Capaciteitsstudie ten behoeve van het sluiten van het Groningenveld

Q4 -2019 / Q1 -2020

Document	Rapport
Datum	31 januari 2020
Kenmerk	OPT20.46
Vertrouwelijkheidsniveau	Openbaar
Status	Definitief

Samenvatting

Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) onderzoekt of het Groningenveld medio 2022 definitief ingesloten kan worden en welke maatregelen eventueel noodzakelijk zijn om dat doel te bereiken. Hiertoe heeft EZK GasTerra gevraagd zijn kennis, modellen en inzichten ter beschikking te stellen; dit rapport is daarvan het resultaat.

Het rapport beschrijft wanneer het Groningenveld definitief gesloten kan worden, rekening houdend met de leveringszekerheid voor de totale vraag naar laagcalorisch gas in Nederland en delen van Duitsland, België en Frankrijk, en met de operationele uitvoerbaarheid. Het rapport gaat in op zowel de behoefte aan volume (de hoeveelheid laagcalorisch gas) als de behoefte aan capaciteit (het volume per tijdseenheid, veelal een uur).

In deze studie wordt de volume- en capaciteitsbehoefte uit het Groningenveld die nodig is voor leveringszekerheid ingeschat door de verwachte volume- en capaciteitsvraag naar laagcalorisch gas af te zetten tegen het beschikbare aanbod van middelen. De uitkomsten van deze studie laten zien dat voor de gasjaren 2020/2021 en 2021/2022 er nog een significante hoeveelheid aan zowel volume als capaciteit nodig is om leveringszekerheid te waarborgen, welke alleen door het Groningenveld geleverd kunnen worden. Dat betekent dat het Groningenveld in die jaren nog niet kan worden gesloten zonder dat dit ten koste gaat van de leveringszekerheid. Vanaf gasjaar 2022/2023 verandert deze situatie: het aanbod van de beschikbare middelen, exclusief de inzet van het Groningenveld, overstijgt de volume- en capaciteitsvraag naar laagcalorisch gas. Dit is het gevolg van het in bedrijf nemen van de stikstofinstallatie Zuidbroek door Gasunie Transport Services in 2022. Dit betekent dat vanaf dit moment er niet meer geproduceerd hoeft te worden uit het Groningenveld om in de vraag naar laagcalorisch gas te kunnen voorzien zowel wat betreft volume als capaciteit. Deze uitkomst volgt uit de gebruikte modellen, die uitgaan van bepaalde (in het rapport inzichtelijk gemaakte) aannames, uitgangspunten en keuzes. De robuustheid van de conclusie is onderzocht door simulaties uit te voeren waarin aannames zich niet zouden materialiseren. Zo is er gekeken naar scenario's waarin de gasvraag minder snel daalt dan verwacht en naar situaties waarin het aanbod van laagcalorisch gas tegenvalt ten opzichte van verwachtingen. Deze analyse toont aan dat het sluiten van het Groningenveld medio 2022 robuust is voor al deze situaties behalve als de nieuwe stikstofinstallatie te Zuidbroek niet tijdig gereed is.

Kort samengevat, deze studie laat zien dat volgens de inzichten en modellen van GasTerra, het Groningenveld qua volume en qua capaciteit medio 2022 gesloten kan worden, mits de nieuwe stikstofinstallatie te Zuidbroek tijdig gereed is en de thans bestaande middelen beschikbaar zijn volgens verwachting.

© 2020 GasTerra B.V., Groningen, Kenmerk: OPT20.46

Inhoudsopgave

Samenvatting 2
Leeswijzer 4
1. Scope 4
2. Aannames en uitgangspunten 5
2.1. Ontwikkeling L-gas vraag 5
2.2. Ontwikkeling aanbod L-gas middelen 7
3. Methodiek 8
4. Resultaten 10
4.1. Inschatting geven van de volumes en capaciteit benodigd voor het afdekken van de L-gas restbehoefte 10
4.2. Robuustheidsanalyse 11
5. Begrippenlijst 13
Appendices - NAM 15
Appendix 1: Overwegingen bij hanteren "N-1 norm" – Uitval grootste middel - Norg . 15
Appendix 2: Overwegingen bij injectie capaciteit pseudo G-gas in UGS Norg 16
Appendix 3: Overwegingen bij minimum flow - NAM 18

© 2020 GasTerra B.V., Groningen, Kenmerk: OPT20.46

Leeswijzer

In opdracht van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) namens de stuurgroep rondom het capaciteitsafbouwplan is een studie uitgevoerd die de haalbaarheid van het sluiten van het Groningenveld medio 2022 onderzoekt. Deze studie bestaat uit twee delen: een studie van GasTerra naar de verwachte volume- en capaciteitsbehoefte uit het Groningenveld vanaf gasjaar 2020/2021 en een technische analyse van NAM betreffende de gevolgen voor de middelen van het productiesysteem Groningenveld en UGS Norg bij een eventuele capaciteitsrol van deze middelen. De structuur van deze rapportage is als volgt:

- De betrokken partijen hebben bij de start van deze studie een scope opgesteld. Deze is opgenomen in hoofdstuk 1, als ook de uitsluitingen hierop. De inhoud van de scope dient als leidraad voor de verdere opzet van dit document.
- De resultaten gepresenteerd in dit document zijn gebaseerd op modellen, zowel aan de vraag- als aan de aanbodzijde. In hoofdstuk 2 worden de aannames en keuzes achter de modellen gedetailleerd.
- In hoofdstuk 3 wordt de methodiek beschreven die gebruikt is om een inschatting te geven van de volume- en capaciteitsbehoefte uit het Groningenveld ten behoeve van leveringszekerheid.
- In hoofdstuk 4 worden de uitkomsten van de analyse gepresenteerd en hun robuustheid getest.
- In hoofdstuk 5 worden een aantal begrippen uitgelegd.
- Tot slot worden in een aantal appendices inzichten van NAM gegeven van de effecten van een eventuele capaciteitsrol op het Groningen productiesysteem.

1. Scope

Deze studie levert een rapportage op waarin op basis van modellen inzicht wordt gegeven omtrent de haalbaarheid van het definitief sluiten van het Groningenveld medio 2022. De scope van de opdracht van EZK is als volgt:

- Inzichtelijk maken van aannames en uitgangspunten achter de verwachte ontwikkeling van de fysieke vraag naar laagcalorisch gas (L-gas) in Nederland en de omringende landen in de gasjaren 2020/2021 t/m 2029/2030.
- Inzichtelijk maken van de aannames en uitgangspunten bij bepaling van inzet van de beschikbare L-gas middelen.
- Inschatting geven van de volumes die volgen uit de volume- en capaciteitsvraag op het Groningenveld voor de gasjaren 2020/2021 t/m 2029/2030.
- Inschatting geven van de voor leveringszekerheid noodzakelijke L-gascapaciteit voor de gasjaren 2020/2021 t/m 2029/2030.
- Identificeren en doorrekenen van de scenario's die de voorgestelde sluitingsdatum van het Groningenveld zouden kunnen beïnvloeden. Hierin worden ook operationele aspecten betrokken waar bij de productie uit het Groningenveld en UGS Norg rekening mee gehouden moet worden, zoals minimum flow, opstarttijden, beschikbaarheid en betrouwbaarheid.[1]

[1] De operationele technische aspecten van de middelen Groningenveld en UGS Norg uit dit onderdeel van de scope zijn gedetailleerd door NAM en opgenomen in de appendices van deze rapportage.

© 2020 GasTerra B.V., Groningen, Kenmerk: OPT20.46

- Identificeren van mogelijke noodzakelijke additionele maatregelen om sluiting van het Groningenveld medio 2022 te realiseren, inclusief ruwe kostenschatting en voor- en nadelen van maatregelen als dat mogelijk is.[2]

De volgende onderwerpen zijn expliciet geen onderdeel van de opdracht van EZK aan GasTerra en NAM:

- In deze studie wordt enkel de L-gas vraag en de invulling hiervan met L-gas- en conversiemiddelen behandeld. Er wordt aangenomen dat er te allen tijde voldoende H-gas beschikbaar is voor conversie.
- Er wordt geen analyse gedaan naar de robuustheid van de studieresultaten bij grote veranderingen in de marktstructuur. Omgekeerd houden de analyses ook geen rekening met eventuele invloed van de in de studie gedane aannames, gemaakte keuzes en maatregelen op marktwerking.
- Er zal geen onderzoek naar de interpretatie van de EU-infrastructuurnorm gedaan worden. Wel zal de impact van het hanteren van een infrastructuurnorm in de eerdergenoemde scenario-analyse worden beschouwd.

2. Aannames en uitgangspunten

Om tot de verwachte ontwikkeling van de L-gas vraag en het beschikbare aanbod van L-gas middelen te komen, is gebruik gemaakt van marktmodellen en informatie uit diverse bronnen. De uitgangspunten en aannames voor zowel vraag- als aanbodkant die hieraan ten grondslag liggen worden beschreven in secties 2.1 en 2.2.

2.1. Ontwikkeling L-gas vraag

De totale vraag naar L-gas is opgebouwd uit de vraag van verschillende marktsegmenten: de binnenlandse eindverbruikersbehoefte, de export naar Duitsland (fysieke flow via grenspunten Oude Statenzijl en Winterswijk/Zevenaar) en de export naar België/Frankrijk (fysieke flow via grenspunt Hilvarenbeek). Het model maakt een inschatting van de totale L-gasvraag op daggranulariteit op basis van de effectieve daggemiddelde temperatuur. Bij het uitvoeren van de studie worden de volgende aannames en uitgangspunten gehanteerd in deze L-gas vraagmarktmodellering op dagbasis:

- Voor ieder marktsegment is een relatie tussen de verwachte L-gasvraag en de effectieve daggemiddelde temperatuur vastgesteld op basis van realisaties van het betreffende segment. De gemodelleerde temperatuurafhankelijkheid van de marktvraag volgt hierbij een zogeheten s-curve, waarbij voor zeer lage temperaturen de vraag afvlakt en dus nagenoeg onafhankelijk wordt van de temperatuur. Omdat er weinig tot geen waarnemingen zijn bij zeer lage temperaturen is de voorspelde L-gasvraag op basis van datamodellen onzeker voor dit temperatuurbereik. Dit principe geldt ook bij zeer hoge temperaturen maar hier is de L-gasvraag gering en is dit fenomeen voor deze studieopdracht niet van belang.
- Om de L-gasvraag in een gasjaar te simuleren wordt er gebruik gemaakt van temperatuurscenario's die voor elke dag in het jaar een daggemiddelde effectieve temperatuur bevatten. In deze studie wordt de temperatuurprofielen van de laatste 30 historische gasjaren (1989/1990 tot en met 2018/2019) genomen.
- De verwachte ontwikkeling van de binnenlandse L-gas eindverbruikersbehoefte in de toekomst is gebaseerd op beschikbare informatie uit de Klimaat- en Energieverkenning 2019, het finaal advies van GTS over maatregelen om de Groningenproductie te reduceren (25 juli

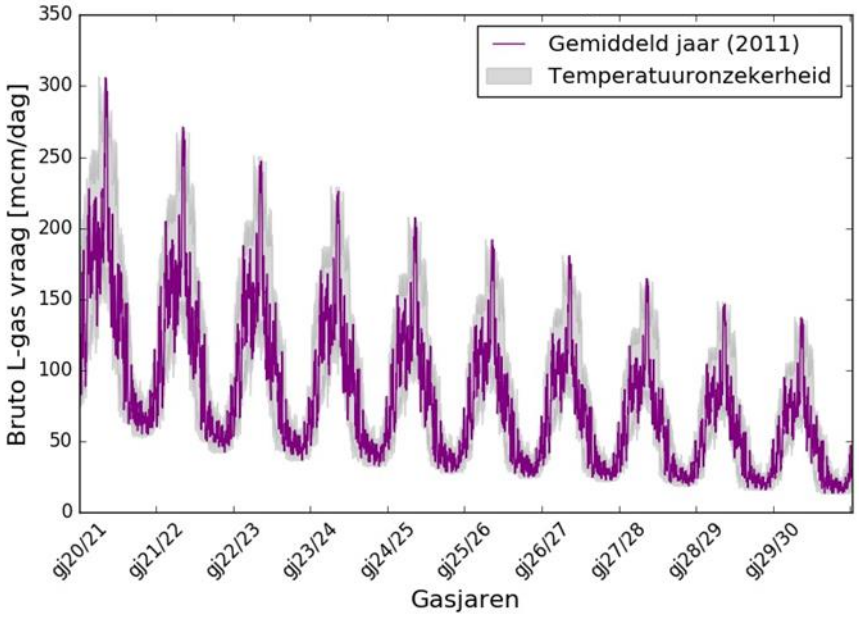
[2] De inschatting van de kosten voor elk van de maatregelen en de bepaling van de voor- en nadelen zijn als gevolg van de beperkte studietijd in overleg met het ministerie achterwege gelaten.

© 2020 GasTerra B.V., Groningen, Kenmerk: OPT20.46

2019) en het wetsvoorstel van EZK over ombouw van negen grote industrieën (6 november 2019).

- De verwachte ontwikkeling van de fysieke export van L-gas naar Duitsland is gebaseerd op informatie uit Umsetzungsbericht zum Netzentwicklungsplan Gas 2018-2028 der Fernleitungsnetzbetreiber uit 2019.
- De verwachte ontwikkeling van de fysieke export van L-gas naar België/Frankrijk is gebaseerd op beschikbare informatie uit Commission de Regulation de l'Electricité et du Gaz/Synergrid en Gaz Réseau Distribution France uit 2017.

Met behulp van de hierboven beschreven uitgangspunten en aannames is een inschatting gemaakt van de verwachte ontwikkeling van de totale L-gas marktvraag op dagbasis voor de gasjaren 2020/2021 t/m 2029/2030. Figuur 1 laat deze ontwikkeling zien voor een gemiddeld jaar (paarse lijn) en de onzekerheid als gevolg van de temperatuurvariaties in de dertig historische temperatuurprofielen (grijs vlak). Het historisch temperatuurprofiel van gasjaar 2011/2012 wordt hierbij gebruikt omdat dit profiel beschouwd wordt als representatief voor een gemiddeld jaar. Het figuur laat zien dat er tussen gasjaar 2020/2021 en gasjaar 2029/2030 een halvering van de L-gasvraag verwacht wordt. Deze wordt veroorzaakt door de verwachte afbouw van de export van L-gas naar de omringende landen, de aangenomen ombouw van de negen grootste industrieën en vraagdaling in de binnenlandse eindverbruikersmarkt.



Figuur 1. De grafiek laat de verwachte totale L-gasvraag op dagbasis zien voor de gasjaren 2020/2021 t/m 2029/2030. De paarse lijn is de dagvraag voor een gemiddeld temperatuurjaar (temperatuurprofiel 2011/2012) en de grijze band is een indicatie van de onzekerheid van de dagvraag als gevolg van temperatuurvariaties op basis van dertig historische temperatuurscenario's.

In dit rapport worden naast analyses op dagbasis ook onderzocht of er voldoende L-gas capaciteit beschikbaar is om uren met een hoge piekvraag af te kunnen dekken. De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd om de totale L-gasvraag op een dag te vertalen in de verwachte maximale uurvraag:

- De maximaal te verwachten L-gas vraag op uurbasis is bepaald op basis van realisaties uit de afgelopen gasjaren van de totale L-gas vraag.
- De maximale L-gas uurcapaciteit is gemodelleerd als een percentuele opslag op de dagvraag om de stap van dag naar uur te maken. Deze percentuele opslag is voor elke maand afzonderlijk bepaald. Voor deze analyse is gekozen om 95% van de maximaal waargenomen afwijking tussen de piekuurcapaciteit en daggemiddelde capaciteit op een dag af te dekken in een maand.

© 2020 GasTerra B.V., Groningen, Kenmerk: OPT20.46

- De percentuele afwijking per maand blijft constant voor toekomstige gasjaren.

2.2. Ontwikkeling aanbod L-gas middelen

Vanuit het oogpunt van leveringszekerheid dient het L-gas aanbod in balans te zijn met de L-gas vraag. Om dit aanbod in te vullen zijn diverse middelen beschikbaar, elk met specifieke karakteristieken. Deze studie maakt onderscheid tussen de middelen gebruikt voor het invullen van de L-gas vraag op dagbasis aan de ene kant en op uurbasis aan de andere kant. Op dagbasis wordt uitgegaan van het aanbod van laagcalorisch gas uit een aantal kleine velden, de conversie van stikstof naar pseudo G-gas uit de stikstofinstallaties Ommen, Wieringermeer en Zuidbroek 2 (gereed april 2022), verrijking van het laagcalorische gas door bijmenging met hoogcalorisch gas en de inzet van de middelen PGI Alkmaar, UGS Norg en indien noodzakelijk Groningenveld. Op uurbasis zijn er additionele L-gas middelen met een beperkte gebruiksduur beschikbaar om de vraag naar L-gas te kunnen balanceren bij binnen-de-dag variaties van de vraag, op momenten van zeer hoge vraag (lage temperaturen) en bij eventuele uitval van bovenstaande middelen. Hiertoe behoren de stikstofinstallaties Pernis en Zuidbroek, de stikstof caverne Heiligerlee, de L-gas cavernes (Epe Innogy, Epe Eneco, Epe Vattenfall en Zuidwending) en de Peakshaver installatie. Voor de diverse L-gas middelen worden een aantal aannames en uitgangspunten gehanteerd, welke hieronder uiteengezet zijn:

- Er is altijd voldoende aanvoer van H-gas voor kwaliteitsconversie. Kwaliteitsconversie omvat de verrijking van L-gas door bijmenging van hoogcalorisch gas (H-gas) tot aan de toegestane maximale Wobbe-index op de afleverpunten en de conversie van H-gas tot pseudo G-gas door bijmengen van stikstof. Voor verrijking is een vast percentage van de fysieke gasstromen over de exportpunten en het binnenland aangenomen, gebaseerd op realisaties. Voor de efficiëntiefactor van stikstofconversie, welke aangeeft hoeveel pseudo G-gas wordt geproduceerd per eenheid stikstof, is een zomer-/winterprofilering gehanteerd, welke naar de toekomst toe gecorrigeerd is op basis van de meerjaren volume raming data van GTS (februari 2019).
- De firm baseload technische capaciteiten van de volgende installaties zijn altijd voor 100% beschikbaar: Ommen, Wieringermeer en de nieuwe stikstofinstallatie te Zuidbroek (gereed volgens plan per april 2022), met een gestileerd zomer-/winterprofiel in verband met onderhoud.
- Er zijn geen transporttechnische beperkingen in het aanbod van laagcalorisch gas naar de L-gasmarkt.
- Aanbod van L-gas uit kleine velden wordt ingeschat op basis van producenteninformatie.
- De verwachte ontwikkeling van capaciteit en werkvolume van de L-gas cavernes Epe Innogy, Vattenfall en Eneco en Zuidwending is gebaseerd op informatie uit ENTSOG en de caverne-operator websites.
- In de analyse wordt er uitgegaan van een werkvolume van PGI Alkmaar van 0,5 bcm. De gemodelleerde injectiecapaciteit bedraagt 0,15 mln m^3/u en de gemodelleerde productiecapaciteit bedraagt 1,5 mln m^3/u. De productieperiode loopt van november t/m maart en de injectieperiode van mei t/m september. Oktober en april zijn aangenomen als onderhoudsmaanden.
- Het werkvolume van UGS Norg in de analyse is aangenomen op 4 bcm[3]. De gemodelleerde productiecapaciteit varieert van 3,25 mln m^3/u bij een volle berging tot 2,71 mln m^3/u als de berging bijna leeg is. De productieperiode loopt van oktober t/m april. De gemodelleerde injectiecapaciteit bedraagt 1,2 mln m^3/u met een beschikbaarheid van 100%. Deze

[3] Afwijkend van de huidige opslagvergunning: hieronder is 6 bcm mogelijk. De aanvoer van gas voor injectie via de A540 leiding staat op het moment echter maar een beperkt vulvolume van Norg toe (zie voetnoot 4 en Appendix 2).

© 2020 GasTerra B.V., Groningen, Kenmerk: OPT20.46

maximale injectiecapaciteit is vanwege transport technische redenen beperkt.[4] De injectieperiode loopt van mei t/m september.

- Voor de capaciteitsanalyse wordt geen minimum flow van het Groningenveld gehanteerd[5].
- Er worden geen beperkingen op regiofluctuaties van de productie uit het Groningenveld gehanteerd.

3. Methodiek

Om een inschatting te kunnen maken van de voor leveringszekerheid noodzakelijke volume- en capaciteitsbehoefte uit het Groningenveld dient het L-gas aanbod in balans gebracht te worden met de verwachte L-gas vraag. Voor de detaillering van de volumebehoefte uit het Groningenveld wordt de totale L-gas vraag op dagbasis bepaald en vervolgens ingevuld met de beschikbare middelen. Hierbij wordt een aantal L-gas middelen volgens een gespecificeerde prioriteitsvolgorde ingezet:

1. Inzet van het aanbod van L-gas uit kleine gasvelden.
2. Inzet van H-gas voor verrijking.
3. Inzet van het aanbod aan pseudo G-gas bij een stikstofhoeveelheid die op dagbasis gelijk is aan 100% van de firm beschikbare capaciteit van de bestaande stikstofinstallaties Ommen, Wieringermeer en de nieuwe stikstofinstallatie te Zuidbroek.
4. Inzet van de L-gas bergingen PGI Alkmaar en UGS Norg zodanig dat aan het einde van elk gasjaar PGI Alkmaar gevuld is met 0,5 bcm werkvolume en UGS Norg gevuld zal zijn met een werkvolume van 4 bcm.
5. Inzet van de L-gas bergingen PGI Alkmaar en UGS Norg zodanig dat UGS Norg gedurende haar productieperiode het werkvolume van 4 bcm volledig produceert en PGI Alkmaar gedurende haar productieperiode het werkvolume van 0,5 bcm volledig produceert.
6. Mocht er nog vraag zijn die niet is ingevuld met bovenstaande middelen, de zogenaamde L-gas restbehoefte, dan dient deze ingevuld te worden met een ander middel.

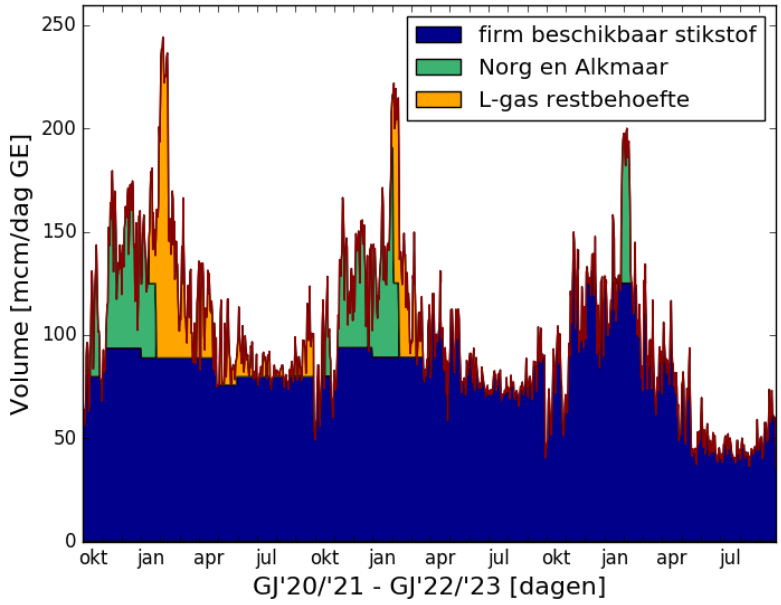
Impliciet zit in bovenstaande prioriteitsvolgorde opgesloten hoe een L-gas restbehoefte op dagbasis ontstaat: indien de capaciteit of het werkvolume van de L-gas bergingen PGI Alkmaar en UGS Norg ontoereikend is om de vraag naar L-gas op een zekere dag in te vullen, ontstaat er een L-gas restbehoefte. Wanneer de totale resterende vraag naar L-gas gering genoeg is, is het mogelijk om terug te vallen op de overige L-gas middelen (zie paragraaf 2.1) om deze overgebleven L-gas restbehoefte in te vullen. Een voorbeeld van deze inzetvolgorde is te zien in figuur 2. Hier wordt de verwachte vraag naar L-gas in een gemiddeld jaar (temperatuurprofiel 2011/2012) volgens bovenstaande prioriteitsvolgorde ingevuld met het beschikbare aanbod van de middelen. Voor de gasjaren 2020/2021 en 2021/2022 is al duidelijk te zien dat er nog een significante L-gas restbehoefte is.

Voor een inschatting van de capaciteitsbehoefte uit het Groningenveld dient de ontwikkeling van de L-gas vraag binnen de dag (uurbasis) bepaald te worden. In deze analyse is de aanname dat alle L-gas middelen ingezet kunnen worden om de piekvraag te kunnen beleveren. Een voorbeeld van deze analyse is te zien in figuur 3.

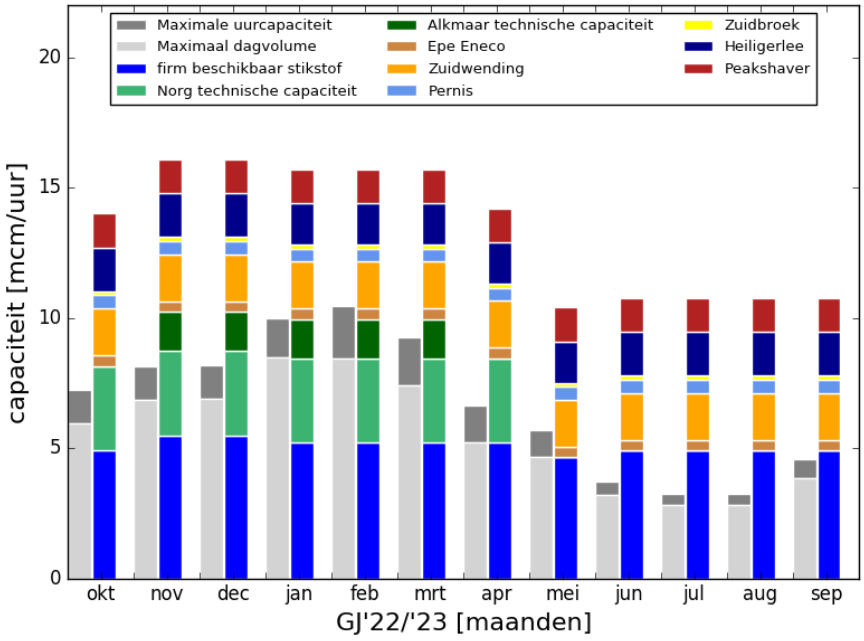
[4] Mogelijke opties om de injectiecapaciteit te verhogen en hiermee effectief het bruikbare werkvolume van Norg te vergroten staan beschreven in Appendix 2.

[5] Het effect van een minimum flow op de benodigde productievolumes uit het Groningenveld zal op basis van de noodzakelijk geachte Groningenveld capaciteit ingevuld worden afhankelijk van parameters als verwachte beschikbaarheid en opstarttijden. Technische overwegingen bij minimum flow staan beschreven in Appendix 3.

© 2020 GasTerra B.V., Groningen, Kenmerk: OPT20.46



Figuur 2. De grafiek geeft de totaal verwachte L-gasvraag op dagbasis, verdisconteerd voor verrijking en aanbod van laagcalorisch gas uit kleine velden (prioriteitsvolgorde stap 1 en 2), op basis van het historische temperatuurprofiel 2011/2012. Deze vraag wordt volgens de prioriteitsvolgorde ingevuld met het aanbod pseudo G-gas (blauwe vlak), UGS Norg en PGI Alkmaar (groene vlak) en de L-gas restbehoefte (oranje vlak).



Figuur 3. Een voorbeeld van de piekuurmodellering. Elke maand bestaat uit twee kolommen: de inschatting van de vraag wordt weergegeven met grijstinten, het middelenaanbod met kleuren. De vraagkant heeft twee componenten: de daggemiddelde uurvraag in het lichtgrijs en de opslag voor het piekuur in het donkergrijs. Daarnaast is een opeenstapeling van de technisch beschikbare capaciteit van L-gasmiddelen weergegeven.

© 2020 GasTerra B.V., Groningen, Kenmerk: OPT20.46

4. Resultaten

Op basis van modellen en inzichten is het basisscenario gedefinieerd, bestaande uit de meest realistische verwachtingen voor de L-gasvraag enerzijds en het beschikbare aanbod van L-gas middelen anderzijds. De resultaten voor de L-gas restbehoefte in het basisscenario vormen een goede indicatie voor de noodzakelijke volume- en capaciteitsbehoefte uit het Groningenveld in de gasjaren 2020/2021 t/m 2029/2030. De robuustheid van de conclusies uit het basisscenario worden onderzocht aan de hand van alternatieve scenario's waarin onze aannames en inzichten zich anders manifesteren. Hierbij is gekeken naar scenario's waarbij de inschattingen van de vraag naar laagcalorisch gas tegenvallen en situaties waarin het beschikbare aanbod van de L-gas middelen lager uitvalt.

4.1. Inschatting geven van de volumes en capaciteit benodigd voor het afdekken van de L-gas restbehoefte

De verwachte ontwikkeling van de L-gas vraag op dagbasis voor de gasjaren 2020/2021 t/m 2029/2030 is ingevuld met het aanbod van L-gas middelen aan de hand van de prioriteitsvolgorde uit hoofdstuk 3 (zie figuur 2 voor een voorbeeld) voor de dertig historische temperatuurprofielen. Hierbij is gebruik gemaakt van de aannames en uitgangspunten uit het basisscenario. Deze analyse laat zien dat er voor de gasjaren 2020/2021 en 2021/2022 nog significante volumes aan L-gas op dagbasis nodig zijn om aan de vraag te voldoen. Deze volumes zijn van dusdanige omvang dat dit tekort aan aanbod (voor een deel) opgevangen moet worden door Groningenveld productie. Dit betekent tevens dat er gedurende de komende twee gasjaren nog een capaciteitsbehoefte is op het Groningenveld.

De analyse laat zien dat in het basisscenario vanaf gasjaar 2022/2023 bij het simuleren van de historische temperatuurprofielen geen L-gas restbehoefte meer is na inzet van de middelen uit de prioriteitsvolgorde. Dit is het gevolg van zowel een dalende vraag naar L-gas in combinatie met een vergroot aanbod aan L-gas middelen door het gereedkomen van de nieuwe stikstofinstallatie te Zuidbroek in april 2022. Voor gasjaar 2022/2023 is vervolgens onderzocht of er nog een capaciteitsbehoefte uit het Groningenveld nodig is vanuit het oogpunt van leveringszekerheid. In deze capaciteitsanalyse wordt voor elke maand de dag met de maximale dagvraag op basis van de historische temperatuurprofielen bepaald. Op basis van de uitgangspunten, zoals gedetailleerd in sectie 2.1, wordt deze dagvraag naar L-gas vervolgens vertaald in een piekcapaciteit (maximale vraag naar L-gas op een uur). Om het aanbod in balans te brengen met de piekvraag naar laagcalorisch gas wordt de technisch beschikbare capaciteit van alle L-gas middelen ingezet, op het Groningenveld na (zie figuur 3 voor een voorbeeld van de analyse bij een gemiddeld temperatuurverloop). De analyse laat zien dat er bij volledige beschikbaarheid voldoende aanbod van L-gas middelen bestaat om de piekvraag naar L-gas te beleveren zonder inzet van capaciteit uit het Groningenveld. Bij uitval van het capaciteitsmiddel UGS Norg[6], laten de resultaten zien dat er elke maand ook nog voldoende aanbod aan L-gas capaciteit staat om de piekuurvraag naar L-gas af te dekken.

Concluderend is de verwachting dat voor het basisscenario, aan de hand van onze modellen en aannames, dat er vanaf gasjaar 2022/2023 geen volume- en capaciteitsbehoefte uit het Groningenveld meer nodig is, zonder dat dit ten koste gaat van de leveringszekerheid.

[6] Binnen de door GTS gehanteerde EU-leveringsnorm wordt uitgegaan van een scenario dat het grootste middel uitvalt, hetgeen binnen het L-gas systeem Norg betreft. Overwegingen bij de betrouwbaarheid staan beschreven in appendix 1.

© 2020 GasTerra B.V., Groningen, Kenmerk: OPT20.46

4.2. Robuustheidsanalyse

De robuustheidsanalyse heeft als doel om te onderzoeken welke onzekerheid er is wanneer aannames en verwachtingen zich in de tijd niet materialiseren. Hiertoe zijn diverse alternatieve scenario's geïdentificeerd omtrent de verwachtingen voor de ontwikkeling van de totale L-gasvraag en het aanbod van L-gas. De volgende scenario's zijn hierbij gedefinieerd:

1. In de gasjaren 2020/2021 t/m 2029/2030 vindt er geen af- en ombouw van de binnenlandse afnemers van L-gas plaats, met uitzondering van de negen grote industrieën. Voor deze industrieën vindt de ombouw plaats zoals gehanteerd in het basisscenario.
2. In de gasjaren 2020/2021 t/m 2029/2030 vindt er geen ombouw van de negen grote industrieën plaats.
3. In de gasjaren 2020/2021 t/m 2029/2030 halveert de snelheid van de af- en ombouw van de exportvraag naar L-gas ten opzichte van het basisscenario.
4. In de gasjaren 2020/2021 t/m 2029/2030 is er een lager pseudo G-gas aanbod door een 10% lagere stikstofefficiëntie ten opzichte van het basisscenario[7].
5. De oplevering van de stikstofinstallatie Zuidbroek 2 is een jaar vertraagd. Dit betekent dat de stikstofinstallatie gereed is per april 2023 in plaats van april 2022.

Voor elk van bovenstaande scenario's is voor alle dertig temperatuurscenario's de L-gas restbehoefte op dagbasis berekend, op dezelfde wijze als dit voor het basisscenario gedaan is (sectie 4.1) voor het gasjaar 2022/2023. Hierbij zijn mogelijke combinaties van scenario's niet beschouwd. De resultaten van deze analyse zijn per scenario weergegeven in tabel 1. Voor alle scenario's, met uitzondering van het niet tijdig gereed zijn van de nieuwe stikstofinstallatie Zuidbroek, is de frequentie en hoogte van de L-gas restbehoefte op dagbasis beperkt: het blijft bij enkele dagen met een laag volume. Voor de dagen waarop er een L-gas restbehoefte bestaat (tabel 1), is dit volume voor die dag vertaald naar een maximale L-gas capaciteitsvraag op een enkel uur binnen diezelfde dag. In deze gevallen kan het L-gas aanbod in balans gebracht worden met de totale vraag naar L-gas, zowel in capaciteit als volume, door naast de L-gas middelen uit de prioriteitsvolgorde gebruik te maken van de additionele L-gas middelen, zoals de stikstofinstallaties Pernis en Zuidbroek, de stikstof caverne Heiligerlee, de L-gas cavernes of de Peakshaver installatie. Daarnaast zouden mogelijk ook een aantal additionele maatregelen onderzocht kunnen worden zodat het volume- en capaciteitsaanbod van L-gas vergroot wordt na sluiting van het Groningenveld. Hiertoe behoren onder meer mogelijkheden voor benutting van het volledige werkvolume van UGS Norg onder de huidige opslagvergunning, een uitbreiding van het werkvolume van PGI Alkmaar en het in stand houden van de cavernes die aangesloten zijn op het laagcalorisch netwerk van GTS.

Voor het scenario waarin de nieuwe stikstofinstallatie te Zuidbroek pas medio 2023 operationeel wordt, zijn de verwachte L-gas restbehoeftes op dagbasis van een dusdanige omvang en kans van voorkomen dat in deze situatie er redelijkerwijs niet afdoende maatregelen genomen kunnen worden.

Concluderend laat deze analyse zien dat het sluiten van het Groningenveld bij aanvang van gasjaar 2022/2023 robuust is voor de hier beschreven scenario's met betrekking tot onzekerheden in de L-gasvraag en het L-gas aanbod, zolang de nieuwe stikstofinstallatie beschikbaar is volgens planning.

[7] Deze 10% afwijking is gebaseerd op een hogere dan gemiddeld in gasjaar 2018-2019 waargenomen Wobbe-index van het hoogcalorische gas dat gebruikt wordt voor kwaliteitsconversie.

© 2020 GasTerra B.V., Groningen, Kenmerk: OPT20.46

Scenario	L-gas restbehoefte in gasjaar 2022/2023?	Aantal dagen in 30 temperatuur-scenario's met L-gas restbehoefte	Maximaal dagvolume L-gas restbehoefte [mcm/dag]	Aantal temperatuurjaren met een L-gas restbehoefte	Bijzonderheden
1. Geen af-/ombouw binnenland	nee	-	-	-	-
2. Geen ombouw 9 industrieën	ja	~5	~10	2	L-gas restbehoefte in de maand mei (geen beschikking over UGS Norg of PGI Alkmaar)
3. Halvering snelheid af-/ombouw export	ja	~20	~50	4	L-gas restbehoefte in de maand mei (geen beschikking over UGS Norg of PGI Alkmaar) en eind van de winter (aangenomen bergingsvolume niet toereikend)
4. Lagere stikstof-efficiëntie	ja	~10	~20	4	L-gas restbehoefte in de maand mei (geen beschikking over UGS Norg en PGI Alkmaar) en eind van de winter (aangenomen bergingsvolume niet toereikend)
5. Vertraging oplevering nieuwe stikstofinstallatie Zuidbroek	ja	~800	~120	~25	L-gas restbehoefte aan eind van de winter (aangenomen bergingsvolume niet toereikend

Tabel 1. Uitkomsten scenario analyse

© 2020 GasTerra B.V., Groningen, Kenmerk: OPT20.46

5. Begrippenlijst

Afbouw L-gasvraag	Reductie van de L-gas vraag doordat de behoefte aan energie wordt verminderd bijvoorbeeld door betere isolatie in huizen. (zie ook ombouw)
Capaciteit	De hoeveelheid volume gas per tijdseenheid, voornamelijk in m3/uur.
Caverne	Een opslag voor gas in zoutholtes onder de grond. Deze installaties worden gekenmerkt door hoge productie- en injectiecapaciteit. Het volume aan gas in deze zoutholte is beperkter dan in een UGS. De caverne wordt vaak gebruikt door de gebruikers om hun gasportfolio in balans te houden.
Conversie	Stikstof toevoegen aan H-gas waardoor het pseudo G-gas wordt en gebruikt kan worden als ware het L-gas.
Effectieve dagtemperatuur	De gemiddelde dagtemperatuur gemeten in de Bilt gecorrigeerd voor windsnelheid.
G-gas	Groningen-gas, aardgas dat uit het Groningen gasveld wordt gewonnen. G-gas is een laagcalorisch gas (L-gas).
Gasjaar	Een gasjaar loopt van 1 oktober 06:00 uur tot 1 oktober 06:00 in het daaropvolgend jaar.
GTS	Gas Transport Services. Het bedrijf dat het hoge druk gas transport systeem beheert en bedrijft.
H-gas	Hoogcalorisch aardgas, gas met een hoge calorische waarde. Dit gas bevat relatief veel hogere koolwaterstoffen en bevat daardoor meer energie dan laagcalorisch gas. H-gas is het meest voorkomende type aardgas in de wereld. H-gas kan omgezet worden in L-gas door er stikstof aan toe te voegen.
Kleine gasvelden	Aardgas dat uit Nederlandse velden wordt geproduceerd anders dan het Groningenveld.
L-gas	Laagcalorisch gas. Dit type aardgas wordt veel gebruikt in Nederland en delen van België, Frankrijk en Duitsland. De eigenschappen van L-gas laten niet toe dat dit L-gas vervangen kan worden door H-gas zonder aanpassingen aan de gastoestellen bij de eindgebruikers van het aardgas.
L-gas restbehoefte	Indien de capaciteit of het werkvolume van de beschikbare L-gas middelen ontoereikend is om de vraag naar L-gas op een zekere dag in te vullen, ontstaat er een L-gas restbehoefte voor die dag.
NAM	Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. De producent van het Groningenveld en vele kleine gasvelden.
Ombouw	Het aanpassen van de toestellen van eindverbruikers die nu L-gas gebruiken zodat deze geschikt zijn om H-gas te gebruiken in plaats van L-gas.
Peakshaver	Een voorraad vloeibaar gas en stikstof dat GTS aanhoudt op de Maasvlakte. Dit volume kan in zeer korte tijd geproduceerd worden. Het vullen van deze voorraad duurt ongeveer twee zomers.
PGI Alkmaar	Piekgas Installatie Alkmaar. Dit is een ondergrondse opslag van L-gas bij Alkmaar. Het gas wordt opgeslagen in een gasveld. De installatie kan in een heel korte tijd leeg geproduceerd worden en het duurt een zomer om de installatie weer te vullen. Volledig gevuld is het volume in deze berging 500 mln m^3.

© 2020 GasTerra B.V., Groningen, Kenmerk: OPT20.46

Pseudo G-gas	H-gas vermengd met stikstof in een stikstofinstallatie van GTS waarbij het gas vergelijkbaar wordt aan L-gas.
Stikstofinstallatie	Een installatie waar stikstof wordt toegevoegd aan H-gas om er L-gas van te maken. Deze installaties worden door GTS beheerd.
UGS Norg	Underground Gas Storage Norg. Dit is een gasveld dat gebruikt wordt voor het opslaan van gas in de zomer zodat dit in de winter geproduceerd kan worden. De zomer wordt gebruikt om UGS Norg weer te vullen. Dit soort bergingen kennen een groot volume gas en een hoge productie capaciteit. Volledig gevuld is het volume in UGS Norg 6 miljard m^3.
Verrijking	Het toevoegen van H-gas aan L-gas zodat het L-gas aan de grens naar Duitsland en België en in het binnenland de hoogst toegestane calorische waarde heeft. Dit wordt gedaan om de vraag naar G-gas te beperken.

© 2020 GasTerra B.V., Groningen, Kenmerk: OPT20.46

Appendices - NAM

Appendix 1: Overwegingen bij hanteren "N-1 norm" – Uitval grootste middel - Norg

Binnen de Europese verordening gasleveringszekerheid (Vo. 2017/1938) wordt voor de infrastructuurnorm een "N-1" scenario gehanteerd. Dit scenario heeft als uitgangspunt dat een situatie waarbij het grootste middel binnen de gasinfrastructuur uitvalt opgevangen moet kunnen worden met alle overige middelen. GTS heeft voor de L-gas markt vastgesteld dat UGS Norg binnen de infrastructuur het grootste middel is. Dit document beschrijft een aantal overwegingen, met betrekking tot de betrouwbaarheid van UGS Norg in relatie tot de kans dat de uitval van Norg gelijktijdig plaatsvindt met extreem koud weer, die kunnen bijdragen aan de besluitvorming rond de noodzaak voor het behoud van een back-up capaciteit op het Groningenveld.

Betrouwbaarheid en beschikbaarheid zijn naast de grootte van de beschikbare capaciteit voor UGS Norg de belangrijkste ontwerpuitgangspunten geweest. De installatie is zo gebouwd dat alle componenten die bij falen zouden kunnen leiden tot een gehele of volledige uitval van de installatie redundant (dubbel) zijn uitgevoerd. Hiermee is de kans op langdurige volledige uitval erg klein; uitval van enkele weken kan ongeveer eens in de 100 à 150 jaar voor komen. Daarnaast is de kans op een moment van extreem hoge vraag als gedefinieerd in de leveringsnorm bij -15.5 ^{o}C ook erg klein; statistisch eens in de 20 jaar. Dit geeft een gecombineerde faalwaarschijnlijkheid van 1:10.000 per jaar en hebben zich hiermee in de afgelopen jaren op de UGS Norg geen ongeplande storingen voorgedaan die hebben geleid tot langdurige uitval van de volledige productiecapaciteit.

De hoge betrouwbaarheid van de Norg gasopslag manifesteert zich onder ander in de volgende unieke kenmerken:

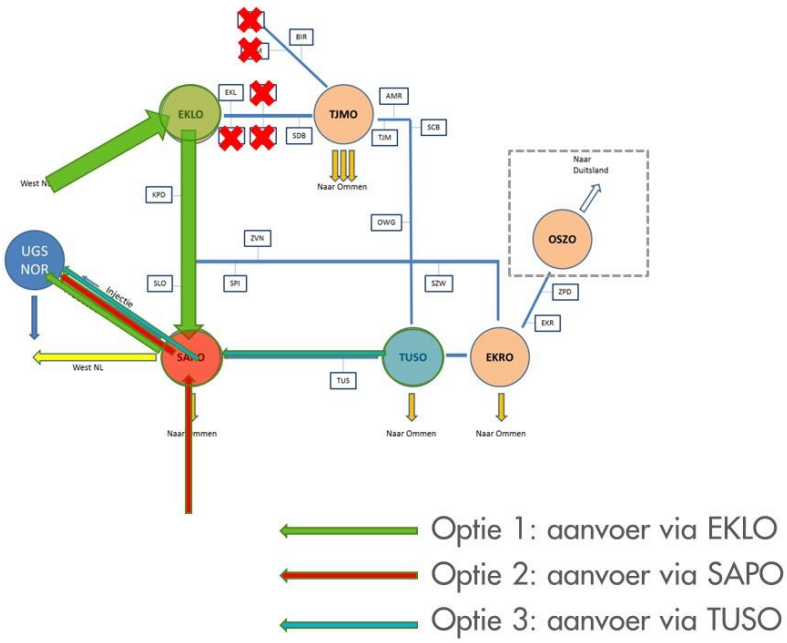
- 9 putten – Er zijn meerdere putten nodig om de totale hoeveelheid capaciteit te bewerkstelligen. Bij uitval van één van de putten is de impact op de beschikbare capaciteit beperkt.
- 4 manifolds – Op de manifolds komen een aantal putten bij elkaar en wordt door middel van regelkleppen de gasdruk van het hoge reservoir drukniveau naar het behandelingsinstallatie operatie drukniveau gebracht. Bij technische verstoringen op één van deze manifolds zal nog steeds een significante hoeveelheid capaciteit beschikbaar zijn.
- 2 treinen – De gas behandeling vindt plaats door middel van twee gescheiden behandelingstreinen. In deze installaties wordt het op export specificaties gebracht, waarbij beide een capaciteit hebben van ~45 mcm/d. Bij uitval van één behandelingstrein zal er nog steeds meer dan de helft van de maximale capaciteit beschikbaar zijn.
- Dubbele metering en export – Het gas op exportkwaliteit kan via twee routes het landelijke transportnetwerk in die elk een eigen metering installatie hebben. Ook hierbij maakt iedere route ruim de helft van de maximale capaciteit als exportcapaciteit mogelijk (~55 mcm/d)
- Stroomvoorziening – UGS Norg heeft een aantal stroomvoorziening opties: via het 110 kV netwerk en via het 20 kV netwerk. Daarnaast wordt er in de winter ook nog een noodstroomvoorziening geïnstalleerd die bij falen van de elektriciteitslevering de UGS in de winter in bedrijf houdt.
- De gaslevering vanuit de UGS vindt plaats door drukondersteuning uit het reservoir. Dit houdt in dat er geen compressoren of ander componenten nodig zijn om het gas fysiek op druk te brengen voor aflevering in het GTS-netwerk.
- Gasbehandeling vindt plaats door adsorptie in droogtorens; een droogproces zonder bewegende delen en kent hiermee een hoge betrouwbaarheid ten opzichte van andere droogprocessen.
- Aansturing vanaf meerdere locaties mogelijk – Over het algemeen wordt UGS Norg vanaf de productielocatie aangestuurd. Onder bijzondere omstandigheden is de gehele installatie ook op afstand te bedienen. Het control systeem is hierbij ook dubbel uitgevoerd.

© 2020 GasTerra B.V., Groningen, Kenmerk: OPT20.46

Appendix 2: Overwegingen bij injectie capaciteit pseudo G-gas in UGS Norg

Op dit moment wordt het werkvolume op UGS Norg mogelijk beperkt door de beschikbare injectie capaciteit gedurende de zomer op het innamepunt A-540. Door meer transportcapaciteit beschikbaar te maken kan er mogelijk meer gas geïnjecteerd worden in Norg, waarmee de vulgraad van Norg hoger wordt en een verdere optimalisatie van de stikstof inzet gedurende de zomer gerealiseerd kan worden. Een hogere vulgraad van UGS Norg resulteert ook in een hogere beschikbare capaciteit op de berging, een robuuster systeem in geval van verstoringen en heeft daarmee een positieve bijdrage op de leveringszekerheid. Daarnaast geeft het de mogelijkheid om in volgende gasjaren de Groningenveld volumes verder te reduceren zoals dit ook in het huidige gasjaar (2019-2020) gedaan is.

Er zijn een drietal routes geïdentificeerd waarmee de injectiecapaciteit richting Norg mogelijk verhoogd kan worden. Alle opties hebben gemeen dat er gebruik gemaakt wordt van een deel van het Groningen transportsysteem en de NorGron[8]. Deze opties bieden de mogelijkheid om het betreffende deel van het Groningen transportsysteem te isoleren en dat vervolgens exclusief voor GTS transportdoeleinden beschikbaar te maken zonder dat dit levering van de vereiste Groningen productie[9] in de weg staat. Figuur A2.1 geeft een schematische weergave van de geïdentificeerde routes.



Figuur A2.1: *Drie mogelijke aanvoerroutes van L-gas uit het GTS systeem naar Norg via het Groningen transport systeem en NorGron.*

[8] NorGron is een pijpleiding van NAM die een directe verbinding maakt tussen het Groningenveld productiesysteem en UGS Norg. Gelijktijdige injectie via het innamepunt A-540 en NorGron is technisch niet mogelijk, productie kan wel via beide afleverpunten plaats vinden. Opties voor gelijktijdige injectie worden in dit document niet verder beschouwd aangezien dit aanzienlijke technische aanpassingen met zich mee zal brengen met geen of gering merkbaar effect.

[9] Dit document focust zich op injectie, maar ook in geval van maximale productie uit Norg heeft het punt A-540 onvoldoende capaciteit. De volledige productiecapaciteit kan alleen beschikbaar worden gemaakt via de NorGron en daarbij een deel van het Groningen transportsysteem.

© 2020 GasTerra B.V., Groningen, Kenmerk: OPT20.46

Bij het beschouwen van deze opties zijn een drietal fases te onderscheiden:

- Korte termijn: Voordat de Zuidbroek stikstof installatie gereed is kan de aanvoer capaciteit naar Norg verhoogd worden door gebruik te maken van het Groningen transportsysteem met grote pijpdiameters. Optie 1 lijkt voor de korte termijn de meest aangewezen route om gas in te voeden aangezien het pseudo G-gas vooral vanuit West Nederland zal komen. Daarnaast biedt ook optie 2, eventueel in combinatie met optie 1, deze mogelijkheid om op korte termijn de aanvoer capaciteit uit te breiden. Technisch is de verbinding vrijwel direct te realiseren echter zullen nadere afspraken gemaakt moeten worden met betrekking tot overdracht en verantwoordelijkheid.
- Middellange termijn: Zodra Zuidbroek operationeel is (verwacht 1 april 2022) maakt optie 3 het mogelijk om een directe verbinding tussen Zuidbroek en Norg te realiseren en geeft deze optie tevens de flexibiliteit om Norg productie naar het zuiden af te voeren.
- Lange termijn: als het Groningenveld volledig gesloten is en het NAM-transportsysteem niet meer nodig is voor Groningen productie, terwijl er nog wel een rol voor UGS Norg is weggelegd voor de leveringszekerheid, zal (een deel van) het transportsysteem nodig blijven om de Norg capaciteit volledig beschikbaar te hebben. Hiervoor bieden alle 3 de opties een mogelijkheid. Daarnaast kan een evaluatie uitwijzen dat het voordelig is om hiervoor het gehele Groningen transportsysteem in stand te houden.

Transportberekeningen van GTS zullen moeten bepalen wat de voorkeursroutes voor iedere fase zal zijn. Alle route opties zijn met beperkte investering, direct of op korte termijn te realiseren. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de geïdentificeerde voor- en nadelen van iedere optie.

Tabel A2.1: *Overzicht van geïdentificeerde voor- en nadelen van verschillende route opties. De technische aspecten zullen in samenwerking met GTS worden uitgewerkt*

	Beschrijving	Voordelen	Nadelen
#1	Aanvoer van pseudo gas via de A541 uit West Nederland naar EKLO. Pseudo G-gas stroomt via de westelijke ring naar NorGron meetstraten op SAPO.	• Minder drukval in GTS leidingen waardoor voordruk Norg hoger kan worden (meer capaciteit mogelijk) • EKLO per 2020 niet meer nodig voor Groningenproductie (geen aanpassingen operationele strategie nodig) • Kan per direct ingezet worden	• Productie Kooipolder wordt separaat leveringspunt of wordt niet langer ingezet. • 2 van de 4 NorGron meetstraten kunnen worden gevoed. • Een aanvoerrichting van pseudo G-gas (West-NL)
#2	Aanvoer van pseudo gas via A540 en A501 naar SAPO-1 en 2. Pseudo G-gas stroomt via de korste route naar NorGron meetstraten.	• Geen effect op productie locaties. • Aanvoer pseudo G-gas uit twee richtingen. • Alle Norgron meetstraten ingebruik	• Geen aanvoer van Groningengas naar A-540 meer mogelijk
#3	Aanvoer van pseudo gas via A503, A514, A609 naar TUSO. Pseudo G-gas stroomt via "corridor" zuidelijke ring naar NorGron	• Geen effect op productie locaties. • Aanvoer uit Ommen en toekomstig Zuidbroek • Geen metering nodig op TUSO • Geen impact op uitstroom richtingen (TUSO staat al dicht)	• Geen volledige ring meer beschikbaar voor Groningen productie

© 2020 GasTerra B.V., Groningen, Kenmerk: OPT20.46

Appendix 3: Overwegingen bij minimum flow - NAM

De beschreven capaciteitsanalyses laten zien dat er na 2022 geen capaciteitsvraag op het Groningenveld meer zal zijn. Mocht desondanks het Groningenveld als capaciteitsmiddel een back-up functie toegeschreven worden, zal hiervoor een deel van het Groningenveld productiesysteem in stand gehouden moeten worden. Ten aanzien van deze capaciteitsfunctie zijn de uitgangspunten en randvoorwaarden die aan de capaciteitsdienst gesteld worden zeer bepalend voor zowel het aantal productielocaties die in stand gehouden moeten worden als mede de volumes die geproduceerd moeten worden om deze capaciteitsdienst te kunnen blijven leveren. De belangrijkste randvoorwaarden die aan deze eventuele capaciteitsdienst gesteld kunnen worden zijn:

- Opregeltijd: Binnen welke tijd dient de gevraagde capaciteit beschikbaar te zijn?
- Betrouwbaarheid/beschikbaarheid: Met welke zekerheid moet de gevraagde capaciteit beschikbaar zijn? Afhankelijk van de startsituatie van het productiesysteem zal de capaciteit met meer of minder zekerheid geleverd kunnen worden en zullen ook de opstarttijden verschillen.
- 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 altijd een minimale 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.
- 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 brengen[10]. 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.

Vanuit iedere startsituatie kan er opgeregeld worden naar de benodigde hoeveelheid capaciteit en naarmate de benodigde capaciteit hoger is zijn meer productielocaties benodigd. Echter zal naast de opregeltijd en een mogelijke hoeveelheid van off-spec productie de betrouwbaarheid van het opregelen een belangrijke overweging zijn in het bepalen van de startsituatie. Ter referentie: onder de huidige operationele strategie opereert het Groningenveld met een aantal productielocaties op of boven minimum flow en staan de overige locaties op hot stand-by. Hiermee heeft het systeem een hoge betrouwbaarheid. Bij uitval van een producerende productielocatie kunnen de overige locaties de uitval opvangen. Middels deze wijze van opereren is de betrouwbaarheid van het systeem hoog en vergelijkbaar met de hoge mate van betrouwbaarheid die het systeem nu kent.

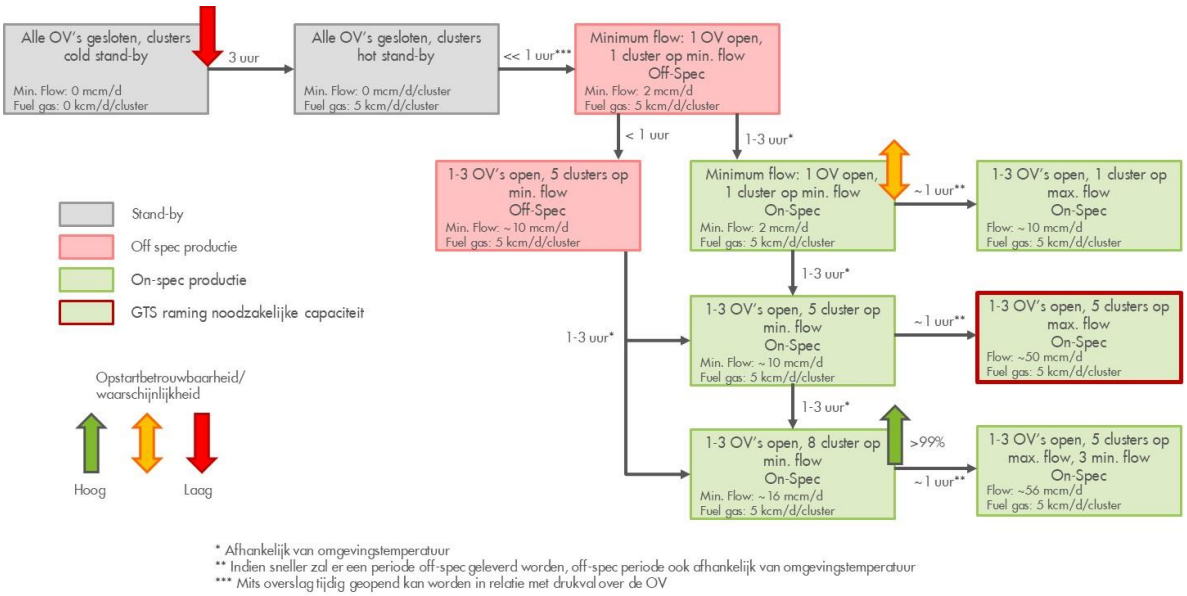
Indien Groningen een capaciteitsrol moet gaan vervullen en er gekozen wordt om meer productielocaties af te schakelen en in cold of hot stand-by te zetten zal de betrouwbaarheid lager zijn. Zo is te verwachten dat het onzeker zal zijn of een productielocatie daadwerkelijk op zal starten na een lange periode van stilstand. Deze betrouwbaarheid is op dit moment bij NAM niet bekend omdat er geen ervaring is met het dergelijk opereren van het systeem. Het is te verwachten dat de opstarttijden aanzienlijk langer zullen zijn na langdurige stilstand. Verder zal er ook in cold stand-by

[10] 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.

© 2020 GasTerra B.V., Groningen, Kenmerk: OPT20.46

rekening gehouden moeten worden met eventuele volumes die geproduceerd moeten worden als gevolg van noodzakelijke wettelijke inspecties. Het Groningenveld productiesysteem is niet ontworpen voor een dergelijke rol en er zal dus onderzocht moeten worden wat de consequenties zijn zowel organisatorisch als technisch indien Groningenveld voor dit doel beschikbaar zou moeten blijven.

De hierboven genoemde overwegingen staan samengevat in figuur A3.1. 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 A3.1 geeft een overzicht van de resulterende minimum flow volumes bij de verschillende startsituaties.



Figuur A3.1: *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 van februari 2019 nog een back-up capaciteit verwacht werd op Groningen van 48 mcm/d. De gekleurde pijlen geven indicatief de betrouwbaarheid weer waarvan de groene pijl het meest aansluit bij de huidige operationele strategie. De genoemde reactietijden zijn op basis van de huidige inzichten en de huidige staat van de productielocaties (dus waaruit nog regelmatig geproduceerd wordt)*

Tabel A3.1: *Overzicht van resulterende minimum flow volumes afhankelijk de startsituatie en gestelde randvoorwaarden.*

					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	48	6	0	7	730	4380	6570	210	305	1825	2738
2023-2024	33.6	4	0	5	730	2920	5110	140	305	1217	2130
2024-2025	19.2	3	0	4	730	2190	4380	105	305	913	1825
2025-2026	4.8	2	0	3	730	1460	3650	70	305	609	1521

In het geval dat Groningen na 2022 nog een aanzienlijke back-up capaciteit moet kunnen leveren met een grote mate van betrouwbaarheid en kwaliteit die vergelijkbaar is met die van het huidige systeem, dan gaan daar jaarlijkse aanzienlijke volumes mee gepaard (100 miljoenen tot enkele miljarden kubieke meters). Een dergelijke capaciteitsrol resulteert dus in een later moment waarop het Groningenveld gesloten kan worden.

© 2020 GasTerra B.V., Groningen, Kenmerk: OPT20.46

www.gasterra.nl