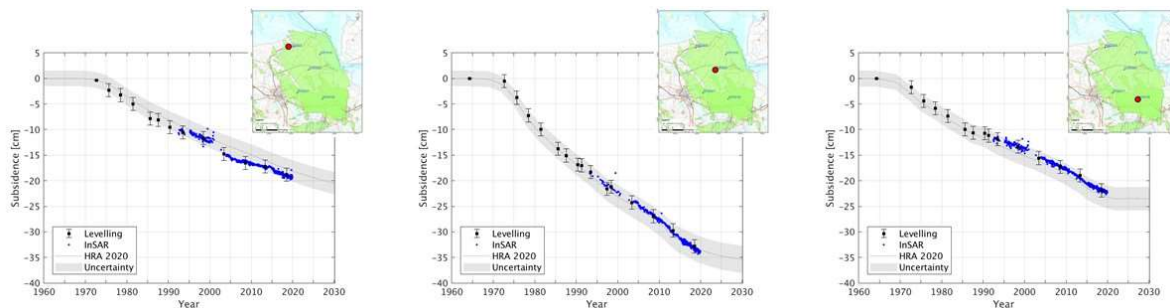
De beschrijving van bodembeweging is opgesplitst in twee componenten: bodemdaling en seismiteit.

5.2.1. Bodemdaling

In deze paragraaf wordt de bodemdaling als gevolg van de gaswinning weergegeven. Figuur 5 geeft door middel van een tweetal kaarten de ruimtelijke ontwikkeling van bodemdaling weer. Hiermee kunnen de modelresultaten voor 2030 vergeleken worden met de laatste waterpassing uit 2018. Figuur 6 geeft een overzicht van de tijdsafhankelijke ontwikkeling van de bodemdaling voor een aantal waterpaslocaties verdeeld over het Groningenveld. In hoofdstuk 4.5 van Appendix A – HRA 2020 staan de volledige modelresultaten weergegeven voor overige jaren en locaties.



Figuur 5: Contourkaarten die de ruimtelijke ontwikkeling van bodemdaling weergeven voor a) 2018 ten tijde van de laatste waterpassing en b) modelmatig bepaalde bodemdaling in 2030.



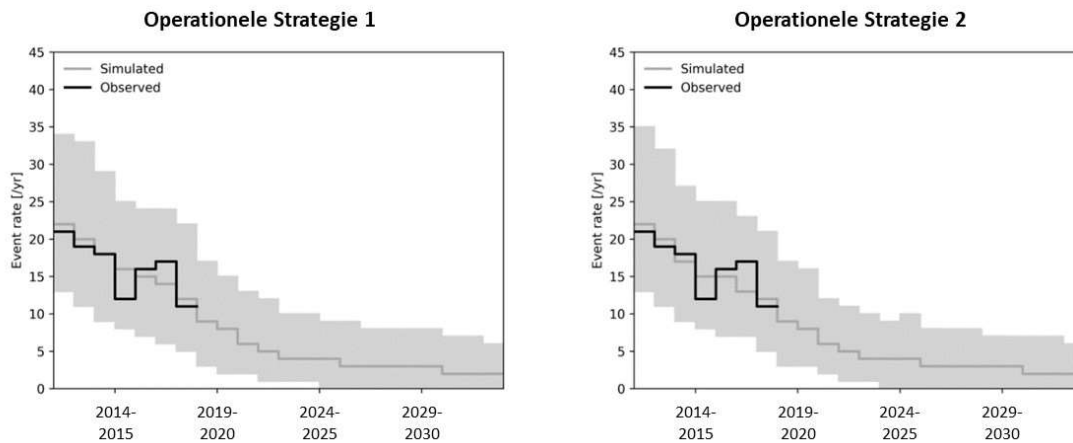
Figuur 6: Figuren met de tijdsafhankelijke ontwikkeling van de bodemdaling op een drietal waterpaslocaties verdeeld over het Groningenveld. Appendix A – HRA 2020 bevat in figuur 4.12 van hoofdstuk 4.5 een volledig overzicht van de waterpaslocaties. De zwarte bolletjes geven waterpassingsdata weer, de blauwe punten satellietdata (InSAR). De grijze bandbreedte is de onzekerheidsbandbreedte. De rode stip in het kaartje rechtsboven geeft de locatie van iedere waterpaslocatie weer.

Seismiciteit

Voor seismiciteit geven de onderstaande paragrafen aan waar welke seismische dreiging (hazard) ten gevolge van de gaswinning uit het Groningenveld zich voordoet bij de uitvoering van de twee operationele strategieën.

5.2.2. Aantal verwachte bevingen

Figuur 7 maakt inzichtelijk hoeveel seismiciteit te verwachten is in de vorm van het aantal aardbevingen met een magnitude groter dan 1.5 voor de verschillende operationele strategieën (Figuur 5.4 in Appendix A - HRA 2020). Aantallen zijn gerapporteerd per gasjaar; de aantallen per kalenderjaar zijn terug te vinden in Appendix A – HRA 2020.



Figuur 7: Aantal aardbevingen ($M \geq 1.5$) uitgedrukt in het verwachte aantal bevingen/events per gasjaar ("Event rate") voor Operationele Strategie 1 en Operationele Strategie 2.

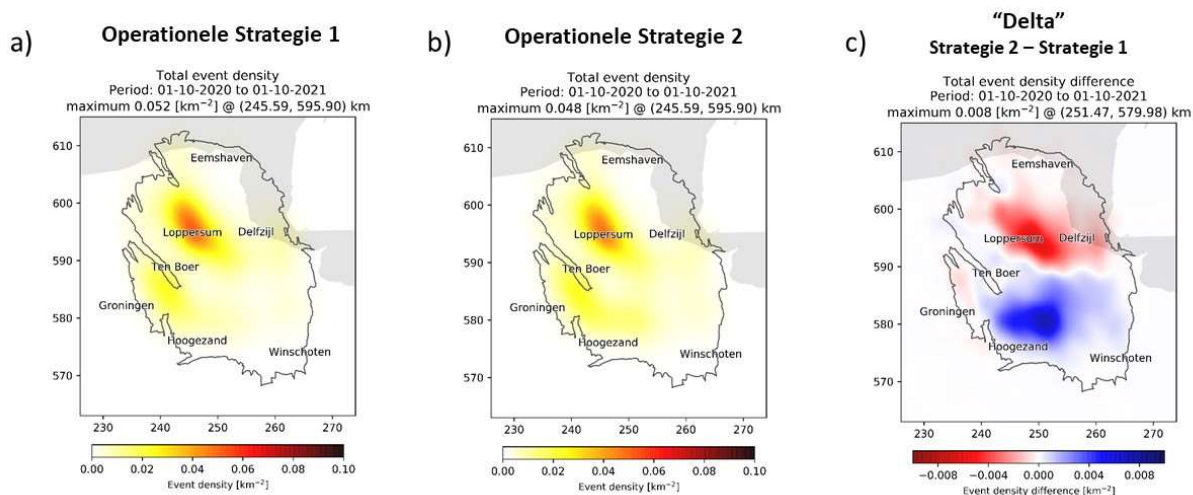
Voor het gasjaar 2020-2021 en de 10 daaropvolgende gasjaren is in Tabel 1 een overzicht opgenomen met de waarschijnlijkheid waarop een beving met een bepaalde magnitude plaats kan vinden voor de twee operationele strategieën (hoofdstuk 5.2 van Appendix A - HRA 2020).

Tabel 1: Overzicht van de waarschijnlijkheid waarmee een beving boven een bepaalde magnitude zich zal voordoen voor Operationele Strategie 1 en Operationele Strategie 2 weergegeven per gasjaar voor het komende gasjaar en de 10 volgende gasjaren.

	$M > 3.6$	$M > 4.0$	$M > 4.5$	$M > 5.0$	$M > 3.6$	$M > 4.0$	$M > 4.5$	$M > 5.0$
Gasjaar	Operationele Strategie 1				Operationele Strategie 2			
2020/2021	4.73%	1.29%	0.16%	0.02%	4.88%	1.30%	0.17%	0.02%
2021/2022	3.64%	0.97%	0.12%	0.02%	3.58%	0.94%	0.12%	0.02%
2022/2023	3.09%	0.83%	0.11%	0.02%	3.03%	0.84%	0.10%	0.01%
2023/2024	2.78%	0.74%	0.09%	0.01%	2.74%	0.74%	0.09%	0.02%
2024/2025	2.43%	0.64%	0.08%	0.01%	2.47%	0.68%	0.09%	0.01%
2025/2026	2.20%	0.57%	0.08%	0.01%	2.31%	0.60%	0.08%	0.01%
2026/2027	2.10%	0.55%	0.07%	0.01%	2.09%	0.56%	0.07%	0.01%
2027/2028	1.93%	0.50%	0.07%	0.01%	1.91%	0.52%	0.07%	0.01%
2028/2029	1.80%	0.46%	0.06%	0.01%	1.84%	0.48%	0.06%	0.01%
2029/2030	1.67%	0.43%	0.06%	0.01%	1.67%	0.45%	0.06%	0.01%
2030/2031	1.54%	0.40%	0.06%	0.01%	1.49%	0.42%	0.06%	0.01%

Verwachte bodembeweging als gevolg van seismiciteit op regioniveau

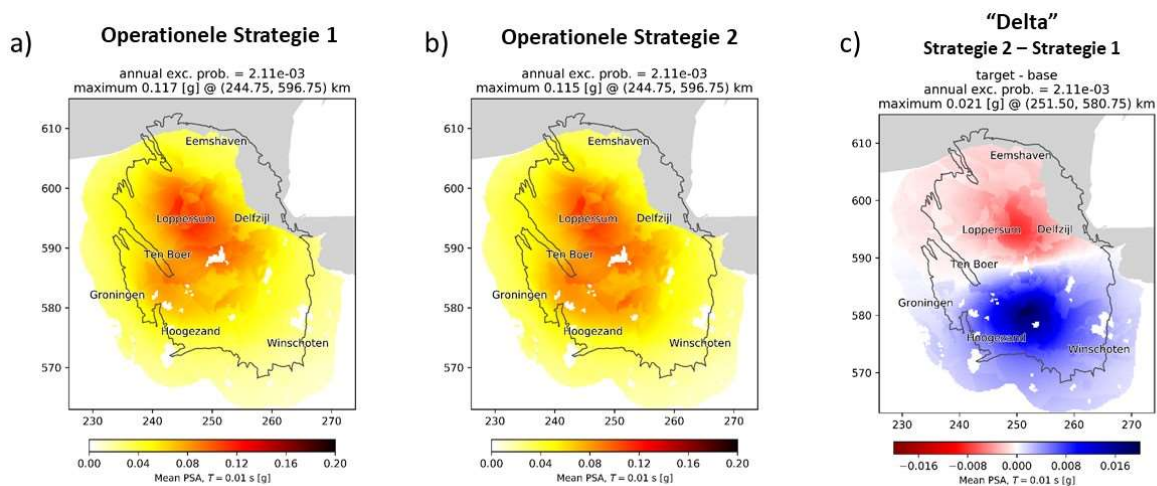
In de HRA 2020, is dit jaar ook de ruimtelijke verdeling van de kans op seismische activiteit ("annual event density maps" – Figuur 5.5 in HRA 2020) en de verschilkaarten van de ruimtelijke verdeling van de seismische activiteit tussen beide operationele strategieën opgenomen. Voor het gasjaar 2020-2021 zijn deze ruimtelijke verdeling en verschilkaarten opgenomen in Figuur 8. Op basis van deze dichtheidskaarten is geen onderscheid waarneembaar tussen Operationele Strategie 1 en 2. Figuur 8 c) geeft het verschil in verwachte ruimtelijke verdeling van de aardbevingsdichtheid weer tussen Operationele Strategie 1 en 2, waarbij de blauwe kleur een toename weergeeft en rood een afname. Daarbij wordt opgemerkt dat de schaal van de verschilkaart in "duizendsten van bevingen per km^2 " is weergegeven.



Figuur 8: ruimtelijke verdeling van de verwachte seismiciteit op regioniveau, geïllustreerd door middel van jaarlijkse aardbevingsdichtheidskaarten voor a) Operationele Strategie 1 en b) Operationele Strategie 2. c) geeft het verschil weer tussen beide kaarten waarbij de blauwe kleur een toename in dichtheid weergeeft.

5.2.3. Seismische dreiging

In Figuur 9 a) en b) zijn de ruimtelijke dreigingskaarten weergegeven. Op basis van deze dreigingskaarten is nagenoeg geen onderscheid waarneembaar tussen Operationele Strategie 1 en 2. Om het verschil inzichtelijk te maken is ook de “delta” (Figuur 9 c)) tussen beide dreigingskaarten opgenomen (Figuur 6.7 in de HRA 2020).



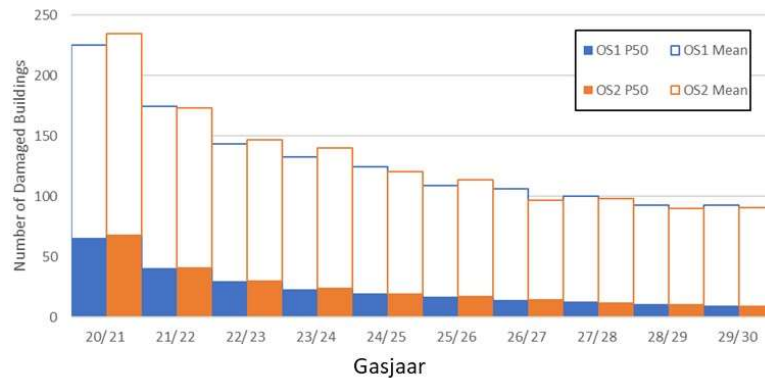
Figuur 9: Dreigingskaarten voor a) Operationele Strategie 1, b) Operationele Strategie 2 en c) het verschil in dreiging tussen beide strategieën. In c) geeft de rode kleur een lagere dreiging weer, de blauwe kleur een hogere dreiging.

Hoewel Operationele Strategie 2 meer dreiging in het zuiden tot gevolg heeft in vergelijking met strategie 1, zijn de verschillen niet significant ($<0,021g$ in gasjaar 2020-2021 en $<0,005g$ in de gasjaren hierna). De verschillen worden veroorzaakt doordat de volumes die onder Operationele Strategie 2 niet uit cluster Bierum zullen worden onttrokken, nu uit de clusters Zuidoost, Zuidwest en Centraal-Oost zullen worden geproduceerd.

In de volgende paragrafen wordt – in lijn met de volgorde van artikel 1.3a.2. Mijnbouwregeling – nader ingegaan op mogelijke schade en de risico's die deze seismische dreiging met zich mee brengt voor de omgeving.

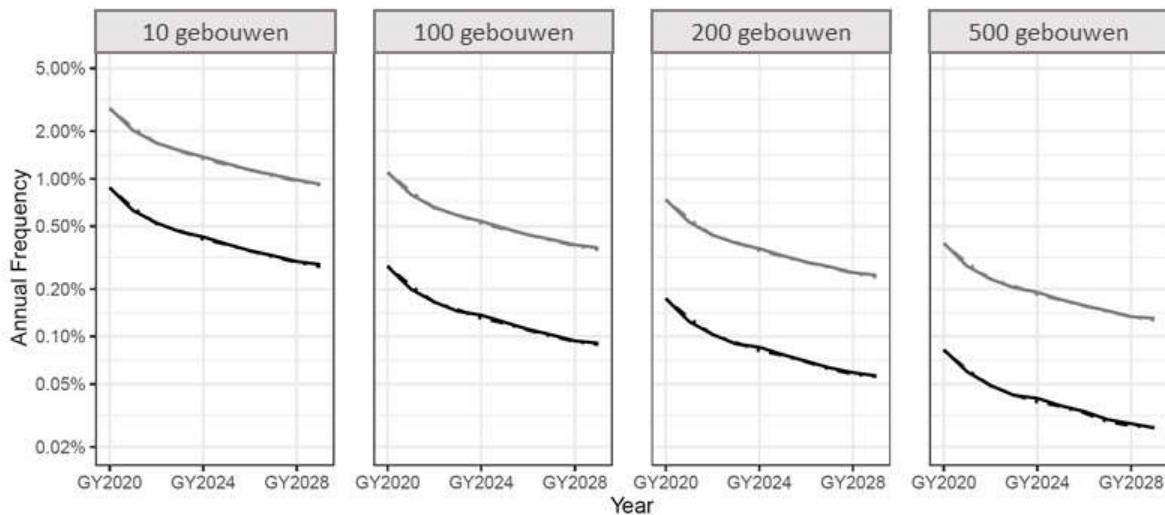
5.2.4. Beschrijving van aard en omvang schade

In de Verwachtingenbrief is aangegeven dat bij de uitwerking van artikel 1.3a.2, lid 3 sub b, Mijnbouwregeling een schadeprognose dient te worden gemaakt voor de schadegrenstoestanden DS1, DS2 en DS3 uit het EMS-98, *European Seismological Commission, 1998*. De NAM dient daarbij een analyse van de DS1-schades evenals een verwachting van DS2- en DS3-schade categorieën in te dienen bij dit document. In de HRA 2020 staan de gevraagde schadeprognoses beschreven in hoofdstuk 8. De schadeprognose voor schadegrenstoestand DS1 zijn weergegeven in Figuur 10 (figuur 8.4 in de HRA 2020)



Figuur 10: “Mean” en “P50” voorspelling van DS1 schade voor de periode van gasjaar 2020-2021 tot en met gasjaar 2029-2030 voor Operationele Strategie 1 (ononderbroken lijn) en Operationele Strategie 2 (gestippelde lijn).

Concreet laten de figuren zien dat er geen materieel verschil is in voorspelling van DS1 schades voor de beide operationele strategieën. Ten aanzien van de verwachte DS2 en DS3 schades blijkt uit de HRA 2020 dat ook hier geen materieel verschil (< 1%) is tussen beide operationele strategieën. De resultaten van de vergelijking staan weergegeven in Figuur 11 (Figuur 8.8 in de HRA 2020).



Figuur 11: Risico op DS2- (grijze lijn) en DS3 (zwarte lijn) schade voor Operationele Strategie 1 (vaste lijn) en Operationele Strategie 2 (onderbroken lijn) voor de periode van gasjaar 2020-2021 tot en met 2029-2030 op basis van een jaar met een gemiddeld temperatuurverloop. De 4 panelen beschrijven de kans dat een aantal gebouwen DS2 of DS3 schade oplopen binnen het gasjaar; het aantal gebouwen horend bij ieder paneel staat boven de grafiek.

5.2.5. Beschrijving van de risico's als gevolg van de verwachte bodembeweging

Het risico ten gevolge van de gaswinning uit het Groningenveld kan op verschillende wijzen worden beschreven. In de HRA 2020 is in tabel 7.1 een overzicht opgenomen van de mogelijke wijze waarop risico's kunnen worden gekwantificeerd. De 2 belangrijkste risicodefinities zijn:

1. Objectgebonden Individueel Aardbevingsrisico (OIA)

Het objectgebonden individueel aardbevingsrisico, is het risico dat een individu om het leven komt in een jaar als gevolg van instorting van of vallende objecten van een gebouw waar een individu zich in de directe nabijheid van bevindt ten gevolge van een aardbeving. Hierbij wordt het risico gewogen met een statistisch bepaalde gemiddelde verblijfsduur in het gebouw.

2. Plaatsgebonden Persoonlijk Risico ("LPR")

De waarschijnlijkheid dat een fictief onbeschermd persoon die permanent aanwezig is in, dan wel in de nabijheid van een gebouw komt te overlijden. Bij LPR wordt in tegenstelling tot OIA uitgegaan van een permanente verblijfsduur in het gebouw.

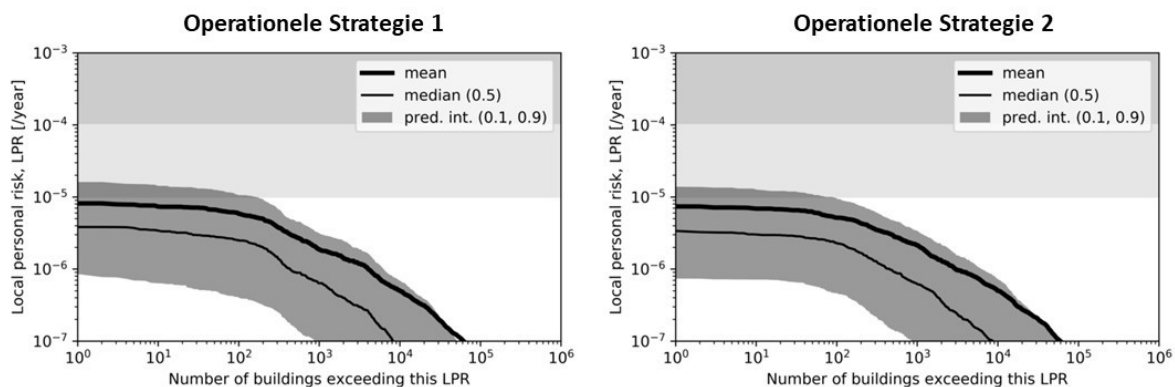
Hierbij wordt opgemerkt dat door de aanname van permanente aanwezigheid in een gebouw de LPR een conservatievere beschrijving van risico is ten opzichte van OIA. Conform de Verwachtingenbrief worden in dit hoofdstuk alleen de LPR-resultaten weergegeven, in Appendix A – HRA 2020 zijn zowel LPR als OIA gerapporteerd.

5.2.6. Analyse van aardbevingsrisico

Op grond van de Mijnbouwregeling artikel 1.3a.2 dient onder lid d en e het volgende gerapporteerd te worden:

- d) een analyse van het aantal gebouwen dat een individueel aardbevingsrisico met zich meebrengt dat groter is dan 10^{-5} per jaar, waarbij het individueel aardbevingsrisico wordt berekend met toepassing van de verwachtingswaarde;
- e) een analyse van de ontwikkeling voor de komende 10 jaar ten aanzien van het aantal gebouwen, bedoeld in onderdeel d;

Daarnaast schrijft de Verwachtingenbrief voor dat het plaatsgebonden persoonlijk risico (LPR) door middel van "hazard-kaarten" en "LPR-curves" gerapporteerd dient te worden voor het gasjaar 2020-2021. De "hazard kaarten" zijn weergegeven onder hoofdstuk 5.2.3 "Seismische dreiging". Figuur 12 geeft de LPR-curves voor beide operationele strategieën voor gasjaar 2020-2021. De overige gasjaren zijn weergegeven in Appendix A – HRA 2020 Figuur 7.1.



Figuur 12: LPR curves voor gasjaar 2020-2021 voor beide operationele strategieën waarin de curve het aantal gebouwen aangeeft met een LPR groter dan een bepaalde waarschijnlijkheid. De grijze horizontale vlakken reflecteren de LPR niveaus van de Meijdam norm.

Tabel 2 geeft een overzicht van het aantal gebouwen met een *mean* LPR > 10⁻⁵/jaar waaruit blijkt dat op basis van de HRA 2020 en uitgaande van een gemiddeld jaar er vanaf komend gasjaar geen gebouwen meer zijn met een LPR groter dan 10⁻⁵ per jaar. Voor een koud en warm temperatuurverloop en analyses van P90 LPR zijn de resultaten weergegeven in hoofdstuk 7 van Appendix A – HRA 2020 Tabel 7.3. Aangezien er geen gebouwen meer zijn met een *mean* LPR > 10⁻⁵/jaar zijn geen kaarten opgenomen met de ruimtelijke verdeling van de gebouwen noch een overzicht van gebouw typologieën.

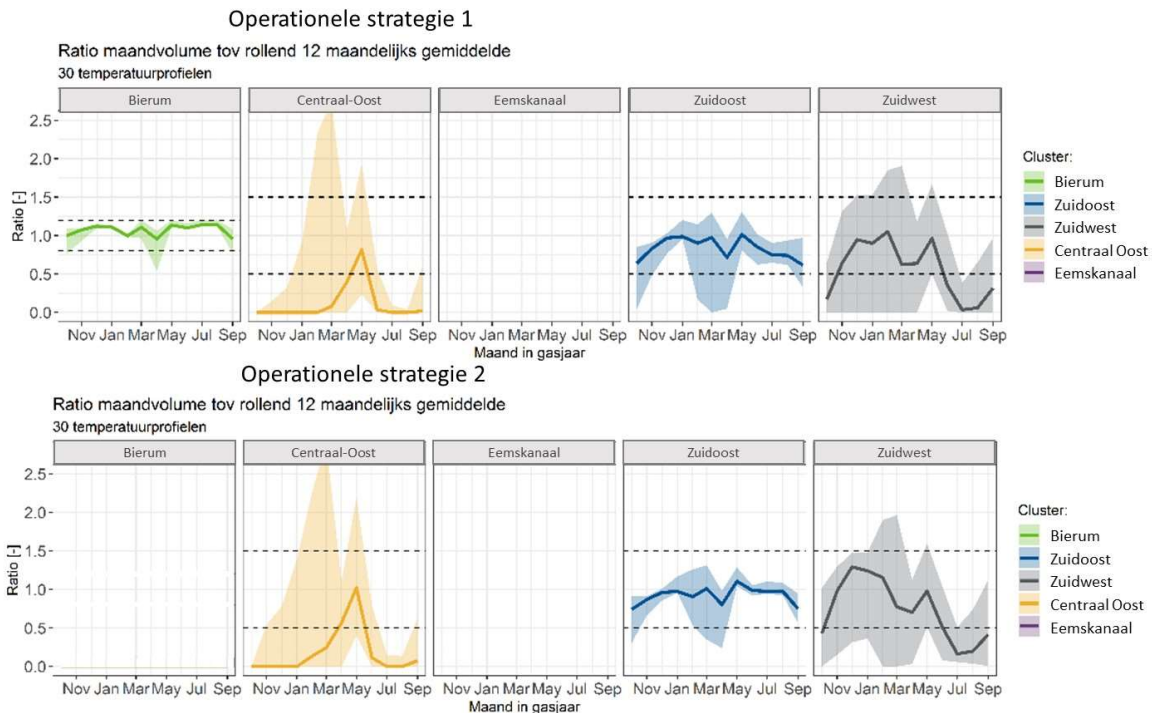
Tabel 2: Overzicht van het aantal gebouwen met een LPR > 10⁻⁵/jaar voor 2 operationele strategieën voor gasjaar 2020-2021 en de gasjaren hierna uitgaande van een gemiddeld jaar

Gasjaar	# Gebouwen met een LPR > 10 ⁻⁵ /jaar	
	Operationele Strategie 1	Operationele Strategie 2
2020/2021	0	0
2021/2022 e.v.	0	0

5.3. Analyse van regionale productiefuctuaties

In dit hoofdstuk worden de analyseresultaten gerapporteerd betreffende de fluctuaties op de clusters van het Groningenveld. Hierbij worden tevens het aantal overschrijdingen van de fluctuatibandbreedte zoals vastgelegd in de Verwachtingenbrief inzichtelijk gemaakt. In de dataset van GTS zijn de Groningen productievolumes opgenomen voor 30 temperatuurscenario's. Nadat deze productievolumes gecorrigeerd zijn voor de inzet van UGS Norg en PGI Alkmaar, wordt de restbehoefte op het Groningenveld op dagbasis gemodelleerd volgens de opstartvolgorde zoals in hoofdstuk 4.2 beschreven.

Het aantal overschrijdingen van de fluctuatibandbreedte beperking is gedefinieerd als het aantal maanden dat een overschrijding van de gedefinieerde fluctuatibandbreedte plaats vindt op basis van alle 30 geanalyseerde temperatuurscenario's uitgedrukt als fractie van het totaal aantal "clustermaanden". Op basis van de GTS dataset met hierin dertig temperatuurscenario's zitten 30 (scenario's) x 12 (maanden) x 5 (clusters) = 1800 clustermaanden. Onderstaande figuren geven grafisch weer welke fluctuaties plaatsvinden in de 5 clusters en of er sprake is van overschrijdingen.



Figuur 13: Resulterende fluctuaties voor Operationele Strategie 1 (boven) en Operationele Strategie 2 (onder).

Het aantal overschrijdingen voor de operationele strategieën bedraagt:

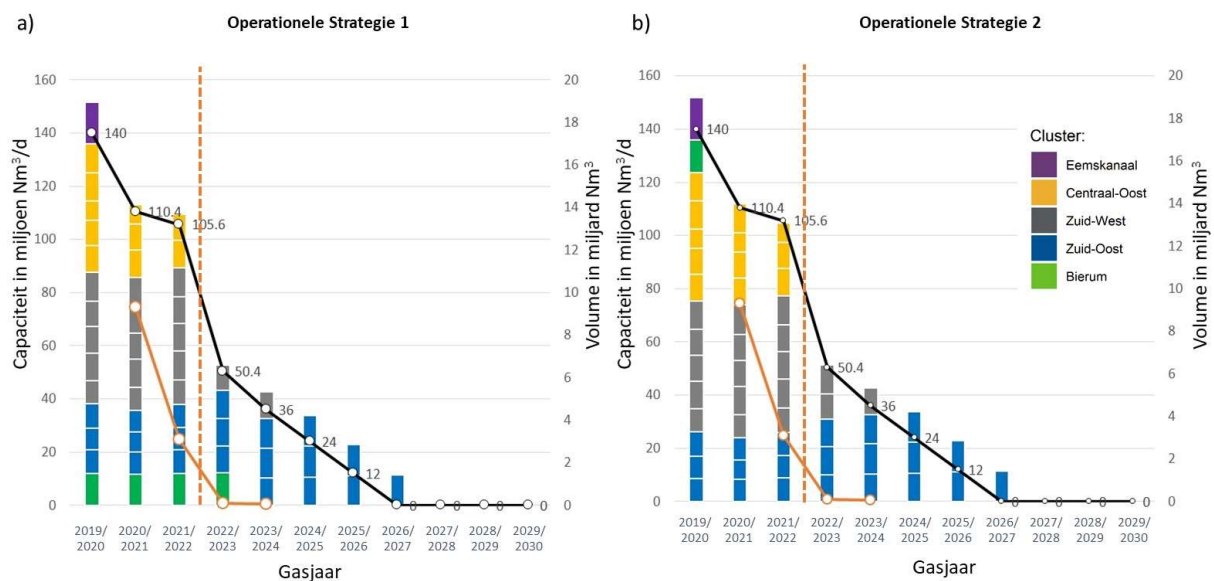
- Operationele Strategie 1: 739 van de 1800 clustermaanden ofwel 41%
- Operationele Strategie 2: 575 van de 1800 clustermaanden ofwel 32%

In het algemeen geldt dat bij een lager volume uit Groningenveld het aantal te verwachten relatieve fluctuaties zal toenemen. Ten opzichte van het in het operationele strategie documentatie voor gasjaar 2019-2020 gerapporteerde aantal te verwachten overschrijdingen verdubbelt het aantal overschrijdingen voor Operationele Strategie 1. Dit is een gevolg van de volgende aspecten:

- het benodigde volume uit het Groningenveld is in het gasjaar 2020/2021 lager. Het Groningenveld produceert meer op momenten van hogere vraag ten behoeve van de leveringszekerheid. Op deze momenten zullen clusters met een lagere opstartprioriteit worden ingezet en hiermee alsnog een bijdrage zullen leveren. Dit leidt tot relatief grote fluctuaties welke vaker buiten de in de Verwachtingenbrief opgegeven bandbreedtes zullen vallen;
- de randvoorwaarde om UGS Norg leeg te produceren zal met name bij warmere winters leiden tot een sterk lagere vraag op Groningenveld volumes richting het einde van de winter. Dit effect is met name merkbaar in de maanden februari en maart;
- de gereduceerde inzet van productie uit het Groningenveld in de zomermaanden, doordat:
 - UGS Norg weer deels met pseudo Groningengas gevuld kan worden;
 - overslag Oudestatenzijl als gevolg van een aanpassing aan het transportsysteem met pseudo G gas beleverd zal worden;
- voor Operationele Strategie 2 is het aantal overschrijdingen lager dan voor Operationele Strategie 1 als gevolg van de aanpassing van de inzet prioriteit van cluster Bierum. Voor Bierum is onder deze strategie geen overschrijdingsrapportage van toepassing.

5.4. Capaciteit

Bij de Verwachtingenbrief is de meerjaren capaciteitsraming van GTS als bijlage opgenomen waarin de voor leveringszekerheid noodzakelijke capaciteit per gasjaar is vastgesteld. Voor het gasjaar 2020-2021 is een capaciteitsbehoefte op het Groningenveld van 110 miljoen Nm³/dag⁶ opgegeven. Voor beide operationele strategieën is deze capaciteitsvraag af te dekken met 12 productielocaties. Aangezien de capaciteitsvraag in de toekomst alleen nog maar lager zal zijn en de beschikbare capaciteit per locatie constant is, zijn er vanaf start gasjaar 2020-2021 drie productielocaties minder nodig om te kunnen voldoen aan de capaciteitsvraag. In Tabel 3 zijn de drie productielocaties opgenomen die afhankelijk van de door de minister opgelegde operationele strategie buiten gebruik gesteld kunnen worden.



Figuur 14: Overzicht van het voor capaciteit noodzakelijk aantal productielocaties voor a) Operatieve Strategie 1 en b) Operatieve Strategie 2. De zwarte lijn geeft de meerjaren GTS-raming voor capaciteit weer, de oranje lijn de volume verwachting per gasjaar, de kleuren corresponderen met de clusters waarin de productielocaties zijn gegroepeerd. De verticale oranje stippellijn markeert het moment dat het Groningenveld alleen nog een capaciteitsrol zou vervullen en hierbij geen planmatige volumes meer produceert.

Tabel 3: Overzicht van productielocaties die afhankelijk van de vastgestelde operationele strategie uit gebruik genomen worden

Operatieve Strategie 1	Operatieve Strategie 2
Eemskanaal	Eemskanaal
Siddeburen	Siddeburen
Tjuchem	Bierum

Uit Tabel 3 valt op te maken dat voor beide uitgewerkte operationele strategieën, productielocatie Eemskanaal en Siddeburen niet meer nodig zullen zijn voor het invullen van de vastgestelde

⁶ De benodigde capaciteit is door GTS bepaald door middel van haar interpretatie van de EU-verordening gasleveringszekerheid (2017/1938). Onder artikel 5 van de infrastructuurnorm van deze verordening is vastgesteld dat "de technische capaciteit van de resterende infrastructuur, bepaald volgens de N-1 formule ... in staat is om ... te voldoen aan de totale gasvraag van het berekend gebied". De invulling van de benodigde capaciteit is derhalve op basis van de technische capaciteit van de installaties.

capaciteit. Hier wordt door de NAM in de lange-termijnplanning rekening mee gehouden; de productiefaciliteiten voor deze locaties zullen (veilig) buiten gebruik gesteld worden.

De Verwachtingenbrief bevat ook het verzoek om een doorkijk te geven van de voorgestelde cluster- en productielocatieafbouw. In hoofdstuk 6.3 staat het proces en de overwegingen om te komen tot het definitief sluiten van productielocaties in meer detail beschreven. Op het moment dat de operationele strategie voor gasjaar 2020-2021 door de minister is vastgesteld zal het verzoek ingediend worden om de geïdentificeerde clusters definitief buiten gebruik te stellen en voor te bereiden op ontmanteling of hergebruik ⁷.

In het GTS advies is vastgesteld dat er vanaf gasjaar 2022-2023 voor een gemiddeld jaar geen volume meer uit het Groningenveld nodig zal zijn. Daarnaast wordt in dit advies ook aangegeven dat mogelijk tot 2028 op het Groningenveld nog wel een back-up capaciteitsbehoefte bestaat. Het moment dat er op het Groningenveld geen volumebehoefte meer is, maar op basis van de GTS opgave alleen nog een capaciteitsbehoefte bestaat, is in Figuur 14 gemarkeerd met een oranje stippellijn. NAM tekent hierbij aan dat indien er door het Groningenveld nog capaciteitsfunctie vervuld dient te worden dit op basis van wettelijke verplichtingen en operationele uitvoerbaarheid ook zal leiden tot volumeproductie uit het Groningenveld. De volumes zullen afhankelijk zijn van de voorwaarden die gesteld worden aan de back-up rol die het Groningenveld moet invullen. De relatie tussen de genoemde voorwaarden en de productievolumes die deze voorwaarden op het Groningenveld tot gevolg hebben staan beschreven in hoofdstuk 6.4.2.

5.5. Onderhoudswerkzaamheden en overige operationele aspecten

Om een veilige en succesvolle uitvoering van gepland onderhoud te kunnen naleven hanteert de NAM een systematiek van planningsstabiliteit. Hierbinnen wordt ook getracht eventuele afwijkingen van de voorziene productielocatie inzet binnen de vastgestelde operationele strategie te beperken.

In het jaarwerkplan voor het gasjaar 2020-2021 staan onderhoudswerkzaamheden opgenomen die leiden tot een gedeeltelijke of gehele productiestop van een productielocatie of cluster. Op dit moment zijn voor gasjaar 2020-2021 de volgende (onderhouds-)activiteiten op de Groningen productielocaties gepland:

- Jaarlijkse veiligheidstesten – testen van veiligheidssystemen
Tijdsduur 1 tot enkele dagen – alle productielocaties
- 1-jaarlijks preventief en correctief onderhoud
Tijdsduur 3 – 10 dagen – Amsweer, Bierum, de Eeker, Oudeweg, Schaapbulten, Scheemderzwaag, Tjuchem, Zuiderveen, Kooipolder, Slochteren, Spitsbergen, Tusschenklappen, Eemskanaal⁸, Froombosch, Sappemeer
- 18-jaarlijks onderhoud, inspecties, preventief en correctief onderhoud
Tijdsduur 44 dagen – Zuiderpolder
- Aanpassingen aan het hoogspanningssysteem
5 - 20 dagen, Tjuchem, Siddeburen⁸, Eemskanaal⁸

⁷ Conform het Akkoord op Hoofdlijnen artikel 3.11 zal de NAM het verzoek indienen om over te gaan tot definitieve sluiting van de productielocaties. De schriftelijke instemming zal worden opgevolgd met een aanvraag van het sluitingsplan conform de Mijnbouwbesluit artikel 39 en 40.

⁸ Productielocatie Eemskanaal en Siddeburen zullen na vaststelling van de operationele strategie niet meer nodig zijn voor productie in gasjaar 2020-2021; onderhoud, aanpassingen en inspecties zullen daarom vanaf komend gasjaar voor deze locaties niet meer worden uitgevoerd.

- Pig-run leiding deel (tussen Leermens scraper en Uiterburen scraper) inclusief hercompressie 14 dagen, Bierum
- Abandonneren van de putten Zuiderveen-6 en Sappemeer-5 met hierbij een impact op naastgelegen productielocaties

De 18-jaarlijkse onderhoudswerkzaamheden op productielocatie Siddeburen worden in 2021 niet uitgevoerd daar deze locatie niet langer nodig is voor om de capaciteitsvraag af te dekken (zie hoofdstuk 5.4).

Voor zover nu bekend zijn er ongeveer 60 activiteiten gepland die leiden tot een totale productiestop van een productielocatie en ongeveer 10 activiteiten die leiden tot een gedeeltelijke productiestop. In de eerder beschreven volumeproductie analyses is rekening gehouden met geplande onderhoudsactiviteiten. Een aantal van deze activiteiten is nog niet definitief vastgesteld en mogelijk nog aan verandering onderhevig. De NAM zal in de jaarlijkse rapportage aangeven of een overschrijding van de gestelde fluctuatibandbreedte beperking het gevolg geweest is van onderhoudswerkzaamheden.

Het cluster Bierum bevindt zich in een deel van het veld waar de reservoirdruk relatief hoog is. Dit heeft tot gevolg dat de energieconsumptie van compressie voor productie uit dit cluster lager is dan voor de overige clusters. Hierdoor zal de energieconsumptie en gerelateerde CO₂-emissies voor Operationele Strategie 2 hoger zijn dan voor Operationele Strategie 1. Naar verwachting heeft Operationele Strategie 2 bij een gemiddeld jaar een extra energie verbruik van 55-60 GWh hetgeen overeenkomt met een equivalent van het jaarlijks elektriciteitsverbruik van ongeveer 20.000 Nederlandse huishoudens en een extra CO₂-uitstoot 25-30 kTon⁹.

5.6. Vergelijking en samenvatting van operationele strategieën

De operationele strategieën kunnen als volgt worden samengevat:

Operationele Strategie 1

- In deze operationele strategie worden eerst de productielocaties in cluster Zuidoost ingeschakeld, waarna achtereenvolgens de productielocaties in clusters Zuidwest en Centraal-Oost worden opgeregeld. Cluster Bierum wordt op een vast productievolume per dag ingezet. Operationele Strategie 1 is een voortzetting van de vastgestelde operationele strategie voor het huidige gasjaar 2019-2020. Uitgangspunt voor deze strategie is dat alleen op momenten van hoge vraag het cluster Eemskanaal wordt ingezet.
- Als gevolg van de lagere maximale volume- en capaciteitsverwachting op het Groningenveld zal het cluster Eemskanaal geen bijdrage meer leveren.
- Het aantal verwachte overschrijdingen van de fluctuatibandbreedte beperking ligt bij deze operationele strategie hoger dan bij Operationele Strategie 2.
- Op basis van de capaciteitsbehoefte op het Groningenveld zal naast productielocatie Eemskanaal ook de locaties Siddeburen en Tjuchem onder deze operationele strategie niet meer in gebruik genomen worden.

Operationele Strategie 2

- Operationele Strategie 2 dient uit te gaan van dezelfde inzetvolgorde van de clusters als bij Operationele Strategie 1. Ook in deze operationele strategie zullen eerst de productielocaties

⁹ Uitgaande van elektriciteitsverbruik gemiddeld per woning (op basis van CBS data) in 2018 - 2790 kWh per jaar en 0.5 kg CO₂/kWh

in het cluster Zuidoost worden ingeschakeld, waarna achtereenvolgens productielocaties in cluster Zuidwest en Centraal-Oost worden opgeregeld. Uitgangspunt voor deze strategie is dat alleen op momenten van hoge vraag de clusters Bierum en Eemskanaal worden ingezet.

- Als gevolg van de lagere maximale volume- en capaciteitsverwachting op het Groningenveld zullen de clusters Eemskanaal en Bierum geen bijdrage meer leveren.
- Op basis van de capaciteitsbehoefte op het Groningenveld zal naast de productielocaties Eemskanaal, Bierum ook productielocatie Siddeburen onder deze operationele strategie niet meer in gebruik genomen worden.

Er zijn geen significante verschillen in verwachte bodembeweging, dreiging en risico tussen de Operationele Strategieën. Voor beide strategieën voldoen op basis van de HRA 2020 alle gebouwen aan de Meijdam norm. Ook zijn beide operationele strategieën operationeel goed uitvoerbaar echter zal strategie 2 een hoger energieverbruik en daarmee hogere CO₂ intensiteit hebben dan strategie 1.

In Tabel 4 is een vergelijking opgenomen tussen de operationele strategieën. Een “+”-teken geeft een positief effect weer, een “-”-teken een negatief effect en een “+/-”-teken een neutraal of geen effect. Daarbij is de beoordeling relatief ten opzichte van de andere strategie.

Tabel 4: kwalitatieve vergelijking van de operationele strategieën

	Operationele Strategie 1	Operationele Strategie 2
Schade (DS1, DS2, DS3)	+/-	+/-
Aantal gebouwen LPR > 10 ⁻⁵	0	0
Aantal overschrijdingen fluctuatiefrequentie minimaal	41 % (-)	32 % (+/-)
Aantal in te sluiten productielocaties	3	3
Operationele uitvoerbaarheid	+/-	+/-
Laagste energieverbruik / CO ₂ emissie	+	-

6. Overige overwegingen bij de operationele strategieën

6.1. Maatregelen om de bodembeweging te beperken

In de Mijnbouwregeling is opgenomen dat ter onderbouwing van de operationele strategie in de dreigings- en risicoanalyse moet zijn opgenomen:

- a. een beschrijving van de maatregelen die kunnen worden genomen om bodembeweging zo veel mogelijk te voorkomen of te beperken, en
- b. een beschrijving van de maatregelen die kunnen worden genomen om de risico's als gevolg van bodembeweging zo veel mogelijk te voorkomen of te beperken.

In de Nota van Toelichting op de Mijnbouwregeling is hier een opmerking over gemaakt:

“De vergunninghouder gaat daarbij ook in op de maatregelen die kunnen worden genomen om bodembeweging en de risico's als gevolg van de bodembeweging en de maatregelen die worden genomen om deze risico's te voorkomen of te beperken. Omdat de schadeafhandeling en de versterking in publieke handen komt te liggen en de vergunninghouder zelf geen maatregelen kan nemen, gaat het hier om suggesties vanuit de kennis waarover de vergunninghouder beschikt.”

Er kunnen grofweg twee type maatregelen worden getroffen om de risico's als gevolg van de bodembeweging te beperken: 1. productiemaatregelen en 2. maatregelen om de gebouwen versterken.

De belangrijkste productiemaatregel die kan worden genomen betreft een reductie van het volume. Daarnaast kan door middel van een keuze voor de opstartvolgorde van de clusters in het gasjaar 2020-2021 invloed worden uitgeoefend op de factoren hoeveelheid seismiciteit, dreiging, risico en het optreden van regionale productief fluctuaties. De NAM heeft al haar kennis ten aanzien van deze punten inzichtelijk gemaakt in dit document. Daarbij is het volume een door de minister bepaald gegeven en laat de NAM zien welke effecten de twee operationele strategieën verder hebben.

Voor wat betreft bouwkundig versterken heeft de NAM door middel van een dreigings- en risicoanalyse inzichtelijk gemaakt wat de effecten van de operationele strategieën zijn op de hoeveelheid gebouwen die niet aan de Meijdam norm voldoen. Dit aantal is 0 vanaf het gasjaar 2020-2021 voor beide Operationele Strategieën. Daarmee heeft de NAM invulling gegeven aan het vereiste van artikel 1.3a.2, derde lid onder f en g van de Mijnbouwregeling. De beleidsmatige en operationele kanten van bouwkundig versterken behoren tot de verantwoordelijkheid van de minister. De NAM staat hier op afstand.

6.2. Infrastructurele werken en de functionaliteit daarvan

Er is geen centraal aangestuurde versterkingsoperatie voor infrabeheerders. Beheerders zijn zelf verantwoordelijk voor de aardbevingsbestendigheid van hun werken en dus ook voor het initiëren van onderzoeken. Wel hebben infrabeheerders zich verenigd in het Platform Aardbevingsbestendige Infrastructuur om kennis en ervaring uit te wisselen. Het onderzoek van de aardbevingsbestendigheid van werken en het vaststellen van eventuele maatregelen gebeurt door gespecialiseerde onderzoeksbureaus. De NAM ondersteunt infrabeheerders door middel van een vergoeding van onderzoeken en maatregelen en het beschikbaar stellen van relevante kennis, waaronder de inzichten in de dreigings- en risicoanalyse.

6.3. Overwegingen bij capaciteitsafbouwplan

Op basis van de Verwachtingenbrief en bijbehorende GTS data zijn twee operationele strategieën uitgewerkt voor het gasjaar 2020-2021. Uit deze operationele strategieën volgt dat drie Groningenveld productielocaties niet meer nodig zijn voor het afdekken van de L-gasvraag voor het komende gasjaar waarop het Vaststellingsbesluit betrekking heeft. Ervan uitgaande dat de opstartvolgorde van de operationele strategie ook in de jaren hierna zou worden gecontinueerd, heeft de NAM een productielocatie afbouwvolgorde bepaald op basis van overwegingen zoals hieronder beschreven

Naast de capaciteitsraming en productielocatie opstartvolgorde zijn de volgende overwegingen van belang bij het definitief buiten gebruik stellen van delen van het Groningenveld productiesysteem:

- Operationele uitvoerbaarheid: Nadat de productielocaties en bijbehorende infrastructuur definitief buiten gebruik gesteld is, moet er een werkend productiesysteem overblijven. Zo kan er bijvoorbeeld geen geïsoleerde productielocatie overblijven zonder dat deze een verbinding of aansluiting heeft met het landelijke transportnetwerk.
- Geïntegreerde planning: de productielocatie afbouwvolgorde wordt integraal onderdeel van de lange termijn onderhoudsplanning van het Groningsysteem. Hierin worden bijvoorbeeld ook wettelijke inspectietermijnen meegewogen die niet meer zullen worden uitgevoerd als de productielocatie binnen de capaciteitsvoorziening geen rol meer heeft. Hierdoor kan de betreffende installatie dus ook niet meer zonder substantiële maatregelen weer in bedrijf genomen worden. Uit bedrijf genomen installaties worden door de NAM in het "*decommissioning and restoration*" plan opgenomen om ontmanteld te worden en/of eventueel te worden hergebruikt.

Het resulterende productielocatie afbouwschema wordt binnen de NAM gehanteerd om invulling te geven aan de definitieve sluiting van het Groningenveld. Het productielocatie afbouwplan is hiermee integraal onderdeel van het meerjaren activiteitenprogramma, waar op basis van dit afbouwplan het onderhoud, (wettelijke) inspecties, het veilig buitengebruik stellen en het uiteindelijk opruimen van de locaties wordt gebaseerd. Het meerjaren activiteitenprogramma definieert vervolgens ook de inzet van middelen en de benodigde NAM-organisatie.

Op basis van het geïntegreerde ondergrondse- en bovengrondse simulatiemodel van het Groningenveld productiesysteem bepaalt de NAM voor elke individuele productielocatie de maximale productiecapaciteit. De in de GTS raming opgegeven capaciteit is gebruikt voor de vaststelling van het aantal benodigde productielocaties. De in de operationele strategie gedefinieerde opstartvolgorde bepaald welke productielocaties worden gebruikt voor de te beleveren capaciteit. Naarmate de benodigde capaciteit lager wordt, zal het aantal in te zetten productielocaties lager worden. Indien uit de combinatie van capaciteitsvraag en opstartvolgorde volgt dat een productielocatie niet meer noodzakelijk is voor leveringszekerheid, wordt de productielocatie buiten gebruik genomen en zal NAM na instemming van de minister deze locatie definitief ontmantelen. Voor Operationele Strategie 1 komt hiermee productielocatie afbouwschema tot stand als weergegeven in Figuur 15. Eenzelfde overzicht is weergegeven in Figuur 16 maar dan voor Operationele Strategie 2. Indien blijkt dat de back-up capaciteitsbehoefte na 2022 ook door andere middelen dan het Groningenveld afgedekt kan worden zullen alle productielocaties per medio 2022 buiten gebruik gesteld worden (zie hoofdstuk 6.4).

6.4. Capaciteitsrol Groningenveld na 2022

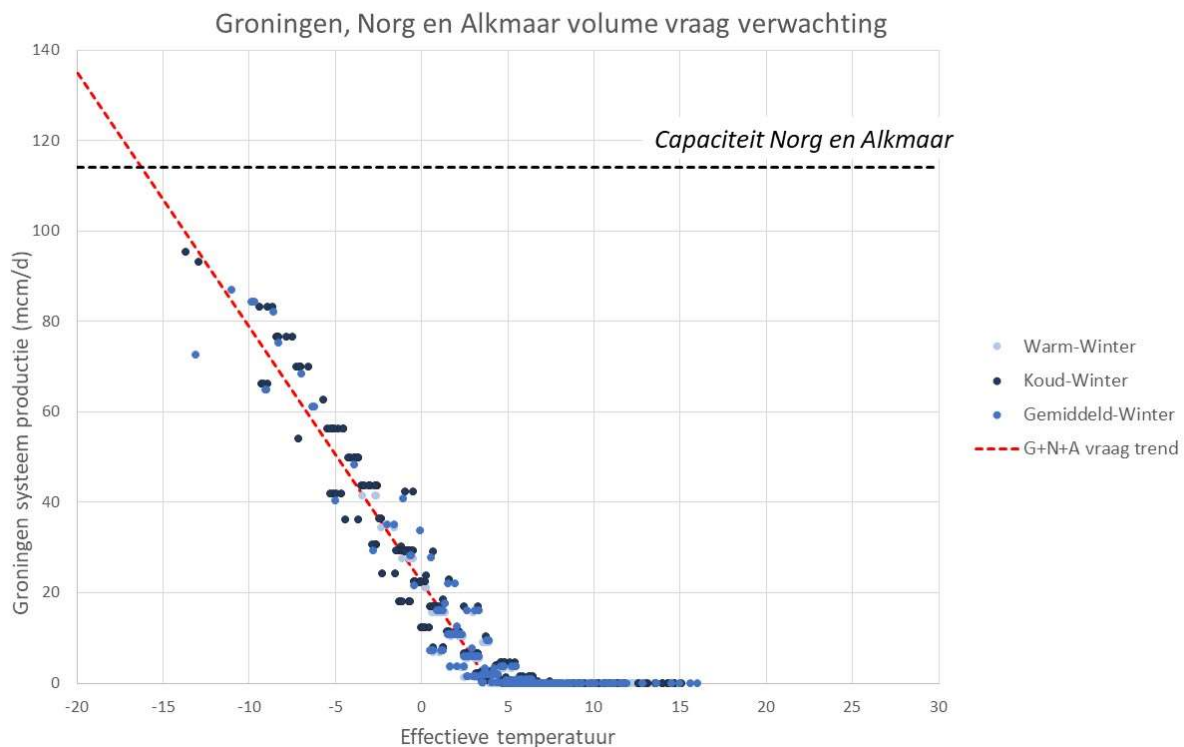
De minister heeft in de Kamerbrief van 21 februari 2020 (ref. DGKE-PGG / 20027392) en de Verwachtingenbrief aangegeven dat er mogelijk voor Groningen na 2022 nog een rol als back-up capaciteitsmiddel wordt verwacht bij extreme situaties waarbij sprake is van extreme kou in combinatie met grootschalige uitval van andere middelen. Dit hoofdstuk behandelt een aantal overwegingen rond deze capaciteitsrol. In samenvatting komt het erop neer dat:

- De GTS berekening van de benodigde capaciteit (ref. GTS advies L20.0014 en DNV validatie studie OGNL.192233.1) zijn gebaseerd op enigszins arbitraire aannames. Met een andere set aannames kan beargumenteerd worden dat het Groningenveld in het geheel niet meer nodig is na 2022 (ref. GasTerra capaciteitsstudie OPT20.46). De door GTS vastgestelde capaciteitsrol van het Groningenveld na 2022 is daarmee grotendeels een gevolg van een berekeningsmethode en wijst niet op een fundamenteel probleem dat niet op een andere wijze zou kunnen worden opgelost.
- Er zijn alternatieven denkbaar voor het opvangen van de capaciteitsvraag na 2022, bijvoorbeeld door andere inzet en beheer van het werkvolume van Norg, beperken van de vraag bij extreme situaties, in standhouden of uitbreiden van gasopslagcapaciteit van cavernes, enzovoorts.
- In het geval dat het Groningenveld na 2022 nog een back-up capaciteit moet kunnen leveren zal dit gepaard gaan met productievolumes. De benodigde volumes uit het Groningen veld hangen af van de startpositie en de operationele omstandigheden van de productielocaties.
- Het Groningensysteem is ontworpen en gebouwd om met een zeer hoge mate van betrouwbaarheid en flexibiliteit in capaciteit te voorzien echter gelden voor het vervullen van deze rol zekere operationele randvoorwaarden. Een hiervan is dat het systeem modulair is opgezet en dat individuele modules (de productielocaties) warm kunnen draaien voordat ze nodig zijn. Hiervoor is een ontwerpuitgangspunt dat de productieclusters die actief zijn ook een belangrijk gedeelte van het jaar daadwerkelijk produceren.
- Om de hoge mate betrouwbaarheid te behalen die het systeem nu kent zal het systeem vaker getest moeten worden en op minimum flow worden geopereerd. Dit brengt veel grotere productievolumes met zich mee dan *cold stand-by* volumes als beschreven in hoofdstuk 6.4.2; mogelijk tot meerdere miljarden kubieke meters.
- Het is voor de NAM niet mogelijk om de implicaties van een sporadische inzet van het Groningenveld vanuit een *cold stand-by* situatie ten behoeve van back-up capaciteit rol volledig te overzien aangezien dit een geheel andere inzet is dan de wijze waarop systeem ontworpen is en de wijze waarop het veld nu wordt geopereerd. De NAM kan dan ook geen enkele garantie geven dat het Groningensysteem de vereiste back-up kan leveren indien de voor deze rol vereiste productielocaties niet regelmatig of op minimum flow produceren.

6.4.1. Planmatig verwachte volumes Groningenveld na 2022-2023

Op basis van de GTS data, heeft de NAM een analyse gemaakt van de te verwachten Groningen volumes en onder welke omstandigheden deze volumevraag verwacht zou kunnen worden. In Figuur 17 is voor het gasjaar 2022-2023 de relatie tussen capaciteitsbehoefte op het Groningensysteem (Groningen, Norg en Alkmaar samen) en temperatuur inzichtelijk gemaakt. Uit deze data valt op te maken dat zelfs in de koude jaren de capaciteitsvraag in 2022-2023 volledig door de bergingen Alkmaar en Norg afgedekt kan worden. Ook is er in die jaren voldoende werkvolume beschikbaar in de bergingen. Slechts bij extreem lage temperaturen (beneden ~ -15 °C) zou er mogelijk nog een restbehoefte kunnen ontstaan die niet met deze middelen afgedekt kan worden. Statistisch gezien is de kans op dergelijke temperaturen zeer klein ($< 10^{-4}$ op basis van de afgelopen 30 jaar, temperatuur

is niet lager geweest dan $-14\text{ }^{\circ}\text{C}$). In dit opzicht is het ook interessant op te merken dat de Duitse netwerkbeheerder een minimale temperatuur van $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ hanteert en GTS $-15.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ voor de leveringszekerheid toets. Daarnaast is het voor de NAM niet duidelijk of alle N_2 back-up middelen bij GTS planmatig worden ingezet bij deze lage temperaturen waardoor de vraag op het Groningenveld na 2022 nihil zal zijn zoals blijkt uit de GasTerra analyse.



Figuur 17: Groningen systeem (Groningen + Norg + Alkmaar) gasvraag als functie van effectieve temperatuur weergegeven in de blauwe punten. De zwarte stippellijn geeft de capaciteit van Norg en Alkmaar weer.

De GTS data laat nog een restbehoefte op het Groningenveld zien in de flankmaanden april en mei op momenten van hoge vraag. Dit komt door de gehanteerde modelaannames van GTS dat de gasopslagen op die momenten gevuld worden en niet beschikbaar kunnen zijn voor productie. Planmatig en operationeel kunnen de bergingen hier *wel* ingezet worden waarmee deze restvraag door de bestaande bergingen ingevuld kan worden. Hiermee zal er dus ook in deze flankmaanden geen productievraag op het Groningenveld zijn. Dit is een fundamenteel punt dat de basis onder de veronderstelling van benodigde Groningencapaciteit zeer wankel maakt. Daarnaast zijn cavernes en UGS-en een betrouwbaarder back-up middel doordat deze productiemiddelen gas kunnen leveren zonder gebruik te maken van een compressor. Deze middelen zouden voor het invullen van deze vraag dan ook de voorkeur moeten krijgen boven het Groningenveld.

6.4.2. Overwegingen bij minimum flow

Het GTS advies, verschillende capaciteitsanalyses¹⁰ en voorgaande paragrafen laten zien dat er na 2022 geen planmatige volumebehoefte meer is uit het Groningenveld. Alleen de GTS meerjaren capaciteitsraming laat nog wel een rol voor het Groningenveld als back-up capaciteitsmiddel zien.

Indien hier met het Groningenveld invulling aan gegeven moet worden zal hiervoor een deel van het productiesysteem in stand gehouden moeten worden. Ten aanzien van deze capaciteitsfunctie zijn

¹⁰ GasTerra analyse ref OPT20.46, DNV-GL rapportage ref. OGNL.192233.1

de uitgangspunten en voorwaarden die aan de capaciteitsdienst gesteld worden zeer bepalend voor zowel het aantal productielocaties dat in stand gehouden moeten worden alsmede de volumes die geproduceerd moeten worden om deze capaciteitsdienst (betrouwbaar) te kunnen leveren. De belangrijkste randvoorwaarden die aan deze eventuele capaciteitsdienst gesteld kunnen worden zijn:

- Opregeltijd: Afhankelijk van de startsituatie één tot enkele uren, na langdurige stilstand mogelijk (veel) langer met lage betrouwbaarheid
- Capaciteitbehoefte: Hoeveelheid noodzakelijke capaciteit bepaalt het aantal clusters dat in stand moet worden gehouden en bijbehorende minimumflow volumes die geproduceerd zullen worden
- Betrouwbaarheid/beschikbaarheid: Alleen de wijze waarop het Groningenveld nu geopereerd wordt kan de huidige hoge mate van betrouwbaarheid van het systeem verwacht worden. Vanuit andere startsituaties is geen ervaring aangezien het systeem nooit zo geopereerd is en niet hiervoor ontworpen is. Het is dus goed mogelijk dat het systeem simpelweg niet werkend te krijgen is op het moment dat het nodig zou zijn als 'nood-backup'.
- Off-spec productie: bij starten vanuit "geen flow" zal er een periode gas geleverd worden dat niet voldoet aan de gaskwaliteit specificaties die GTS gesteld heeft. Het is in dit geval aan GTS om te bepalen of dit acceptabel is. Indien dit niet acceptabel is zal er extra volumes als gevolg van minimum flow uit het Groningenveld noodzakelijk blijven.

Er zijn drie verschillende startsituaties van het Groningenveld productiesysteem te onderscheiden:

- Cold stand-by: systeem staat op stand-by maar kan niet direct opregelen, hiervoor dient het ondersteunende gasdroog systeem eerst opgestart te worden. Het duurt ongeveer drie uur om op hot stand-by te komen. Er kan in deze startsituatie nog geen gas worden geleverd. Ook in *cold standby* zal een productielocatie jaarlijks conform wettelijke eisen getest moeten worden wat kortstondig productie tot gevolg zal hebben (~5 mcm/jaar per productielocatie).
- Hot stand-by: Het ondersteunende gas droogsysteem is op temperatuur en gasproductie kan direct gestart worden. Het gas dat geleverd wordt voldoet de eerste uren niet aan de gaskwaliteit specificaties (water en condensaat gehalte). Er zijn enkele uren gasproductie op minimum flow nodig om het gas op de vereiste gasspecificaties te brengen¹¹. In deze modus is een beperkt gasgebruik nodig (~1 mcm/jaar per productielocaties) om het systeem warm te houden.
- Minimum flow: Dit is de situatie dat de productie-installatie op een niveau van 2 mcm/d draait en het gas aan de gaskwaliteit specificaties voldoet. Vanuit deze startsituatie kan de productielocatie binnen enkele uren worden opgeregeld tot de maximale productie, afhankelijk van de buitenluchttemperatuur. Afhankelijk van de verwachte capaciteitsvraag en snelheid waarmee opgeregeld moet worden zullen meerdere productielocaties op minimum flow moeten staan.

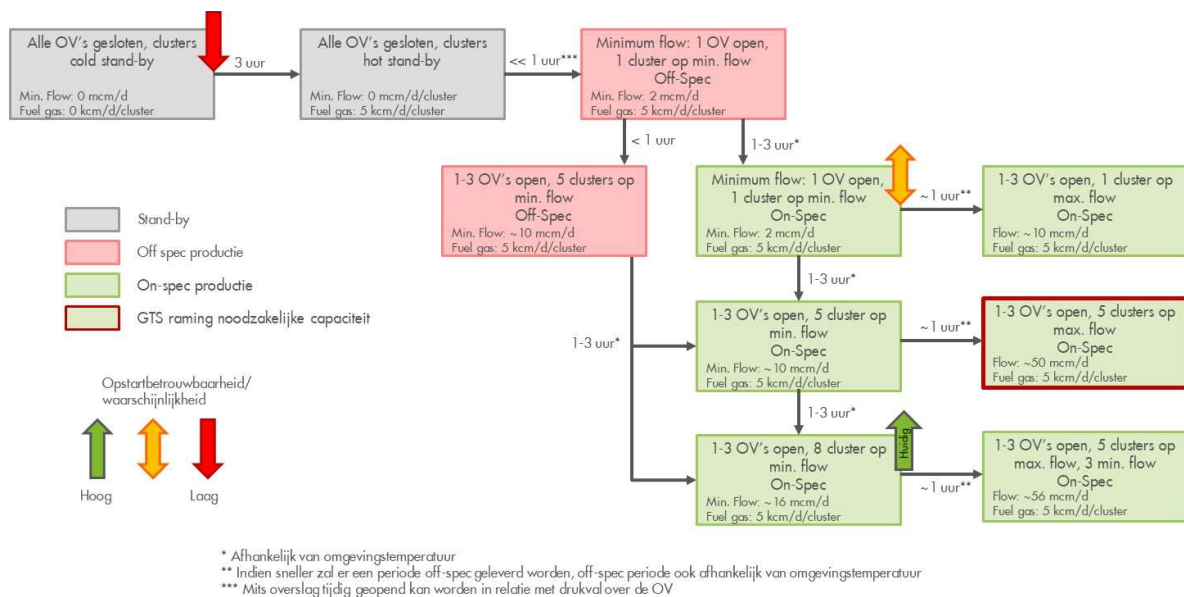
Een back-up capaciteitsmiddel is alleen effectief indien deze ook daadwerkelijk ingezet kan worden als de omstandigheden daarom vragen. Daar deze omstandigheden niet te plannen zijn dient een dergelijk middel dus altijd beschikbaar en operationeel te zijn. Voor het Groningenveld betekent dit dat de status van minimum flow de enige modus is waarop er garantie is dat het middel ook

¹¹ Tot nu toe is dit nooit een probleem geweest daar er altijd voldoende Groningen productie was om bij het opstarten van een gasproductie installatie het gas dat nog niet voldeed aan de kwaliteit in voldoende mate op te mengen zodat de totale stroom toch aan de kwaliteitseisen voldeed.

daadwerkelijk ingezet kan worden indien noodzakelijk. Dit is ook de enige startsituatie waarbij de gaslevering kan voldoen aan de kwaliteitseisen die hieraan worden gesteld.

De andere startsituaties leveren, zeker in het licht dat hier geen ervaring mee is opgedaan en de opregeltijden zoals hieronder zijn opgenomen indicatief zijn, een onzeker back-up middel op. Zelfs als het systeem zich direct na 2022 zou bewijzen in deze nieuwe operationele modus, is het onzeker of dit voor de jaren hierna een betrouwbare optie zou blijken. De in het overzicht opgenomen opregeltijden moeten beschouwd worden vanuit de huidige manier waarop het Groningenveld wordt geopereerd. Op de huidige wijze waarop het Groningenveld geopereerd wordt, produceren altijd een aantal productielocaties op- of boven minimum flow en staan de overige locaties op hot stand-by. Bij uitval van één van de producerende productielocatie wordt de uitval direct door de overige locaties opvangen. Deze wijze van opereren leidt mede tot de hoge mate van betrouwbaarheid van het Groningensysteem. Er is dus in tegenstelling tot het advies van GTS geen back-up rol uit Groningen mogelijk zonder dat daar aanzienlijke productievolumes mee gemoeid zijn. Ook om installaties operationeel te houden voor productie zijn wettelijke eisen van toepassing die ertoe nopen veiligheidstesten uit te voeren vanuit een producerende situatie.

De hierboven genoemde overwegingen staan samengevat in Figuur 18. In deze figuur zijn de opregeltijden gebaseerd op de huidige situatie waarbij alle operationele clusters regelmatig produceren en de NAM op basis van statistische analyses heeft vastgesteld welke opregeltijden nu haalbaar zijn. De resulterende minimum flow volumes zijn sterk afhankelijk van de randvoorwaarden die gesteld worden aan de capaciteit en de wijze waarop de capaciteit beschikbaar moet worden gemaakt. Tabel 5 geeft een indicatief overzicht van de resulterende minimum flow volumes bij de verschillende startsituaties.



Figuur 18: Blokken diagram met schematisch overzicht van startsituaties en wijze waarop tussen deze situaties geschakeld kan worden. Dit diagram geeft een voorbeeld bij gasjaar 2022-2023 waarbij in de GTS-raming een back-up capaciteit verwacht op Groningen van 51 mcm/d. De gekleurde pijlen geven indicatief de betrouwbaarheid weer waarvan de groene pijl het meest aansluit bij de huidige operationele strategie. De genoemde opregeltijden zijn op basis van de huidige inzichten en de huidige staat van de productielocaties (dus waaruit nog regelmatig geproduceerd wordt)

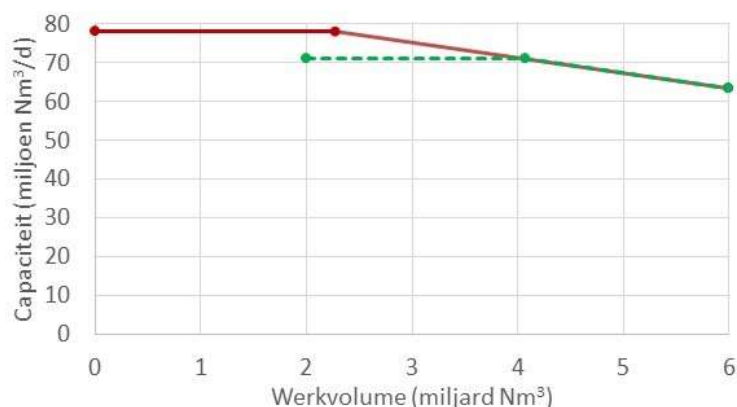
Tabel 5: Overzicht van resulterende minimum flow volumes per jaar afhankelijk de startsituatie en gestelde randvoorwaarden.

Betrouwbaarheid:			Hele jaar					Winter (november-maart)			
			Cold stand-by	Hot stand-by voor gehele capaciteit	10 mcm direct, rest > 1 uur	Gehele capaciteit direct beschikbaar	Gehele capaciteit direct beschikbaar	Gehele capaciteit op min. flow bij T<0 (P50)	10 mcm direct, rest > 1 uur	Gehele capaciteit direct beschikbaar	Gehele capaciteit direct beschikbaar
Betrouwbaarheid:			Laag	Laag	medium	medium	Hoog	medium	medium	medium	Hoog
Gasjaar	Nodige capaciteit (mcm/d)	Minimaal # clusters	mcm	mcm	mcm	mcm	mcm	mcm	mcm	mcm	mcm
2022-2023	50	5	25	30	750	3700	5800	200	300	1500	2400
2023-2024	36	4	20	25	750	2900	5100	150	300	1200	2100
2024-2025	24	3	15	20	750	2200	4400	100	300	900	1800
2025-2026	12	2	10	15	750	1500	3700	70	300	600	1500

6.5. Rol van UGS Norg

6.5.1. Gasjaar 2020-2021

Voor het gasjaar 2020-2021 speelt UGS Norg een rol als capaciteitsmiddel binnen de L-gas leveringszekerheid, bij het gedurende de zomer optimaliseren van de inzet van pseudo G-gas middelen en bij het minimaliseren van productief fluctuaties in Groningen (zie hoofdstuk 4.3). Daarnaast is in het advies van GTS van juli 2019 voor het gasjaar 2019-2020 aangenomen dat UGS Norg eenmalig 1 bcm minder zou injecteren. In het meest recente GTS advies wordt genoemd dat hier eventueel nog 0.5 bcm af zou kunnen. Als gevolg hiervan zou hiermee eenmalig 1.5 bcm aan productie op het Groningenveld bespaard kunnen worden. Naast het effect dat dit heeft op de Groningenveld volumes en het beschikbare werkvolume op UGS Norg, heeft een dergelijke beperking ook een effect op de beschikbare capaciteit zoals is weergegeven in Figuur 19.



Figuur 19: Capaciteit als functie van het werkvolume in Norg. De rode lijn geeft de capaciteit weer voor een volledig gevulde berging, de groene lijn geeft het effect weer van de GTS adviezen om het werkvolume op UGS Norg te beperken.

Indien het werkvolume op UGS Norg beperkt wordt tot 4 bcm heeft dit tot gevolg dat:

- Slechts het werkvolume dat GTS noodzakelijk acht voor leveringszekerheid beschikbaar zal zijn. UGS Norg heeft hierdoor minder mogelijkheden om als back-up middel ingezet te worden. Indien de UGS volledig gevuld is kan 2 miljard Nm³ extra werkvolume uit Norg ingezet worden voor onvoorziene omstandigheden.
- De capaciteit met ~10% wordt beperkt. Indien de UGS Norg volledig gevuld is zal deze een capaciteit van 78 miljoen Nm³ per dag beschikbaar hebben, indien een werkvolume

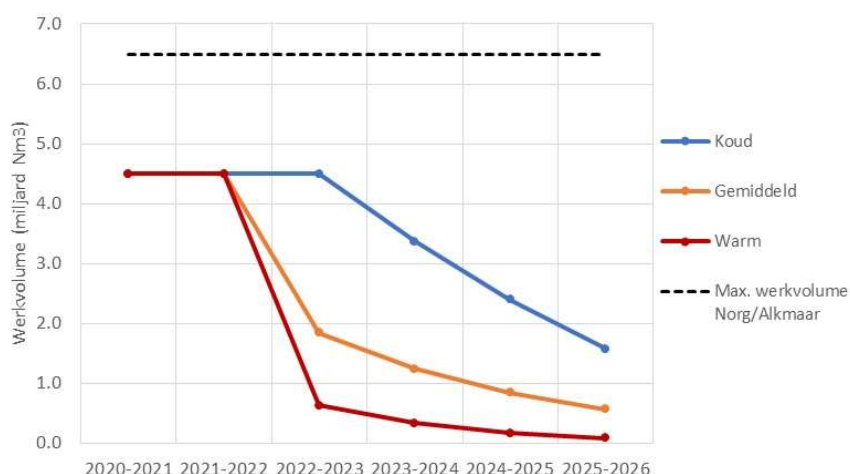
gehanteerd wordt van 4 bcm in lijn conform de laatste GTS adviezen zal 71 miljoen Nm³ beschikbaar zijn.

- Hoger risico op off-spec productie als gevolg van opmenging met kussengas uit de berging. Er is op dit moment onvoldoende ervaring met het injecteren van pseudo G-gas in de berging en het effect wat dit heeft op de gaskwaliteit tijdens productie. Bij het opereren van een volle berging is het risico op off-spec productie als gevolg van opmenging lager.

6.5.2. Norg na 2022-2023

Voor de GTS data is in de modelering een maximaal werkvolume van UGS Norg van 4 bcm als uitgangspunt gehanteerd. PGI Alkmaar wordt meegenomen met 0.5 bcm hetgeen een maximaal totaal werkvolume in de bergingen geeft van 4.5 bcm. Figuur 20 geeft op basis van de GTS data het noodzakelijk geachte werkvolume voor de komende jaren. Hieruit valt te concluderen dat pas vanaf 2022-2023 een werkvolume van 4.5 bcm afdoende is.

Op basis van het huidige Norg opslagplan kan er een werkvolume van 6 bcm beschikbaar gemaakt worden in Norg. In combinatie met PGI Alkmaar is hiermee een werkvolume van 6.5 bcm beschikbaar dat daarmee extra back-up mogelijkheden biedt bij een onvoorziene omstandigheden. De kans dat er hiermee nog een capaciteitsrestbehoefte op het Groningenveld zal ontstaan kan door middel van deze extra ruimte verder worden beperkt.



Figuur 20: Benutting van werkvolume voor per gasjaar voor een koud, gemiddeld en warm jaar. In de GTS dataset wordt een uitgangspunt gehanteerd van een maximaal werkvolume van 4.5 bcm, technisch is er een 6.5 bcm werkvolume beschikbaar op de bergingen UGS Norg en PGI Alkmaar.

Appendix A: Seismic Hazard and Risk Assessment Groningen Field update for
Production Profile GTS 2020

Appendix B: Overzicht toepasselijke wetgeving en Verwachtingenbrief

Mijnbouwwet

Hoofdstuk 4a van de Mijnbouwwet geeft de wettelijke grondslag voor het opstellen van de Operationele Strategie:

Artikel 52c:

1. Onze Minister zendt de raming, bedoeld in artikel 10a, eerste lid, onderdeel q, van de Gaswet, aan de houder van de winningsvergunning Groningenveld.
2. De houder van de winningsvergunning Groningenveld stelt op verzoek van Onze Minister, met inachtneming van de raming en gelet op het belang van het minimaliseren van de inzet van het Groningenveld en op het minimaliseren van de verwachte bodembeweging, één of meerdere operationele strategieën voor over de inzet van het Groningenveld.
3. Een operationele strategie bevat tenminste een voorstel voor de verdeling van de winning over de clusters in volume en tijd.
4. De houder van de winningsvergunning verstrekt ter onderbouwing van een operationele strategie:
 - a. de optimale inzet van de gasopslag Norg;
 - b. een analyse van de verwachte bodembeweging op regioniveau;
 - c. een analyse van de risico's van de verwachte bodembeweging voor omwonenden, gebouwen of infrastructurele werken of de functionaliteit daarvan.
5. Bij ministeriële regeling kunnen nadere regels worden gesteld omtrent het voorstel voor de operationele strategie en de onderbouwing daarvan.

Mijnbouwregeling

Deze nadere regels zijn opgenomen in de Mijnbouwregeling. Bepaald is dat de Operationele Strategie aan de volgende voorwaarden moet voldoen;

Artikel 1.3a.2

1. Een Operationele Strategie bevat:
 - a. een beschrijving van de volgorde van de inzet van de clusters en de verdeling van het volume over de clusters per kalendermaand uitgaande van het referentiejaar voor een gemiddeld gasjaar;
 - b. de wijze waarop de inzet over de clusters en de verdeling van het volume over de clusters wordt verlaagd dan wel verhoogd, afhankelijk van de ontwikkeling van de actuele temperatuur gedurende het gasjaar, waarbij in ieder geval een beschrijving wordt gegeven van de volgorde van de inzet van de clusters en de verdeling van het volume over de clusters uitgaande van het referentiejaar voor een koud en voor een warm gasjaar.
2. Ter onderbouwing van het eerste lid bevat de Operationele Strategie:
 - a. een beschrijving van de rol van de gasopslag Norg in het beperken van fluctuaties in het Groningenveld op veldniveau en de doorwerking daarvan op de clusters;
 - b. een beschrijving van geplande onderhoudswerkzaamheden en hoe dit de inzet van de clusters beïnvloedt.
3. Ter onderbouwing van het eerste lid bevat de Operationele Strategie een dreigings- en risicoanalyse waarin tenminste zijn opgenomen:
 - a. een beschrijving van de verwachte bodembeweging als gevolg van de wijze waarop de clusters worden ingezet;
 - b. een beschrijving van de mogelijke omvang en verwachte aard van de schade door bodembeweging als gevolg van de wijze van de inzet van de clusters;

- c. een beschrijving van de risico's als gevolg van de verwachte bodembeweging als gevolg van de wijze van de inzet van de clusters;
- d. een analyse van het aantal gebouwen dat een individueel aardbevingsrisico met zich meebrengt dat groter is dan 10^{-5} per jaar, waarbij het individueel aardbevingsrisico wordt berekend met toepassing van de verwachtingswaarde;
- e. een analyse van de ontwikkeling voor de komende 10 jaar ten aanzien van het aantal gebouwen, bedoeld in onderdeel d;
- f. een beschrijving van de maatregelen die kunnen worden genomen om bodembeweging zo veel mogelijk te voorkomen of te beperken, en
- g. een beschrijving van de maatregelen die kunnen worden genomen om de risico's als gevolg van bodembeweging zo veel mogelijk te voorkomen of te beperken.

Verwachtingenbrief

Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

> Retouradres Postbus 20401 2500 EK Den Haag

Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.
t.a.v. [REDACTED]
Postbus 28000
9400 HH ASSEN

Datum
Betreft verzoek tot voorstellen operationele strategie voor het gasjaar 2020-2021

Geachte [REDACTED]

Hierbij verzoek ik u conform artikel 52c van de Mijnbouwwet twee operationele strategieën voor het gasjaar 2020-2021 voor te stellen op basis van de bijgevoegde GTS-raming voor hetzelfde gasjaar. In deze brief (inclusief bijlagen) geef ik de uitgangspunten voor de in te dienen operationele strategieën, die uiterlijk 16 maart 2020 in mijn bezit dienen te zijn.

In de Mijnbouwregeling is in artikel 1.3a.2, eerste lid, vastgelegd dat een operationele strategie omvat:

- a. een beschrijving van de volgorde van de inzet van de clusters en de verdeling van het volume over de clusters per kalendermaand uitgaande van het referentiejaar voor een gemiddeld gasjaar;
- b. de wijze waarop de inzet over de clusters en de verdeling van het volume over de clusters wordt verlaagd dan wel verhoogd, afhankelijk van de ontwikkeling van de actuele temperatuur gedurende het gasjaar, waarbij in ieder geval een beschrijving wordt gegeven van de volgorde van de inzet van de clusters en de verdeling van het volume over de clusters uitgaande van het referentiejaar voor een koud en voor een warm gasjaar.

Daarnaast zijn in het tweede en derde lid van artikel 1.3a.2 van de Mijnbouwregeling ter onderbouwing van de operationele strategie nadere eisen opgenomen, bijvoorbeeld over de rol van gasopslag Norg, de invloed van geplande onderhoudswerkzaamheden en over de dreigings- en risicoanalyse behorende bij een operationele strategie.

Bij het voorstellen van de operationele strategieën verzoek ik u de beschrijvingen te volgen zoals vastgelegd in artikel 52c van de Mijnbouwwet en artikel 1.3a.2 van de Mijnbouwregeling.

Voor de volledigheid merk ik op dat de GTS-raming ook informatie bevat over de benodigde capaciteit op het Groningenveld vanaf gasjaar 2022-2023, terwijl er vanaf dat moment geen volumevraag meer is uit het Groningenveld in een

**Directoraat-generaal Klimaat
en Energie**

Bezoekadres
Bezuidenhoutseweg 73
2594 AC Den Haag

Postadres
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Overheidsidentificatienr
00000001003214369000

T 070 379 8911 (algemeen)
F 070 378 6100 (algemeen)
www.rijksoverheid.nl/ezk

Behandeld door
[REDACTED]

T [REDACTED]

Ons kenmerk
DGKE / 20018021

Uw kenmerk

Bijlage(n)
3

gemiddeld jaar. In deze brief vraag ik u om nadere informatie over het in stand houden van deze capaciteit. Het vaststellingsbesluit voor gasjaar 2020-2021 kan echter los hiervan genomen worden. In deze brief geef ik expliciet aan welke informatie ik nodig heb voor de uitwerking van de operationele strategieën voor 2020-2021.

In de bijlage geef ik meer specifiek de uitgangspunten voor de beide operationele strategieën aan.

De Minister van Economische Zaken en Klimaat,
Voor deze:


Directeur Gastransitie Groningen

Bijlagen:

- A: Uitgangspunten voor de operationele strategieën 2020-2021
- B: Advies leveringszekerheid voor benodigde Groningenvolumes en -capaciteiten
- C: Beschrijving en voorlopige beoordeling van de actualisatie van de HRA-deelmodellen

Bijlage A

Uitgangspunten voor de operationele strategieën 2020-2021

Operationele strategie 1 dient een voortzetting te zijn van de door mij vastgestelde operationele strategie van het huidige gasjaar, aangepast aan de uit de GTS-raming volgende graaddagenformule voor het gasjaar 2020-2021.

In operationele strategie 2 dient u uit te gaan van dezelfde inzetvolgorde van de clusters als bij operationele strategie 1, met dien verstande dat zowel het cluster Bierum als het cluster Eemskanaal alleen, en in deze volgorde worden ingezet, indien dit op basis van de gasvraag noodzakelijk is.

Voor beide strategieën geldt:

- De strategie voldoet aan de benodigde productiehoeveelheid van gas uit het Groningenveld om te kunnen voldoen aan het niveau van leveringszekerheid in het gasjaar 2020-2021. Deze staat, evenals de graaddagenformule die voor het gasjaar 2020-2021 van toepassing zal zijn, beschreven in de GTS-rapportage "Advies leveringszekerheid voor benodigde Groningenvolumes en -capaciteiten" van 31 januari 2020, met de aanvullende bijlagen "raming benodigde Groningenvolumes en -capaciteiten" en "uitgangspunten volumeberekeningen". Deze GTS-rapportage is als bijlage bij deze brief gevoegd.
- De strategie bevat een dreigings- en risicoanalyse waarmee een directe vergelijking mogelijk is tussen de operationele strategieën.
- De strategie wordt uitgewerkt voor een koud, gemiddeld en warm gasjaar 2020-2021.

De uitgangspunten als bedoeld hierboven zijn als volgt (in volgorde van prioriteit):

1. Produceer die hoeveelheid Groningenveldgas die jaarlijks nodig is voor de leveringszekerheid binnen de graaddagenformule;
2. Zorg voor voldoende werkvolume in de underground gas storage (hierna: UGS) Norg gedurende de hele winter ten behoeve van de leveringszekerheid;
3. Produceer het volledige werkvolume uit Norg, onder de randvoorwaarde dat de stikstofinstallaties maximaal worden gebruikt;
4. Streef binnen de graaddagenformule en de voorwaarden van het instemmingsbesluit gasopslag Norg naar het maximaal vullen van UGS Norg gedurende het injectieseizoen.

U heeft door de uitgangspunten die ik vastleg geen mogelijkheid meer om actief overschrijdingen van regionale productiefunctuaties te voorkomen. Wel vraag ik u per strategie het verwachte aantal overschrijdingen te rapporteren. Daarbij vindt een overschrijding plaats als het verschil in maandelijkse productie groter is dan 20% voor het cluster Bierum en 50% voor de overige regio's, zoals bedoeld in de Mijnbouwregeling onder artikel 1.3a.1 onder 1, die voor productie in gebruik zijn, met uitzondering van Eemskanaal. Deze percentages worden bepaald ten opzichte van de voorgaande maand en ten opzichte van de gemiddelde productie over de 12 voorgaande maanden. Voor operationele strategie 2 wordt het cluster Bierum

evenals het cluster Eemskanaal alleen als capaciteitsmiddel ingezet. De overschrijdingsrapportage is daarom voor deze clusters niet van toepassing.

Uitgangspunten voor bijbehorende dreigings- en risicoanalyse bij een operationele strategie

De dreigings- en risicoanalyse dient de elementen te bevatten die in Mijnbouwregeling artikel 1.3a.2 lid 3 zijn opgenomen. Hierbij dient te worden opgemerkt:

- Bij uitwerking van artikel 1.3a.2, lid 3 sub b, dient een schadeprognose te worden gemaakt – als gevolg van geïnduceerde bevingen – voor de schadegrenstoestanden DS1, DS2 en DS3 uit het EMS-98, European Seismological Commission, 1998. Een kwalitatieve analyse van de DS1-schades evenals een verwachting van DS2- en DS3-schades dient u 16 maart 2020 te sturen. Gegeven de omvang van de berekeningen, vraag ik u de kwantitatieve prognoses van de drie genoemde schades bij het gegeven productiescenario uiterlijk 12 april 2020 bij mij in te dienen.
- Bij uitwerking van artikel 1.3a.2, lid 3 sub e, dient voor het gasjaar 2020-2021 van een koud, gemiddeld en warm scenario uitgegaan te worden, voor de jaren hierna kan een gemiddeld temperatuurprofiel worden gehanteerd.
- Als onderdeel van de verwachte bodembeweging dient een verwachting te worden gegeven van de bodemdaling voor de komende 10 jaar, waarbij de modellen gekalibreerd zijn aan de meest recente data.
- In aanvulling op deze verwachtingenbrief wil ik u nu al meegeven dat ik in het vaststellingsbesluit 2020-2021 zal gaan vragen om voor 1 oktober 2020 de lange termijn voorspelling van de bodemdaling inclusief onzekerheidsanalyse op te leveren, waarin de meest recente inzichten van langetermijneffecten op bodemdaling meegenomen zijn.

Ik heb SodM gevraagd om te beoordelen of de recent geactualiseerde versies van de verschillende deelmodellen van het dreigings- en risicoanalysemodel geschikt zijn om te gebruiken voor de uit te voeren dreigings- en risicoanalyses. SodM adviseert hierover om de meest recent geactualiseerde versies te gebruiken. Ik verzoek u dit advies (bijlage C) te volgen. Aansluitend verzoek ik u om de verbeteringen van de deelmodellen ter beschikking te stellen aan TNO zodat deze geïmplementeerd kunnen worden in de modelketen die zij in samenwerking met andere partijen op mijn verzoek ontwikkelt.

Rapportage

We vragen u bij de rapportage van bovengenoemde elementen van de beide operationele strategieën en de dreigings- en risicoanalyses in de hoofdtekst in elk geval het volgende op te nemen:

- Een tabel of figuur waarmee de inzet van de clusters als functie van de dagvraag eenduidig wordt vastgelegd.
- Een overzicht van de kans op zwaardere bevingen ($M > 3,5$; 4,0; 4,5) per gasjaar, voor het gasjaar 2021-2022 en de 10 volgende gasjaren.

- Berekeningen van het Plaatsgebonden Persoonlijk Risico (LPR)¹ (hazardkaarten en LPR-curves) voor het gasjaar 2020-2021 en een overzicht in een tabel van het aantal gebouwen dat niet voldoet aan de veiligheidsnorm (berekend met de verwachtingswaarde van het risico per gebouw, met P90 in een bijlage) per gasjaar, voor het gasjaar 2020-2021 en de 10 volgende gasjaren.
- Een doorkijk van de voorgestelde clusterafbouw (inclusief de productielocaties) bij de geraamde afbouw van de productie in de jaren na komend gasjaar bij voortzetting van de clusterinzetvolgorde op basis van de door GTS opgegeven dataset met volumeraming. Een overzicht van benodigde clusters en een duiding van de benodigde opstarttijd indien een cluster alleen nog nodig is voor de door GTS geadviseerde capaciteit en er dus planmatig geen volume meer nodig is uit het Groningenveld.
- Ontwikkeling van de seismische activiteit tot 10 jaar na het gasjaar 2020-2021, weergegeven in gasjaren.
- De ontwikkeling van de bodemdaling inclusief de verwachting moet weergegeven worden in:
 - Kaarten van de ruimtelijke ontwikkeling van de bodemdaling in 2018 (laatste waterpassing) tot 2030.
 - Figuren met de tijdsafhankelijke ontwikkeling van de bodemdaling op meerdere waterpaslocaties verdeeld over het gasveld.

Daarnaast vraag ik u in een bijlage in elk geval de volgende informatie aan te leveren:

- Kaarten per operationele strategie van de drukontwikkeling tot 30 jaar na het gasjaar 2020-2021.
- Ontwikkeling van de seismische activiteit per operationele strategie tot 30 jaar na het gasjaar 2020-2021, weergegeven in stappen van 5 jaar.
- Verschilkaarten van de drukverdeling tussen de verschillende operationele strategieën, per gasjaar.
- Verschilkaarten van de ruimtelijke verdeling van de seismische activiteit (mean) in de verschillende operationele strategieën, inclusief aanduiding hoeveel bevingen er meer/minder in een gebied zijn opgetreden, per gasjaar.
- Verschilkaarten van de seismische dreiging in de verschillende operationele strategieën.
- Een overzicht per operationele strategie van het aantal gebouwen dat niet voldoet aan de veiligheidsnorm (berekend met P90) per gasjaar, voor het gasjaar 2020-2021 en de 10 volgende gasjaren.
 - Daarnaast een zelfde overzicht met het aantal gebouwen berekend met zowel de verwachtingswaarde als P90 voor de kalenderjaren 2020 tot en met 2030. Deze dient uiterlijk 12 april in mijn bezit te zijn.

¹ Voor het vaststellingsbesluit 2020-2021 vraag ik u voor wat betreft het meenemen van de verblijfsduur in de risicoberekeningen aan te sluiten bij de eerder uitgevoerde *Hazard and Risk Assessment* van maart 2019 (in het vaststellingsbesluit Groningen gasveld 2019-2020 is hier aan gerefereerd met de term plaatsgebonden persoonlijk risico). Deze wijze, waarbij is uitgegaan een permanente aanwezigheid van personen in bouwwerken, sluit aan bij eerdere risicoberekeningen, waardoor vergelijkingen over de afgelopen jaren beter zijn in te schatten.

- Kaarten per operationele strategie met de locaties en het type van de gebouwen boven de norm op basis van de verwachtingswaarde en P90 voor het gasjaar 2020-2021.
- Verschilkaarten van de ruimtelijke verdeling van de gebouwen boven de norm voor de verwachtingswaarde en P90 voor het gasjaar 2020-2021.
- Bij het overzicht van het aantal gebouwen dat niet aan de veiligheidsnorm voldoet voor het gasjaar 2020-2021 (berekend met de verwachtingswaarde en P90) een overzicht welk percentage van deze gebouwen in het huidige gasjaar (volgens HRA 2019) eveneens niet aan de norm voldeed, uitgesplitst in verwachtingswaarde, P90 en conform norm in de HRA2019.

In aanvulling op de overzichten van de gebouwen in de hoofdtekst en bijlage, zal NAM de BAG-ID's van de betreffende gebouwen aanleveren aan de Nationaal Coördinator Groningen (NCG), conform de afspraken omtrent de uitwisseling van persoonsgegevens zodat voor de NCG gebouwen op adresniveau herleidbaar zijn.

Aditioneel vraag ik u een publieksvriendelijke samenvatting bij beide operationele strategieën te leveren, waarin de relatie met de bijbehorende dreigings- en risicoanalyse wordt beschreven, en beide operationele strategieën (en hun gevolgen voor wat betreft de seismiciteit en het seismisch risico) worden samengevat.

Appendix C: Definities

L-gas	Laagcalorisch gas
H- gas	Hoogcalorisch gas
G-gas	Groningenveld gas
Pseudo G-gas	Pseudo Groningengas, Groningen kwaliteit gas dat geproduceerd wordt door toevoeging van stikstof aan hoogcalorisch gas
NorGron	Directe pijpleiding verbinding tussen het Groningenveld en UGS Norg waarmee alleen G-gas tussen beide middelen getransporteerd kan worden
Productielocatie	Locaties waarvandaan Groningengas geproduceerd vanuit de productieputten wordt behandeld en gecomprimeerd
Cluster	Groep van productielocaties waarbij de groepering gebaseerd is op de definitie van de Mijnbouwregeling artikel 1.3a.1
Capaciteit	Volume dat over een bepaalde periode geproduceerd wordt, voor Groningen meestal uitgedrukt in miljoen kubieke meter per dag
Graaddag	Het verschil tussen de gemiddelde effectieve temperatuur (dag gemiddelde temperatuur gecorrigeerd voor de windsnelheid) en 14°C.
UGS	Underground Gas Storage, ondergrondse gasopslag
PGI	Piek Gas Installatie
P90	90e percentiel; is een waarde zodanig dat 90% van de dataset kleiner is of eraan gelijk en 10% groter of eraan gelijk.
P50	mediaan, 50e percentiel; is een waarde zodanig dat 50% van de dataset kleiner is of eraan gelijk en 50% groter of eraan gelijk.
Mean	Rekenkundig gemiddelde van een dataset