

Mogelijkheden kwaliteitsconversie en gevolgen voor de leveringszekerheid

Resultaten onderzoek 7

Afdeling
Network Configuration

Rapport
Mogelijkheden kwaliteitsconversie en gevolgen voor de leveringszekerheid

Gereed
3 oktober 2013

Document
Rapportage GTS onderzoek 7 aardbevingen 03102013.docx

Datum, versie
3 oktober 2013, 2.0

Ons kenmerk
LA 13.413

Status
Definitief

1 Management samenvatting

In het kader van de 11 onderzoeken die de Rijksoverheid heeft uitgezet naar aanleiding van recente aardbevingen in het Groningenveld heeft Gasunie Transport Services (GTS) onderzoek 7 “Mogelijkheden kwaliteitsconversie en gevolgen voor de voorzieningszekerheid” uitgevoerd. De opdracht is in het kort: “Onderzoek welke hoeveelheid vervangend (pseudo) L-gas er geproduceerd kan worden door enerzijds gebruik te maken van de mogelijkheid tot verrijking en anderzijds de bestaande stikstofinstallaties voor kwaliteitsconversie te gebruiken, om daarmee de mogelijkheid te hebben de productie van gas uit het Groningenveld te verminderen.” Bij de uitwerking dient onderscheid te worden gemaakt tussen een variant waarin uitsluitend een beperking van het totale jaarvolume relevant is (en Groningen dus met een zomer/winterprofiel mag produceren), dit is de variant “Pseudo-L-gas maximaal”, en een variant “Groningen vlak” waarin Groningen binnen een jaar zoveel mogelijk op een constant niveau (op basis van maandvolume) moet produceren. De variant “Pseudo-L-gas maximaal” resulteert voor de inzet van Groningen in “Groningen-minimaal”. Omwille van de leesbaarheid van het rapport is gekozen om de resultaten van de variant “Pseudo-L-gas maximaal” ook weer te geven door middel van “Groningen-minimaal”.

1.1 Verrijking en kwaliteitsconversie

GTS heeft middelen tot haar beschikking om enerzijds Groningengas met H-gas te verrijken tot de operationeel maximale Wobbewaarde ($44,4 \text{ MJ/m}^3$ binnen Nederland en $46,5 \text{ MJ/m}^3$ voor de export richting Duitsland en België/Frankrijk) en anderzijds om van H-gas pseudo-L-gas (zie paragraaf 3.1 voor verdere uitleg) te maken door daar stikstof aan toe te voegen (kwaliteitsconversie of QC). Wanneer voldoende H-gas aangeboden wordt kan met behulp van deze middelen de productie uit Groningen verminderd of bijgestuurd worden ten opzichte van de huidige productie. Binnen de door GTS uitgevoerde studie is er steeds vanuit gegaan dat er gebruik gemaakt is van de maximaal mogelijke verrijking.

Om deze middelen te kunnen inzetten is GTS afhankelijk van de vraag naar G- en L-gas uit de markt en het aanbod van G- en H-gas door shippers. Deze balans bepaalt wat het overschot aan H-gas is dat met behulp van kwaliteitsconversie naar pseudo-L-gas kan worden omgezet. Met andere woorden: GTS faciliteert de mogelijkheid voor shippers om H-gas aan te bieden aan het systeem van GTS en (pseudo) L-gas ten behoeve van hun klanten aan het systeem van GTS te onttrekken.

De middelen van GTS zijn begrensd door met name de voor kwaliteitsconversie beschikbare hoeveelheid stikstof. Op het moment dat GTS meer stikstof tot haar beschikking heeft, kan in principe meer H-gas gemengd worden tot pseudo-L-gas om de productie van het Groningenveld te verlagen of ontstaat er meer “speelruimte” om de productie van het Groningenveld af te vlakken. Een verhoogde inzet van de kwaliteitsconversiemiddelen (t.o.v. de zeer lage inzet van de afgelopen jaren) leidt overigens tot een toename van de exploitatiekosten van GTS, dit kan oplopen tot enkele tientallen miljoenen euro's per jaar.

De resultaten van het onderzoek zijn bepaald voor drie steekjaren, namelijk 2014, 2019 en 2024. De resultaten van het steekjaar 2024 gaan uit van een (reeds voorziene) investering in een stikstofinstallatie rond 2020 welke (in principe) aan te passen is aan de behoefte. De voorbereidingstijd voor het operationeel zijn van een dergelijke installatie vanaf moment van investeringsbeslissing is ongeveer 5 jaar.

In het verleden zijn de kwaliteitsconversiemiddelen aan het systeem van GTS toegevoegd om het gas dat gewonnen wordt uit kleine velden in te kunnen passen in het Nederlandse net. De eisen die destijds zijn gesteld aan deze middelen (bijvoorbeeld de betrouwbaarheid, faalkans,

locatie, aanvoercapaciteit van H-gas en afvoercapaciteit van pseudo-L-gas) pasten bij de rol die de middelen destijds in het transportnet dienden te vervullen. De gewijzigde rol van GTS inzake kwaliteitsconversie heeft tot nu toe niet geleid tot investeringen in de kwaliteitsconversiemiddelen vanwege de huidige prognoses van de inzet van het Groningenveld gecombineerd met de hoge betrouwbaarheid van het Groningenveld. In het onderhavige onderzoek wordt GTS gevraagd de middelen op andere wijze in te zetten. Dat heeft tot gevolg dat er andere eisen aan deze middelen (moeten) worden gesteld. Om het huidige niveau van leveringszekerheid te waarborgen ingeval deze installaties op relatief korte termijn intensief dienen te worden ingezet is daarom in deze studie een tweetal bestaande stikstofinstallaties van GTS als back-up voorziening beschouwd. Bovendien is er vanuit gegaan dat ook het Groningenveld als back-up beschikbaar is ingeval van onvoorziene omstandigheden.

1.2 Hoogcalorisch gas

Om H-gas tot pseudo-L-gas te kunnen mengen, is het noodzakelijk dat shippers H-gas aanbieden aan GTS voor conversie. GTS heeft geen invloed op het aanbod. Op dit moment is door GTS nog weinig te zeggen over of en waar H-gas aangeboden gaat worden dat de productie uit het Groningenveld (gedeeltelijk) kan vervangen. De inschatting is dat de meest waarschijnlijke bronnen Rusland, LNG en wellicht Noorwegen zijn.

Er is geen onderzoek gedaan naar de beschikbaarheid van de benodigde H-gas volumes en de benodigde voorbereidingstijd om additioneel H-gas daadwerkelijk te contracteren voor het beleveren van een deel van markt die nu door het Groningenveld beleverd wordt.

Wel is geconstateerd dat er binnen het Gasunie transportsysteem voldoende H-gas capaciteit (import en bergingen) aanwezig is om de bestaande H-gas markt te bedienen maar ook t.b.v. de extra vraag naar H-gas voor verrijking en kwaliteitsconversie ingeval van reductie of afvlakking van de productie uit het Groningenveld. Daarbij wordt aangenomen dat:

- Alle importlocaties worden benut voor zover nodig
- De H-gas bergingen (Grijpskerk en Bergermeer) zorgen voor extra capaciteit in de winterperiode

Verhoging van de load-factor (verhouding tussen gemiddeld gebruik van de beschikbare capaciteit en de piekvraag) binnen de bestaande geboekte entrycontracten geeft daarnaast voldoende ruimte om het in deze studie bepaalde additioneel benodigde volume H-gas te importeren in Nederland.

1.3 Belangrijkste beïnvloedende factoren

De factoren, buiten de omvang van de huidige stikstofinstallaties, die de grootste invloed hebben op de pseudo-L-gasproductie en de resterende behoefte aan gas uit het Groningenveld zijn de Wobbewaarde van het aangeboden te converteren H-gas en het temperatuurprofiel over het jaar.

De kwaliteit (Wobbewaarde) van H-gas kan sterk uiteenlopen (ca. 48 – 55 MJ/m³) hetgeen een verschil van ongeveer een factor 3 in de benodigde hoeveelheid stikstof per geproduceerde eenheid pseudo-L-gas veroorzaakt (naar mate de Wobbewaarde hoger is, is meer stikstof benodigd). In de verschillende scenario's van dit onderzoek wordt rekening gehouden met een Wobbewaarde van 51,8 tot 54 MJ/m³ als meest waarschijnlijke bandbreedte voor het H-gas dat binnen de vastgestelde onderzoeksperiode in/voor Nederland beschikbaar zal zijn. Binnen deze Wobbe grenzen zit een verschil van ongeveer een factor 1,5 in de stikstofbehoefte. Ten aanzien van het temperatuurprofiel is het effect hiervan bepaald door de binnen- en buitenlandse marktvaart naar G- en L-gas (vanuit Nederland) in een zogenaamd 'warm' jaar en

'koud' jaar te bepalen. Dit levert een verschil in marktvaart op van ongeveer 10 miljard m³, dit is meer dan 15%.

1.4 Resultaten

Om de gevoeligheid van de resultaten voor een aantal belangrijke beïnvloedende factoren te bepalen zijn in totaal 4 variabelen meegenomen, te weten:

- de Wobbewaarde van het H-gas (3 niveaus),
- het temperatuur profiel (bepaalt voornamelijk de marktvaart) (3 niveaus),
- de krimp in het gasverbruik in Nederland (2 niveaus),
- de hoogte van de toekomstige zendcapaciteit van de gasopslag Norg (2 niveaus).

Voor de exportcapaciteit en het exportvolume geldt dat deze niet als variabele zijn meegenomen in het onderzoek, maar als gegeven. Voor België/Frankrijk geldt dat binnen de onderzoeksperiode geen reductie in de exportcapaciteit valt te verwachten. Voor Duitsland geldt dat er geen reductie in exportcapaciteit verwacht wordt tot en met 2020, vanaf 2021 is een jaarlijkse reductie van 10% (van de oorspronkelijke capaciteit) door ombouw van de Duitse markt gepland.

Voor steekjaar 2014 gelden alleen de eerste twee variabelen (Wobbewaarde van het H-gas en het temperatuurprofiel) omdat Norg in 2014 nog niet uitgebreid is en 2014 het startjaar is van de analyse en de marktvaart voor dat jaar op 100% gesteld is.

Uit de totale set resultaten (9 voor 2014, 36 voor 2019 resp. 2024) zijn de bandbreedtes in de resultaten weergegeven in de tabellen 1 en 2. Tabel 1 geeft de resultaten weer ingeval gekozen wordt voor pseudo-L-gas maximale productie ("Pseudo-L-gas maximaal"), Tabel 2 geeft de resultaten weer van Groningen vlakke productie ("Groningen vlak").

1.4.1 Inzetstrategie pseudo-L-gas maximaal

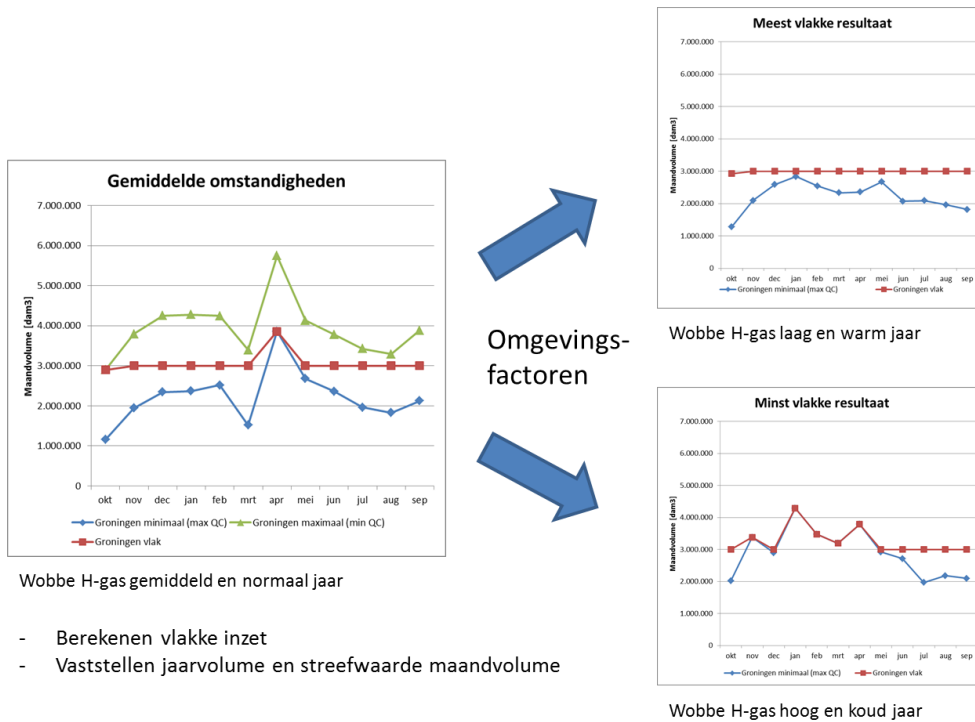
Ingeval van deze inzetstrategie liggen de grenzen van de pseudo-L-gas productie tussen 19 en 23 bcm (miljard kubieke meter) per jaar in de jaren 2014 tot 2019, bij maximaal mogelijke inzet van de conversiemiddelen, daarna stijgt dit naar 20 tot 29 bcm in 2024. De resterende (minimale) behoefte aan gas uit het Groningenveld ligt, afhankelijk van de omstandigheden tussen 20 en 35 bcm per jaar in de jaren 2014 tot 2019, daarna daalt dit naar 14 tot 22 bcm in 2024. De stijging van de pseudo-L-gas productie en bijbehorende daling van de Groningengas behoefte in 2024 zijn het gevolg van de investering in een stikstofinstallatie en de daling in de exportvaart richting Duitsland. Zie Tabel 1 voor de resultaten.

| Steekjaar | Pseudo-L-gas [bcm] | Groningengas [bcm] |
|-----------|-----------------------|-----------------------|
| 2014 | 19 – 23 | 21 – 35 |
| 2019 | 19 – 23 | 20 – 35 |
| 2024 | 20 – 29 | 14 – 22 |

Tabel 1 Resultaten pseudo-L-gas maximale productie

1.4.2 Inzetstrategie Groningen vlak

Ingeval van Groningen vlakke productie is een zo stabiel mogelijke inzet, berekend over de maandvolumes van het Groningenveld, het primaire doel. De mate van “vlakheid” wordt daarbij uitgedrukt in een getalswaarde (in dit geval is de relatieve standaarddeviatie hiervoor gebruikt, zie bijlage 2 voor uitleg).



Figuur 1 Voorbeeld resultaten Groningen vlak

In Figuur 1 wordt door middel van een voorbeeld aangegeven hoe de resultaten voor deze strategie tot stand komen. Op basis van gemiddelde omstandigheden en en de meest aannemelijke scenario's, wordt een zo vlak mogelijke inzet berekend (rode lijn in Figuur 1 links) binnen de mogelijkheden van de laagst mogelijke (blauwe lijn) en hoogst mogelijke (groene lijn) inzet van het Groningenveld. Hieruit wordt een streefwaarde voor het maandvolume vastgesteld. Afhankelijk van hoe de verschillende omgevingsfactoren zich in de praktijk zullen manifesteren zullen de resultaten vlakker of minder vlak worden (Figuur 1 rechtsboven voor de omstandigheden die leiden tot het meest vlakke resultaat, Figuur 1 rechtsonder voor omstandigheden die leiden tot het minst vlakke resultaat).

Het volume aan Groningengas waarmee een afgevlakte productie gepaard gaat ligt per definitie hoger dan in de situatie met een minimale productie omdat de stikstofinstallaties dan niet maximaal kunnen worden ingezet. Bij minimale productie uit Groningen draaien zij vrijwel continu, terwijl ze bij afgevlakte productie alleen kunnen/zullen worden ingezet om de streefwaarde van het Groningenveld zoveel als mogelijk is te behalen.

Tabel 2 toont aan dat de mate waarin de productie van het Groningenveld afgevlakt kan worden toeneemt in de tijd als gevolg van investeringen in Norg en in een stikstofinstallatie. Het bijbehorende volume vanuit het Groningenveld ligt beduidend hoger als in de situatie waarin er maximaal pseudo-L-gas geproduceerd wordt (vgl. Tabel 1).

| Steekjaar | Mate van vlakheid* (rel. standaarddeviatie) [%] | Groningengas [bcm] |
|-----------|---|-----------------------|
| 2014 | 7 – 22 | 34 – 42 |
| 2019 | 2 – 12 | 35 – 39 |
| 2024 | 0 – 6 | 29 – 30 |

Tabel 2 Resultaten Groningen vlakke productie

*Hoe lager de waarde, des te vlakker het resultaat.

1.5 Randvoorwaarden

De beide beschreven methodieken leveren theoretische, rekenkundige eindresultaten op welke gebaseerd zijn op een reeks van aannames en modelleringen. Daarnaast zijn de resultaten in termen van maximaal pseudo-L-gas volume en afgevlakte Groningen inzet vastgesteld op basis van berekeningen waarbij vooraf bekend is hoe het jaar zich zal ontwikkelen qua temperatuur en Wobbewaarde van het aangeboden H-gas. Dit geeft aan wat de theoretische mogelijkheden zijn. Deze zullen per definitie een optimaler eindresultaat opleveren dan in de praktijk het geval zal zijn aangezien dan niet vooraf bekend is hoe een jaar zich zal ontwikkelen.

Transportsituaties, zoals de fysieke locatie waarop het vervangende H-gas wordt aangeboden t.o.v. de locaties waar het H-gas tot pseudo-L-gas geconverteerd kan worden, kunnen leiden tot het verkleinen van de mogelijkheden om kwaliteitsconversie in te zetten waardoor een grotere spreiding/grotere inzet van Groningen noodzakelijk wordt. Op dit moment is niet te voorzien hoe vaak deze situaties zich zullen voordoen en hoe veel invloed dit op de resultaten zal hebben.

Daarnaast kan de H-gas samenstelling een probleem vormen voor het produceren van pseudo-L-gas als de verhouding hogere koolwaterstoffen te hoog ligt (Propana Equivalent (PE) waarde te hoog, zie paragraaf 4.8). Wanneer dit leidt tot het niet langer kunnen garanderen van een PE kleiner dan de maximaal toegestane waarde van 5, dan zal teruggewallen moeten worden op additionele maatregelen uit de EDGaR studie (zie rapport “Transitiestudie G-gas” welke op 11 april 2013 middels brief “Studie EDGaR naar beheersing van de gassamenstelling op de lange termijn” aan de Tweede Kamer is aangeboden).

Voor elk van bovengenoemde situaties vormt het Groningenveld een mogelijke backup. Het beschikbaar houden van het Groningenveld is daarom van groot belang. In deze rapportage wordt er vanuit gegaan dat het Groningenveld in deze backup rol zowel capaciteit als volume levert. Ten aanzien van de benodigde maximale capaciteit wordt er verondersteld dat de door GasTerra opgegeven geprognosticeerde capaciteit voor de komende 20 jaar onveranderd blijft. Het maximaal benodigd volume uit het Groningenveld vanuit deze backup rol wordt ingeschat op 2 bcm per jaar.

1.6 Conclusie

Voor het zo ver mogelijk terugdringen van de behoefte aan gas uit het Groningenveld, zonder de leveringszekerheid in gevaar te brengen, is het noodzakelijk dat de conversiemiddelen maximaal ingezet worden. De resterende behoefte uit het Groningenveld beweegt in deze situatie mee met de markt vraag. De minimaal benodigde hoeveelheid Groningen-gas wordt later in de tijd steeds kleiner (in verband met de voorziene investering in een nieuwe stikstofinstallatie en de verwachte afbouw van de export naar Duitsland).

Het is ook mogelijk om het gas uit het Groningenveld veel vlakker (op maandvolume-basis) te produceren. Het jaarvolume dat uit het Groningenveld benodigd is, zal in deze situatie echter groter zijn dan wanneer de conversiemiddelen maximaal ingezet worden.

De mate waarin Groningen vlak ingezet kan worden, wordt later in de tijd steeds beter, dit als gevolg van de verwachte investeringen in Norg en de nieuwe stikstof faciliteit.

1.7 Advies

Vanuit GTS wordt het volgende geadviseerd als voorbereiding of als invulling wanneer er andere voorwaarden gaan gelden voor de productie van het Groningenveld:

- Inventarisatie van de mate waarin H-gas beschikbaar is in termen van capaciteit, flexibiliteit en volume en de mogelijkheid om dit gas op de TTF te brengen
- Om de leveringszekerheid te waarborgen het Groningenveld als back-up beschikbaar houden met dezelfde eigenschappen (zoals capaciteit) als wanneer er niet ingegrepen zou worden
- Afstemmen van de randvoorwaarden met GTS zodat helder is wat de rol en verantwoordelijkheden van GTS zijn

Inhoudsopgave

| | |
|---|----|
| 1 Management samenvatting | 2 |
| 1.1 Verrijking en kwaliteitsconversie | 2 |
| 1.2 Hoogcalorisch gas..... | 3 |
| 1.3 Belangrijkste beïnvloedende factoren | 3 |
| 1.4 Resultaten..... | 4 |
| 1.4.1 Inzetstrategie pseudo-L-gas maximaal | 4 |
| 1.4.2 Inzetstrategie Groningen vlak..... | 5 |
| 1.5 Randvoorwaarden..... | 6 |
| 1.6 Conclusie | 7 |
| 1.7 Advies | 7 |
| 2 Onderzoeksopdracht | 10 |
| 3 Achtergrond kwaliteitsconversie | 12 |
| 3.1 Gaskwaliteit..... | 12 |
| 3.2 Kwaliteitsconversie | 12 |
| 3.3 Mengfaciliteiten met stikstof..... | 12 |
| 3.4 Ontstaansgeschiedenis | 13 |
| 3.5 Toekomst..... | 13 |
| 3.6 Mogelijkheden tot inzet van kwaliteitsconversiemiddelen | 14 |
| 4 Uitgangspunten onderzoek..... | 15 |
| 4.1 Inleiding | 15 |
| 4.2 Marktvraag (G/L-gas)..... | 15 |
| 4.3 Niet-verrijkte G-gas leveringen | 16 |
| 4.4 Aanbod | 16 |
| 4.5 Cavernes | 19 |
| 4.6 Bergingen | 19 |
| 4.7 LNG-Peakshaver..... | 19 |
| 4.8 PE waarde..... | 19 |
| 4.9 Samenvatting uitgangspunten onderzoek | 21 |
| 4.10 Van opdracht naar resultaat | 22 |
| 5 Inzetstrategie pseudo-L-gas maximaal..... | 23 |
| 5.1 Rekenwerk stapsgewijs..... | 23 |
| 5.2 Resultaten Groningen minimale inzet | 25 |
| 5.3 Uiterste waarden pseudo L-gas productie..... | 27 |
| 6 Inzetstrategie Groningen vlak..... | 28 |
| 6.1 Resultaten steekjaar 2014 | 30 |
| 6.2 Resultaten steekjaar 2019 | 32 |
| 6.3 Resultaten steekjaar 2024 | 33 |
| 6.4 Samenvatting resultaten Groningen vlak | 35 |
| 6.5 Resultaatbespreking Groningen vlak | 35 |
| 7 Randvoorwaarden | 37 |
| 7.1 Inzet Groningen veld voor backup doeleinden..... | 37 |

| | |
|---|----|
| 8 Conclusies en aanbevelingen | 38 |
| 8.1 Conclusies | 38 |
| 8.2 Advies | 38 |
| BIJLAGE 1: Detail resultaten | 39 |
| BIJLAGE 2: Uitleg relatieve standaarddeviatie | 42 |
| BIJLAGE 3: Onderzoeksopdracht..... | 43 |

2 Onderzoeksopdracht

Het Ministerie van EZ heeft aan GTS de opdracht gegeven de mogelijkheden te onderzoeken om door inzet van kwaliteitsconversie de jaarproductie van het Groningenveld te verlagen of de jaarproductie zo veel mogelijk op een constant niveau te produceren (in nader overleg met vertegenwoordigers van het Ministerie van EZ is deze opdracht ingevuld als zijnde: een zo constant mogelijk maandvolume).

Dit is onderzoek 7 in de reeks van 11 uitgezette onderzoeken in het kader van de aardbevingen in Groningen ten gevolge van de gaswinning uit het Groningenveld. In bijlage 3 is de overkoepelende opdrachtschrijving van opdracht 7, 8 en 9 te vinden. Deze onderzoeken vormen samen de groep 'Onderzoeken naar gevolgen van minder gaswinning'.

Onderzoek 7 is door GTS uitgevoerd, waarbij input is aangeleverd door GasTerra en NAM over onder andere verwachtingen en technische mogelijkheden omtrent het Groningenveld en de UGS Norg.

Onderstaand staat de opdrachtschrijving weergegeven, *schuingedrukt staan enkele invullingen die tijdens het onderzoek in overleg aan de opdracht gegeven zijn.*

Onderzoek 7: Mogelijkheden kwaliteitsconversie en gevolgen voor de voorzieningszekerheid

Binnen Noordwest-Europa bestaan er fysiek gezien twee gasmarkten: een markt voor hoogcalorisch gas (H-gas) en een markt voor laagcalorisch gas (L-gas).

De L-gasmarkt wordt voor het overgrote deel beleverd door gas uit het Groningenveld (Groningengas (G-gas)) dat veelal is verrijkt met H-gas en daarnaast door:

- L-gas uit een beperkt aantal kleine velden in Nederland en Duitsland;
- H-gas dat is geconverteerd naar L-gas doordat daar stikstof aan is toegevoegd.

Er zijn geen andere manieren om te voorzien in de vraag naar L-gas.

Alvorens te besluiten tot een eventuele productiebeperking voor het Groningenveld is het noodzakelijk om te weten met welke hoeveelheid de productie van G-gas kan worden verminderd door maximaal gebruik te maken van de mogelijkheid tot verrijking en de bestaande installaties voor kwaliteitsconversie. Uitgangspunt is namelijk dat de gasvoorziening aan gebruikers van L-gas niet in gevaar mag komen als gevolg van een eventuele productiebeperking en dat verhoging van de productie van G-gas uit kleine velden alsmede toename van de Duitse L-gasproductie geen optie is.

Opdracht: ga na welke hoeveelheid vervangend (pseudo) L-gas er geproduceerd kan worden door enerzijds gebruik te maken van de mogelijkheid tot verrijking en anderzijds de bestaande stikstofinstallaties voor kwaliteitsconversie te gebruiken, om daarmee de mogelijkheid te hebben de productie van gas uit het Groningenveld te verminderen. Er dient daarbij een indicatie te worden gegeven van de in te zetten H-gas bronnen en de eigenschappen van dat aardgas (Wobbe; PE-waarde), alsmede op welke termijn dit H-gas beschikbaar kan komen. Bij de uitwerking dient onderscheid te worden gemaakt tussen een variant waarin uitsluitend een beperking van het totale jaarvolume relevant is (en Groningen dus met een zomer/winterprofiel mag produceren) en een variant waarin Groningen binnen een jaar zoveel mogelijk op een constant niveau ('vlak') moet produceren. *In nader overleg met vertegenwoordigers van het Ministerie van EZ is deze opdracht ingevuld als zijnde: een zo constant mogelijk maandvolume.*

Uitgangspunten:

- De gasvoorziening aan gebruikers van L-gas in zowel binnenland als buitenland mag niet in gevaar komen, ook niet tijdens een zogenaamde 1-in-50 winter.
- Het onderzoek bestrijkt de periode 2014-2024.
- Vertrekpunt zijn de bestaande installaties voor kwaliteitsconversie. Een mogelijke behoefte aan aanvullende stikstofcapaciteit om de al aanwezige teruggang in capaciteit van het Groningenveld te compenseren zal vooralsnog worden ingevuld met een aanvullende stikstofinstallatie met een omvang passend bij de situatie waarbij er geen productiebeperking van het Groningen gaat plaatsvinden.
- Voor de gasopslag Norg wordt uitgegaan van een uitbreiding tot 7 mld. m³ werkvolume en maximale zendcapaciteit van 96 mln m³/dag (4 mln m³/h) (opgebouwd cf. de opgave van NAM), daarnaast dient als een gevoeligheid de uitbreiding van Norg beperkt worden tot een maximale zendcapaciteit van 76 mln m³/dag (3,2 mln m³/h).
- De vraag in Nederland naar L-gas zal in de te onderzoeken periode geen krimp kennen. Daarnaast dient een gevoeligheid met een krimp van 1,5% per jaar uitgewerkt te worden.
- Voor de productie van L-gas uit de Nederlandse kleine velden wordt uitgegaan van het thans verwachte profiel.
- Voor de export richting Duitsland wordt uitgegaan van de bestaande L-gas exportcapaciteit zoals die vanuit Duitsland is opgegeven (bron: Duitse TSO's). De Duitse TSO's zullen tevens gevraagd worden om een volume verwachting voor de komende jaren op te geven, hierbij rekening houdend met de veranderingen die binnen Duitsland plaatsvinden in het kader van de dalende Duitse productie en het geplande proces van marktombouw. *Deze informatie is niet door de Duitse TSO's aangeleverd omdat zij niet over deze informatie beschikken. Voor deze studie is het profiel over het jaar (en dus het volume) gebaseerd op realisaties uit het verleden.*
- Voor de export richting België en Frankrijk wordt uitgegaan van de bestaande L-gas capaciteit. Het profiel over het jaar (en dus het volume) zal op basis van realisaties uit het verleden worden vastgesteld.
- Binnen de periode 2014-2024 wordt er voor Nederland, België en Frankrijk geen ombouw verwacht. Voor Duitsland wordt ingaande 2021 een afbouw van de L-gas importcapaciteit vanuit Nederland met 10% per jaar verwacht.

3 Achtergrond kwaliteitsconversie

3.1 Gaskwaliteit

Als beheerder van het landelijk gastransportnet verzorgt GTS in Nederland gas het transport van gas. Dit gas kent verschillende kwaliteiten, die zijn onderverdeeld in H-, L- en G-gas labels. Operationeel geldt:

- H-gas heeft een Wobbe hoger dan $46,5 \text{ MJ/m}^3$
- L-gas heeft een Wobbe lager dan $46,5 \text{ MJ/m}^3$

Binnen de L-gas range is er in Nederland nog het G-gas label waarbij de Wobbe in een bandbreedte van $43,5$ tot $44,4 \text{ MJ/m}^3$ ligt. Het G-gas label is gebaseerd op het gas uit het Groningenveld dat een Wobbe heeft van $43,8 \text{ MJ/m}^3$. Gas uit het Groningenveld kan dus tot een Wobbe van $44,4 \text{ MJ/m}^3$ verrijkt worden voor de Nederlandse markt. Het G-gas label is van belang voor de Nederlandse L-gas markt omdat voor de Nederlandse L-gas gebruikers het L-gas binnen de genoemde G-gas bandbreedte moet blijven vanwege de veiligheid van het gasgebruik (denk aan bijvoorbeeld CO-vorming). Het is een wettelijke taak van GTS om ervoor te zorgen dat het gas binnen de overeengekomen kwaliteitsband geleverd wordt.

3.2 Kwaliteitsconversie

Door kwaliteitsconversie kan gas met een bepaald label worden omgezet naar gas met een ander label. Een manier van kwaliteitsconversie is het toevoegen van H-gas aan G-gas. Dit proces wordt verrijken genoemd. Door het mengen van Groningen-gas met ca. 10% H-gas kan de Wobbe van het Groningen-gas verhoogd worden van $43,8 \text{ MJ/m}^3$ tot $44,4 \text{ MJ/m}^3$. Dit is de bovengrens van G-gas. Het gas wat ontstaat wordt verrijkt G-gas genoemd. Door het mengen van Groningen-gas met ca. 30% H-gas kan de Wobbe van het Groningen-gas verhoogd worden van $43,8 \text{ MJ/m}^3$ tot $46,5 \text{ MJ/m}^3$. Dit is de bovengrens van L-gas.

Een andere manier van kwaliteitsconversie is het mengen van H-gas met stikstof. Door het toevoegen van stikstof aan H-gas krijgt het gas een lagere Wobbe.

Door het mengen van H-gas met stikstof kan een L-gas kwaliteit of G-gas kwaliteit bereikt worden. Dit gas noemen we pseudo-L-gas onafhankelijk van de bestemming (Nederland of export).

3.3 Mengfaciliteiten met stikstof

Om te voldoen aan haar wettelijke taak heeft GTS op een aantal locaties de beschikking over mengfaciliteiten voor H-gas en stikstof: Wieringermeer, Ommen, Pernis en Zuidbroek. Op Wieringermeer en Pernis vindt menging plaats met stikstof dat wordt ingekocht, op Ommen en Zuidbroek vindt menging plaats met stikstof dat door GTS geproduceerd wordt.

Het karakter van de 4 locaties is zeer verschillend.

Installatie Wieringermeer: GTS heeft een extern contract afgesloten voor het leveren van stikstof met een capaciteit van $215.000 \text{ m}^3/\text{h}$. Deze capaciteit kan, afgezien van onderhoud, base-load geleverd worden.

Installatie Ommen: GTS heeft hier de beschikking over een eigen stikstof productie-installatie. Middels deze installatie kan $146.000 \text{ m}^3/\text{h}$ stikstof base-load, afgezien van onderhoud, geproduceerd worden.

Installatie Pernis: GTS heeft een extern contract afgesloten voor het leveren van stikstof met een capaciteit van 45.000 m³/h. Deze capaciteit kan echter ook noodzakelijk zijn voor het zogenaamde 'afwobben' van het LNG uit de GATE-terminal op de Maasvlakte (kwaliteitsconversie waarbij de Wobbe van het H-gas uit de LNG-terminal verlaagd wordt tot de maximaal toelaatbare Wobbe voor het H-gas). De stikstofcapaciteit is daarmee beperkt beschikbaar voor de pseudo-L-gasproductie. Daarom is deze locatie voor deze studie buiten beschouwing gelaten als primaire bron voor stikstof. Deze installatie kan echter wel als back-up faciliteit ingezet worden.

Installatie Zuidbroek: GTS heeft hier de beschikking over een eigen stikstof productie installatie met een capaciteit van 16.000 m³/h waarmee een stikstofcaverne in Heiligerlee met een volume van 45 miljoen m³ stikstof gevuld kan worden. Vanuit deze caverne kan stikstof geproduceerd worden met een capaciteit van 190.000 m³/h wat op Zuidbroek met H-gas gemengd kan worden. Deze installatie is bedoeld om pieken in de stikstofvraag op te vangen en als back-up voorziening voor andere stikstoffaciliteiten. Wanneer de caverne op Heiligerlee met maximale capaciteit stikstof levert, is de caverne in ca. 10 dagen leeg. Daarom is deze locatie voor deze studie buiten beschouwing gelaten, maar kan, net als Pernis, ingezet worden als back-up faciliteit.

Gezien het karakter van de installaties op Ommen en Wieringermeer zijn deze twee installaties meegenomen in deze studie als primaire middelen om pseudo-L-gas te produceren. Productie van pseudo-L-gas geeft de mogelijkheid om minder Groningen-gas te produceren.

3.4 Ontstaansgeschiedenis

In het verleden zijn de mengfaciliteiten voor stikstof gebouwd om kleine-velden-gas in te kunnen passen. De mengfaciliteiten werden vooral in de flankmaanden ingezet vanwege de balans in vraag en aanbod. Eventuele uitval van een installatie kon altijd opgevangen worden door het Groningenveld meer te laten produceren. Hiermee kwam de leveringszekerheid nooit in het geding. De vraagstelling zoals die nu voorligt ('bepaal welke hoeveelheid pseudo-L-gas geproduceerd kan worden zodat de productie uit Groningen verminderd kan worden') vraagt om een maximale inzet van de kwaliteitsconversiemiddelen gedurende het hele jaar. Dit is een structureel andere wijze van inzetten dan tot nu toe het geval is geweest. Wanneer deze wijze van inzetten noodzakelijk wordt, zou dit kunnen leiden tot investeringen om de betrouwbaarheid van de installaties te verhogen.

Aangezien deze investeringen niet op korte termijn gerealiseerd kunnen worden is het Groningenveld, naast Pernis en Heiligerlee, als back-up voor uitval als aanvullende oplossing om de leveringszekerheid te waarborgen voorlopig noodzakelijk.

3.5 Toekomst

Door de verwachte daling van de productiecapaciteit van het Groningenveld voorziet GTS dat in de toekomst steeds vaker stikstof ingezet zal moeten worden om tijdens grote vraag van de G- en L-gas markt in de vraag te kunnen voorzien. In het verleden (en heden) kon de productiecapaciteit van het Groningenveld en de G-gas bergingen UGS Norg en PGI Alkmaar deze pieken in de vraag opvangen. In de toekomst zullen deze pieken opgevangen moeten worden vanuit de G-gasbergingen UGS Norg, PGI Alkmaar, G-gas cavernes als Epe en Zuidwending en door het mengen van H-gas met stikstof. Uit voorlopige studies binnen GTS is gebleken dat waarschijnlijk rond 2020 de pieken in de vraag niet langer met bestaande en reeds geplande middelen beleverd kunnen worden. De verwachting is dat het tekort opgevuld dient te worden met een nieuwe stikstofinstallatie. Welk karakter (piek- of base-load) en

omvang deze installatie zal krijgen is momenteel nog in onderzoek bij GTS. In het kader van dit onderzoek is uitgegaan van het operationeel worden van additionele base-load capaciteit rond 2020.

3.6 Mogelijkheden tot inzet van kwaliteitsconversiemiddelen

De mate waarin stikstof kan worden ingezet om van H-gas pseudo-L-gas te maken, is afhankelijk van de balans tussen G-gas-aanbod, H-gas-aanbod en G/L-gas vraag. GTS dient deze totale kwaliteitsbalans in het transportsysteem te verzorgen, gebruik makend van haar kwaliteitsconversiemiddelen. Binnen de totale L-gas markt van Nederland, Duitsland, België en Frankrijk is GTS feitelijk de enige die de beschikking heeft over kwaliteitsconversiemiddelen van substantiële omvang.

Wanneer er relatief veel G-gas en weinig H-gas (ten opzichte van de vraag naar G- en H-gas) aangeboden wordt aan het transportsysteem, stuurt GTS op de ondergrenzen van de Wobbewaarden van het G-gas en L-gas. Dit houdt in dat het G-gas niet verrijkt wordt, en het L-gas minimaal verrijkt wordt. Dit geeft de maximale ruimte voor de inzet van Groningen-gas. De afgelopen jaren is dit steeds de praktijk geweest.

Wanneer GTS vanwege de balans tussen laag G-gas en hoog H-gas aanbod (ten opzichte van de vraag naar G- en H-gas) op de bovengrenzen van de Wobbewaarden van het G-gas en L-gas gaat sturen worden G-gas en L-gas maximaal verrijkt. Wanneer de balans tussen G-gas en H-gas aanbod er bovendien toe leidt dat er nog H-gas over is (en dus G-gas tekort) waarmee de G-gas markt bediend moet worden, moet GTS stikstof inzetten om de Wobbe van H-gas te verlagen tot de bovengrens van het G-gas en L-gas. Wanneer het aanbod van H-gas zodanig groot is dat GTS de beschikbare stikstofcapaciteit maximaal moet inzetten, is de situatie bereikt dat de minimaal benodigde hoeveelheid Groningengas in het systeem gebracht wordt. Deze situatie is één van de twee deelopdrachten waarbinnen deze studie naar gezocht wordt ('bepaal welke hoeveelheid pseudo-G/L-gas geproduceerd kan worden zodat de productie uit Groningen verminderd kan worden').

Uiteindelijk bepalen het aanbod van de shippers en de vraag vanuit de markt in welke mate GTS haar kwaliteitsconversiemiddelen dient in te zetten.

4 Uitgangspunten onderzoek

4.1 Inleiding

In de berekeningen die zijn uitgevoerd in het kader van deze studie zijn een groot aantal uitgangspunten en aannames verwerkt. Het samenspel hiervan leidt tot de uitkomsten zoals vermeld in het hoofdstuk "Resultaten". De belangrijkste uitgangspunten en aannames worden in dit hoofdstuk besproken waarbij de betrouwbaarheid van de brongegevens in acht wordt genomen. De onderzoeksvraag betreft de periode 2014-2024, dit is door GTS ingevuld door de berekeningen uit te voeren voor een drietal steekjaren, nl. 2014, 2019 en 2024. Hierbij gaat het steeds om een gasjaar (oktober tot oktober), dus steekjaar 2014 betreft gasjaar oktober 2013 tot oktober 2014. Deze vereenvoudiging is mogelijk omdat de jaren tussen de verschillende steekjaren geen nieuwe informatie opleveren die leiden tot andere conclusies.

4.2 Marktvraag (G/L-gas)

G en L-gas wordt alleen gebruikt in Nederland en in delen van Duitsland, België en Frankrijk. In de rest van Europa wordt alleen H-gas gebruikt. De gebruikers van G- en L-gas zijn grotendeels afhankelijk van het Nederlandse gas. Bij de analyse van de vraag wordt onderscheid gemaakt tussen binnen- en buitenland.

De vraag in Nederland

De marktvraag in Nederland is gemodelleerd als functie van de effectieve temperatuur (temperatuur gecorrigeerd voor windsnelheid) en het tijdstip in het jaar op basis van realisaties uit het verleden. Ten behoeve van een gevoeligheidsanalyse zijn twee variabelen meegenomen, nl.

- Temperatuurprofiel (de effectieve dagtemperatuur voor alle dagen in een jaar): hierbij is een drietal temperatuurprofielen gebruikt: een relatief koud jaar (1985), een relatief warm jaar (2011) en een gemiddeld jaar (2012). Hierbij is de winterperiode (het stookseizoen) als kenmerkend beschouwd voor het temperatuurprofiel. Het temperatuurprofiel wordt geprojecteerd op een toekomstig jaar. Via een model dat de relatie tussen temperatuur en gasvraag per uur van de dag weergeeft wordt vervolgens een marktvraag op uurbasis berekend zodat een jaarprofiel van de vraag in een toekomstig jaar ontstaat op basis van een daadwerkelijk gerealiseerd temperatuurprofiel uit het verleden.
- Marktkrimp t.g.v. energiebesparing of overschakeling op andere energiebronnen dan gas: deze variabele is op twee niveaus meegenomen voor de Nederlandse markt, de niveaus zijn:
 - Geen krimp, de gasvraag blijft constant over de gehele onderzoeksperiode
 - Krimp van 1,5% per jaar (steeds t.o.v. het voorgaande jaar).

De vraag vanuit Duitsland, België en Frankrijk

Afnemers in Duitsland, België en Frankrijk zijn afhankelijk van de import van Nederlands L-gas. Hiervoor is in transportcontracten exportcapaciteit geboekt bij GTS. De gecontracteerde L-gas exportcapaciteit is bepalend voor de buitenlandse vraag naar Nederlands L-gas. Evenals in Nederland is het buitenlandse verbruik afhankelijk van de temperatuur en daarom is ook voor de buitenlandse vraag een temperatuurprofiel opgenomen gelijk aan die van Nederland. De gecontracteerde L-gas exportcapaciteit is zodanig dat ook aan de hoge vraag voldaan kan worden bij relatief koud weer.

Vanwege de verwachte teruglopende productie uit het Groningenveld (losstaand van een eventueel ingrijpen wegens de aardbevingenproblematiek) zal op termijn een tekort aan L-gas ontstaan. Er is geconstateerd dat uiteindelijk marktombouw de beste oplossing is om dit tekort te vangen, dit in plaats van grootschalig kwaliteitsconversiecapaciteit bij te bouwen. In overleg met de exportlanden is besloten te starten met reductie in exportcapaciteit van L-gas, waarbij geconstateerd is dat grootschalige ombouw niet voor 2020 gestart kan worden.

Voor de exportlanden is uitgegaan van het volgende (waarbij rekening is gehouden met de bij GTS geboekte transportcontracten op de verschillende L-gas exportlocaties van Nederland naar Duitsland en België):

- België/Frankrijk: vanuit de Belgische TSO (Fluxys) is aangegeven dat binnen de onderzoeksperiode geen reductie in de exportcapaciteit valt te verwachten, dit voor zowel de Belgische als de Franse markt
- Duitsland: vanuit de verschillende betrokken Duitse TSO's is aangegeven dat er geen reductie in exportcapaciteit is te verwachten t/m 2020, vanaf 2021 is een jaarlijkse reductie van 10% (van de oorspronkelijke capaciteit) door ombouw van de markt gepland

4.3 Niet-verrijkte G-gas leveringen

Verrijking van G-gas tot de maximaal mogelijke Wobbe waarde is niet voor alle G-gas leverpunten mogelijk. Daarbij gaat het om de export van Groningengas op Oude Statenzijl en de levering op zes meet- en regelstations aan Nederlandse afnemers in de buurt van het Groningenveld. De minimale hoeveelheid die direct vanuit het Groningenveld geleverd wordt is bepaald op basis van realisaties over de afgelopen 3 jaren. Het gaat hierbij om ca. 7 bcm. Dit is verwerkt in de resultaten in Hoofdstuk 5 en Hoofdstuk 6.

4.4 Aanbod

Het aanbod aan G-gas bestaat uit gas uit het Groningenveld, pseudo-L-gas en (pseudo) L-gas uit bergingen en cavernes. De laatste twee typen worden in de volgende paragrafen behandeld. Ten aanzien van het aanbod aan G-gas en H-gas wordt van het volgende uitgegaan:

- Groningenveld: opgave van geprognosticeerde volumes en capaciteiten voor de komende 20 jaar van GasTerra aangevuld met de inzichten vanuit NAM.
De verwachtingen van de te produceren volumes en capaciteiten worden jaarlijks aangepast op grond van de meest recente inzichten.
- H-gas: hoogcalorisch gas dat nu in Nederland beschikbaar is bestaat uit een combinatie van gas uit Nederlandse (kleine) velden (zowel on-shore als off-shore) en gas dat geïmporteerd wordt, voornamelijk uit Noorwegen, Rusland en via LNG. Additioneel H-gas als vervanging voor eventueel wegvallende productie uit het Groningenveld wordt verwacht uit Rusland, Noorwegen en LNG. De Wobbewaarde van het H-gas is sterk bepalend voor de hoeveelheid pseudo-L-gas die geproduceerd kan worden, hoe hoger de Wobbewaarde des te groter is de hoeveelheid stikstof die nodig is om het H-gas tot pseudo-L-gas te verdunnen. De kwaliteit (Wobbewaarde) van het H-gas kan sterk uiteenlopen (ca. 48 – 55 MJ/m³) hetgeen een verschil van ongeveer een factor 3 in de benodigde hoeveelheid stikstof per geproduceerde eenheid pseudo-L-gas veroorzaakt. Anders gezegd, met 1 m³ stikstof kan van H-gas met een Wobbe 48 MJ/m³ driemaal zoveel pseudo-L-gas gemaakt worden als van H-gas met een Wobbe van 55 MJ/m³.

De huidige gemiddelde Wobbewaarde van het H-gas binnen Nederland ligt rond de

51,8 MJ/m³, de toekomstige kwaliteit binnen de onderzoeksperiode hangt af van de bron van het H-gas, t.w.:

- Nederlands gas: huidige kwaliteitsverwachting 48 – 54 MJ/m³ (met dalende productie)
- Noors gas: huidige kwaliteitsverwachting 52 – 53 MJ/m³
- Russisch gas: huidige kwaliteitsverwachting 52 – 54 MJ/m³
- LNG: huidige kwaliteitsverwachting 53 – 55 MJ/m³

In de verschillende scenario's wordt rekening gehouden met een bandbreedte van 51,8 – 54 MJ/m³ als meest waarschijnlijke bandbreedte waarbinnen de toekomstige H-gas kwaliteit zich binnen de onderzoeksperiode gaat begeven. Ook binnen deze beperktere Wobbe grenzen zit een verschil van ongeveer een factor 1,5 in de stikstofbehoefte. Op grond van deze verwachtingen zijn er t.a.v. de toekomstige Wobbe waarde van het H-gas drie waarden meegenomen als input voor de studie, nl. 51,8; 53 en 54 MJ/m³. De verwachting is dat naar de toekomst toe de gemiddelde Wobbe van het H-gas zal stijgen. De nu producerende kleine velden van Nederland hebben naar verwachting een lagere Wobbe dan gas dat nu en in de toekomst geïmporteerd zal worden.

Naast de kwaliteit van het H-gas is ook de benodigde hoeveelheid H-gas (gegeven de behoefte die ontstaat na een beperking van de productie uit het Groningenveld) en de daaruit voortvloeiende mogelijkheid tot import met de huidige infrastructuur bekeken. Verhoging van de load factor (verhouding tussen gemiddeld gebruik van de beschikbare capaciteit en de piekvraag) binnen de bestaande geboekte entry transportcontracten geeft voldoende ruimte om het additionele volume aan H-gas te importeren in Nederland om een vermindering van de productie van Groningengas op te vangen.

Daarnaast is geconstateerd dat er binnen het Gasunie transportsysteem voldoende H-gas capaciteit (import en bergingen) aanwezig is om de bestaande H-gas markt te bedienen maar ook t.b.v. de extra vraag naar H-gas voor verrijking en kwaliteitsconversie ingeval van reductie of afvlakking van de productie uit het Groningenveld. Daarbij wordt aangenomen dat:

- Alle importlocaties worden benut voor zover nodig
- De H-gas bergingen (Grijpskerk en Bergermeer) zorgen voor extra capaciteit in de winterperiode

Hierbij is er vanuit gegaan dat het Groningenveld, binnen de technische mogelijkheden, beschikbaar is om eventuele pieken in de afzet op te vangen als de andere (pseudo) L-gas bronnen niet toereikend zijn.

Het is niet bekend welke voorbereidingstijd er nodig is om additioneel H-gas daadwerkelijk te contracteren en naar Nederland te halen.

- Stikstof: GTS beschikt over meerdere stikstofinstallaties, ingeval er sprake is van een beperking van het productievolume van het Groningenveld wordt aangenomen dat de beide "base-load" installaties Wieringermeer en Ommen structureel worden ingezet om pseudo-L-gas te produceren. De installaties op Pernis (base-load) en Heiligerlee (piek stikstof) zullen als back-up functioneren en zullen worden ingezet indien er sprake is van uitval op Wieringermeer of Ommen. Deze back-up positie is belangrijk omdat de stikstofinstallaties Wieringermeer en Ommen nooit zijn ontworpen om dezelfde leveringszekerheid (de mate waarin de installaties beschikbaar zijn om in te zetten) te kunnen bieden als het Groningenveld zelf.
Ook hierbij is er vanuit gegaan dat het Groningenveld als back-up beschikbaar is (met dezelfde eigenschappen als wanneer geen beperkingen aan de productie uit Groningen

gesteld wordt) als de installaties van GTS ook na inzet van Pernis en Heiligerlee onvoldoende beschikbaar zijn door uitval. Met deze voorzieningen en Groningen als back-up blijft het niveau van leveringszekerheid gelijk aan de situatie waarin geen beperkingen aan de Groningenproductie worden gesteld.

Inzet van de stikstofinstallaties zoals bovenstaand geschetst zal leiden tot verhoogd energiegebruik en dus tot verhoogde exploitatiekosten van GTS ten opzichte van de inzet zoals de afgelopen jaren de praktijk is geweest. De verhoging zal naar verwachting enige tientallen miljoenen euro's per jaar bedragen.

Bij de inzet van de installaties op Wieringermeer en Ommen wordt rekening gehouden met het onderhoud aan deze installaties, dit wil zeggen dat rekening gehouden wordt met een verlaagde inzet in de zomerperiode om onderhoud te kunnen laten plaatsvinden. Concreet betekent dit een verlaging van de maximale capaciteit van 85.000 m³/h gedurende de zomermaanden.

Daarnaast kan de transporttechnische bereikbaarheid (mogelijkheid om het H-gas aan te voeren of het pseudo-L-gas af te voeren) van de mengstations een rol spelen bij het maximaal kunnen produceren van pseudo-L-gas. Deze bereikbaarheid hangt af van de locatie(s) waar (additioneel) H-gas wordt geïmporteerd in combinatie met de overige transport omstandigheden. Er kunnen zich zodanige gastransport situaties voordoen dat maximale inzet van een stikstofinstallatie niet mogelijk is, dat wil zeggen door onvoorziene transportbeperkingen kan een deel van het H-gas niet vervoerd naar de stikstofinstallaties. In de uitkomsten van deze studie wordt echter geen rekening gehouden met dergelijke transportbeperkingen; er wordt vanuit gegaan dat deze situaties zich sporadisch zullen voordoen en dat de inzetbaarheid van beide installaties niet significant negatief beïnvloed wordt door deze specifieke gastransport situaties. *Ook hierbij wordt er vanuit gegaan dat het Groningenveld beschikbaar is om een dergelijke situatie op te vangen.*

Als de huidige productiestrategie ("business as usual") van het Groningenveld wordt voortgezet ontstaat na 2020 door de verdergaande productiedaling van het Groningenveld naar verwachting een tekort aan (pseudo) L-gas capaciteit.. Om dit tekort op te vangen zijn aanvullende maatregelen in stikstofvoorzieningen nodig. *Voor deze studie veronderstelt GTS dat GTS investeert in een base-load stikstofinstallatie, waarbij er vanuit gegaan wordt dat deze rond 2020 operationeel is. Zoals aangegeven in hoofdstuk 2 is een maatregel in aanvullende stikstofvoorzieningen onderwerp van studie. In de praktijk zal de voorbereidingstijd voor het operationeel zijn van een dergelijke installatie vanaf moment van investeringsbeslissing ongeveer 5 jaar bedragen. De omvang van deze installatie is voor deze situatie gebaseerd op de volgende referentie uitgangspunten:*

- Norg zendcapaciteit 3,2 of 4 mln m³/h (zie paragraaf 4.6 Bergingen); Nederlandse markt geen krimp (100% niveau); Wobbe H-gas 53 MJ/m³;
- Capaciteitsbehoefte additioneel stikstof is gebaseerd op de winterperiode;
- Het aanbodtekort aan pseudo L gas kan in 2024 onder de beschreven referentiecondities opgelost worden met de volgende additionele stikstof capaciteiten, naast de reeds beschikbare 361.000 m³/h uit Ommen en Wieringermeer :
 - Norg zendcap 3,2 mln m³/h: 180.000 m³/h
 - Norg zendcap 4 mln m³/h: 120.000 m³/h

4.5 Cavernes

G-gas cavernes (Zuidwending en Epe) worden door shippers voornamelijk ingezet als snelle middelen om hun portfolio te balanceren. Om het gedrag van de G-gas cavernes te modelleren zijn realisaties uit het verleden gebruikt. Het zend/vul gedrag van de cavernes is gemodelleerd als functie van het uur van de dag en de effectieve temperatuur. Verder wordt er voor zorg gedragen dat het netto vul/zend volume over een geheel jaar, welke voornamelijk bepaald wordt door het gebruikte temperatuurprofiel ongeveer in balans is (geen noemenswaardige netto in- of uitstroom).

4.6 Bergingen

De G-gas (seizoens)bergingen (Norg en Alkmaar) vertonen een ander karakter dan de cavernes, de bergingen worden in de zomerperiode (april t/m september) gevuld en er wordt in de winterperiode (oktober t/m maart) uit geproduceerd. Hierbij wordt aangenomen dat de beide seizoensbergingen in principe elk winterseizoen volledig leeg geproduceerd worden ongeacht het gehanteerde temperatuurprofiel. In de zomerperiode wordt het gehele werkvolume gevuld. Bijzonderheden bergingen:

- Alkmaar: ingezet volgens de huidige specificaties voor capaciteit en volume.
- Norg: deze berging wordt in de loop van de komende jaren uitgebreid, waardoor het werkvolume en de zend- en vulcapaciteiten gaan groeien. Daarnaast bouwt de NAM aan een verbindingsleiding tussen de Norg berging en het Groningen gasveld (de Norgron leiding, gereed medio 2014), hierdoor wordt Norg vanaf de zomerperiode van 2015 direct gevuld met gas vanuit het Groningenveld.

De resultaten worden bepaald op de drie steekjaren, voor deze jaren zijn de volgende Norg specificaties gebruikt:

- 2014: Werkvolume 1,7 bcm, zendcapaciteit 2,1 mln m³/h. Dit werkvolume is kleiner dan gebruikelijk vanwege tijdelijke beperkte beschikbaarheid veroorzaakt door de werkzaamheden ten behoeve van de uitbreiding.
- 2019 en 2024: Werkvolume 7 bcm, t.a.v. de zendcapaciteit wordt voor deze beide jaren Norg op twee niveaus meegenomen, nl.
 - Zendcapaciteit 4 mln m³/h
 - Zendcapaciteit 3,2 mln m³/h

4.7 LNG-Peakshaver

De LNG-Peakshaver is een tank op de Maasvlakte met vloeibaar aardgas en wordt ingezet bij lage temperaturen gedurende de piekuren. De inzet van de LNG-Peakshaver is gemodelleerd op basis van de langjarige ervaring die GTS heeft met de inzet van deze installatie. Het ingezette volume en de capaciteit worden berekend op basis van de effectieve temperatuur.

4.8 PE waarde

De PE (Propan equivalent) waarde is een maat voor de rijkheid (het percentage hogere koolwaterstoffen) van het gas en kan direct worden berekend uit de samenstelling. Een te hoge PE-waarde kan leiden tot onveilige situaties in gebruikstoestellen. Gas uit het Groningenveld heeft van nature een lage PE-waarde (ca. 2,3), door vervanging van gas uit het Groningenveld door pseudo G/L-gas kan de PE-waarde stijgen door het bijmengen van H-gas met een relatief hoge PE-waarde.

Afgesproken (zie kamerbrief "Rapport over de gassamenstelling" dd. 28 maart 2011 van het Ministerie van Economische Zaken) is dat tot 2021 de gassamenstelling van het G-gas zoveel mogelijk dezelfde blijft. Concreet betekent dit dat de PE-waarde van het G-gas maximaal 5 bedraagt. De toezegging die GTS aan de Minister van Economische Zaken heeft gedaan was gebaseerd op een "normaal" verwachtingspatroon t.a.v. het aanbod van gas uit het Groningenveld.

Wanneer de productie uit het Groningenveld gereduceerd wordt, moet dit opgevangen worden door H-gas te converteren tot pseudo-L-gas. Op dat moment ontstaat er een nieuwe situatie met meer afhankelijkheid van de kwaliteit van het (te importeren) H-gas. Immers: de PE-waarde kan stijgen door meer pseudo-L-gas te produceren van H-gas met een relatief hoge PE-waarde.

GTS heeft in het kader van de afgesproken jaarlijkse monitoring van de in de nabije toekomst verwachte PE-waarde van het G-gas een aantal verschillende transportsituaties getoetst die voor zouden kunnen komen in de periode 2014-2017 en welke gebaseerd zijn op de huidige verwachtingen van de kwaliteit van het te importeren H-gas. Hierbij is de inzet van de stikstofinstallaties en mengstations maximaal gekozen, hetgeen de uiterste situatie is die t.a.v. de PE-waarde voor kan komen omdat op deze wijze het meeste H-gas geconverteerd wordt tot pseudo-L-gas. Voor de getoetste periode blijkt dat de berekende PE-waarde van het pseudo-L-gas op basis van deze uiterste transport situaties niet boven de 5 uit komt.

Mochten er zich t.a.v. de PE-waarde voor de genoemde of latere periodes toch onverwachte ontwikkelingen voordoen (bijvoorbeeld dat de PE-waarde van het geïmporteerde H-gas hoger ligt dan de verwachting van GTS) veroorzaakt door de reductie van de productie uit het Groningenveld met als gevolg dat de PE waarde van het (pseudo) L-gas boven de 5 uit zou kunnen komen dan zal worden gezocht naar aanvullende operationele transportmaatregelen of aanpassingen in het netwerk. Reductie van de productie uit het Groningenveld zou kunnen leiden tot het aantrekken van H-gasstromen met een hogere PE-waarde dan wat nu verwacht wordt.

Bovendien wordt er ook hier vanuit gegaan dat het Groningenveld als back-up aanwezig is om een eventueel probleem met de PE-waarde op te lossen.

Mochten bovengenoemde operationele maatregelen en/of aanpassingen in het transportnet niet leiden tot een situatie waarin de PE-waarde gegarandeerd beneden een waarde van 5 blijft, dan kan geput worden uit de maatregelen die vermeld staan in het rapport "Transitiestudie G-gas" welke op 11 april 2013 middels brief "Studie EDGaR naar beheersing van de gassamenstelling op de lange termijn" aan de Tweede Kamer is aangeboden. Dit rapport gaat over de periode vanaf 2021, maar een eerdere reductie van productie uit het Groningenveld kan er toe leiden dat eerder overgegaan moet worden tot mogelijke maatregelen uit deze studie.

4.9 Samenvatting uitgangspunten onderzoek

Voor het onderzoek dat door GTS is uitgevoerd zijn de volgende vier variabelen gebruikt:

- Wobbe van het H-gas, niveaus:
 - 51,8 MJ/m³
 - 53 MJ/m³
 - 54 MJ/m³
- Temperatuurprofiel, uit de jaren:
 - Koud (op basis van 1985)
 - Warm (op basis van 2011)
 - Normaal (op basis van 2012)
- Norg uitbreiding (relevante steekjaren 2019 en 2024):
 - Zendcapaciteit 4 mln m³/h
 - Zendcapaciteit 3,2 mln m³/h
- Omvang Nederlandse markt:
 - geen krimp, dus handhaven bestaand niveau
 - krimp van 1,5%/jaar (t.o.v. het voorgaande jaar)
- Steekjaar 2014 geldt als referentiewaarde van 100%, de krimp is dus enkel relevant voor steekjaren 2019 en 2024

Ander belangrijke uitgangspunt:

- Teruggang Duitse L-gasexportcapaciteit: 10% per jaar ingaande 2021, in 2024 nog 60% over (in 2030 geheel afgebouwd)
- Geen teruggang in L-gas exportcapaciteit voor België (en Frankrijk)

Als referentiecasi wordt de volgende situatie beschouwd:

- H-gas Wobbe 53 MJ/m³
- Temperatuurprofiel normaal jaar
- Norg
 - 2014: werkvolume 1,7 bcm, 2,1 mln m³/h zendcap
 - 2019 en 2024: werkvolume uitgebreid tot 7 bcm, 4 mln m³/h zendcap
- Geen krimp van de Nederlandse markt

Vanuit de referentiecasi zijn de verschillende variabelen afzonderlijk en in combinatie met elkaar gevarieerd, totaal zijn er dus 9 cases berekend voor het steekjaar 2014 (3 Wobbe niveaus * 3 Temperatuur profielen), voor de steekjaren 2019 en 2024 zijn steeds 36 cases berekend (3 Wobbe niveaus * 3 Temperatuur profielen * 2 Norg niveaus * 2 Marktomvang niveaus voor Nederland). De resultaten voor elk van deze totaal 81 cases (9 + 36 + 36) staan vermeld in Bijlage 1.

4.10 Van opdracht naar resultaat

Het Ministerie van EZ heeft aan GTS de opdracht gegeven de mogelijkheden te onderzoeken om door inzet van kwaliteitsconversie de jaarproductie van het Groningenveld te verlagen of dat de jaarproductie op een zo veel mogelijk constant niveau geproduceerd kan worden (in nader overleg met vertegenwoordigers van het Ministerie van EZ is deze opdracht ingevuld als zijnde: een zo constant mogelijk maandvolume).

Beide methodieken leveren theoretische, rekenkundige eindresultaten op welke gebaseerd zijn op een reeks van aannames en modelleringen. Daarnaast zijn de resultaten in termen van minimaal Groningen volume en afgevlakte Groningen inzet vastgesteld op basis van berekeningen waarbij vooraf bekend is hoe het jaar zich zal ontwikkelen qua temperatuur en Wobbewaarde van het aangeboden H-gas. Dit geeft aan wat de theoretische mogelijkheden zijn. Deze zullen per definitie een optimaler eindresultaat opleveren dan in de praktijk het geval zal zijn aangezien dan niet vooraf bekend is hoe een jaar zich zal ontwikkelen.

Wanneer er zo vlak mogelijk (op maandvolumebasis) uit het Groningenveld geproduceerd dient te worden, zal dit altijd leiden tot hogere jaarmoltes dan wanneer de inzetstrategie gekozen wordt waarbij er zo minimaal mogelijk uit het Groningenveld geproduceerd wordt.

5 Inzetstrategie pseudo-L-gas maximaal

5.1 Rekenwerk stapsgewijs

De verschillende berekeningen zijn stapsgewijs als volgt uitgevoerd:

1. Keuze temperatuurprofiel; normaal, warm, koud
2. Berekenen van de totale G/L-gas marktvraag op basis van het temperatuurprofiel en de modellen voor de Nederlandse marktvraag en de export naar Duitsland, België en Frankrijk
3. Berekenen behoefte aan G-gas waarbij rekening is gehouden met maximale verrijking, dat wil zeggen zoveel mogelijk H-gas gebruiken om de behoefte aan G-gas zoveel mogelijk te beperken.
4. Vaststellen inzet bergingen, cavernes en de LNG-Peakshaver (geen volume-effect op de totale productie uit het Groningen-veld over de beide seizoenen zomer en winter te samen)
5. Berekenen resterende vraag naar G-gas nadat de inzet van de bergingen, cavernes en de LNG-Peakshaver verrekend zijn met de totale behoefte aan G/L-gas uit stap 3

De resterende vraag uit stap 5 dient beleverd te worden door gas uit het Groningenveld en uit pseudo-L-gas via de mengstations.

6. Om aan de resterende vraag te voldoen wordt zoveel mogelijk pseudo-L-gas geproduceerd uit H-gas met de stikstofinstallaties. Deze installaties worden hierbij maximaal ingezet.
7. De resterende behoefte aan gas uit het Groningenveld wordt berekend uit de resultaten van stappen 5 en 6. Bovenstaande berekeningen worden uitgevoerd op uurbasis en getotaliseerd naar een jaarvolume Groningen. Dit is het eindresultaat van deze inzetstrategie.

| | | | Wobbe | Temp | Norg | Omvang | Additionele | Volume |
|------------------|-----------|----------------|----------------------|---------|-------------------------|-------------|---------------------|-----------|
| Basiscase # | Steekjaar | Label | H-gas | profiel | zendcap | Nederlandse | N2 | Groningen |
| | | | [MJ/m ³] | Jaar | [mln m ³ /h] | markt | investering | [bcm] |
| | | | | | | [%] | [m ³ /h] | |
| 1 (ref)* | 2014 | Gemiddeld jaar | 53 | normaal | 2,2 | 100 | 0 | 27 |
| 2 | | Wobbe laag | 51,8 | normaal | 2,2 | 100 | 0 | 23 |
| 3 | | Wobbe hoog | 54 | normaal | 2,2 | 100 | 0 | 29 |
| 4 | | Koud jaar | 53 | koud | 2,2 | 100 | 0 | 33 |
| 5 | | Warm jaar | 53 | warm | 2,2 | 100 | 0 | 24 |
| 6 (ref)* | 2019 | Gemiddeld jaar | 53 | normaal | 4 | 100 | 0 | 27 |
| 7 | | Wobbe laag | 51,8 | normaal | 4 | 100 | 0 | 23 |
| 8 | | Wobbe hoog | 54 | normaal | 4 | 100 | 0 | 29 |
| 9 | | Koud jaar | 53 | koud | 4 | 100 | 0 | 33 |
| 10 | | Warm jaar | 53 | warm | 4 | 100 | 0 | 24 |
| 11 | | Norg 3,2 | 53 | normaal | 3,2 | 100 | 0 | 27 |
| 12 | | NL markt% | 53 | normaal | 4 | 92,7 | 0 | 25 |
| 13 (ref)* | 2024 | Gemiddeld jaar | 53 | normaal | 4 | 100 | 120.000 | 17 |
| 14 | | Wobbe laag | 51,8 | normaal | 4 | 100 | 120.000 | 16 |
| 15 | | Wobbe hoog | 54 | normaal | 4 | 100 | 120.000 | 18 |
| 16 | | Koud jaar | 53 | koud | 4 | 100 | 120.000 | 21 |
| 17 | | Warm jaar | 53 | warm | 4 | 100 | 120.000 | 16 |
| 18 | | Norg 3,2 | 53 | normaal | 3,2 | 100 | 180.000 | 16 |
| 19 | | NL markt% | 53 | normaal | 4 | 86 | 120.000 | 15 |

Tabel 3 De set basiscases

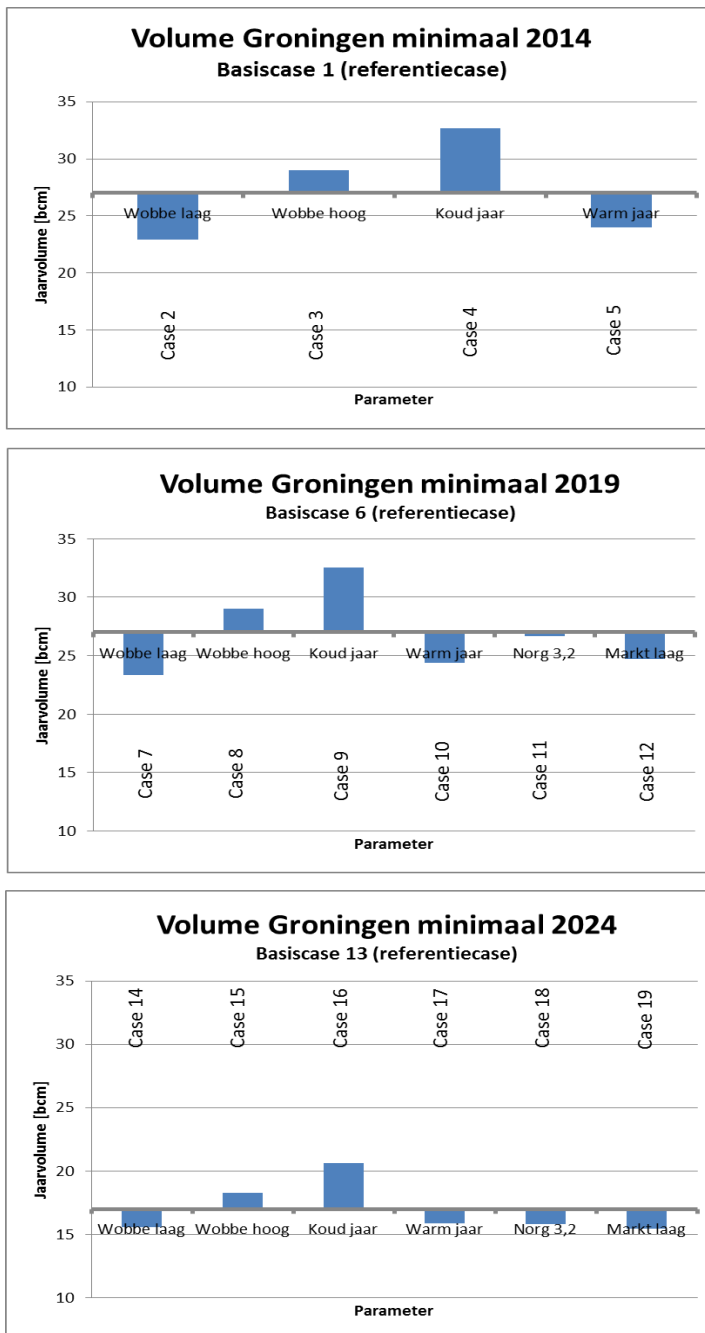
* Referentiecasse gegeven een steekjaar

De resultaten zoals in dit hoofdstuk beschreven, zijn berekend voor de drie steekjaren 2014, 2019 en 2024. Voor ieder jaar is een referentiecasse berekend op basis van de uitgangspunten zoals weergegeven in paragraaf 4.9. In tabel 3 staan de resultaten hiervan weergegeven onder 1 (ref); 6 (ref) en 13 (ref). Daarnaast zijn er in de tabel nog 16 andere basiscases weergegeven door op de referentiecasse één variabele te variëren, de zogenaamde gevoeligheidsanalyses. De resultaten van deze gevoeligheidsanalyses staan ook grafisch weergegeven in Figuur 2 (zie paragraaf 5.2). De detail resultaten voor alle 81 cases zoals beschreven in paragraaf 4.9 staan vermeld in BIJLAGE 1: Detail resultaten.

Daarnaast zijn er per steekjaar uitersten berekend (laagste case en hoogste case) over alle beschikbare cases per steekjaar (9 voor 2014 en 36 voor 2019 resp. 2024). In Tabel 4 (zie paragraaf 5.3) staan deze uiterste waarden vermeld, dit zijn de cases uit de totale set berekende cases die het hoogste of laagste resultaat opleveren t.a.v. de inzet van het Groningenveld. De “Laagste case” weerspiegelt de case met die situatie die de laagste waarde van het Groningen volume geeft. De “Hoogste case” geeft hetzelfde resultaat weer, maar dan voor de situatie met het hoogste Groningen volume.

5.2 Resultaten Groningen minimale inzet

In Figuur 2 staan de resultaten vermeld van de berekening van de minimale inzet van het Groningenveld voor de drie steekjaren, de waarde waar de x-as de y-as snijdt geeft het resultaat (minimaal benodigd volume uit Groningen) weer onder referentie condities (basiscases 1, 6 en 13, zie paragraaf 5.1). De resultaten die verkregen worden door het variëren van de afzonderlijke variabelen zijn als gevoeligheidsanalyse uitgezet t.o.v. de referentiewaarde. Opvallend is de gevoeligheid van het benodigde volume uit Groningen in 2024 voor de uitbreiding van Norg tot 3,2 mln m³/h. Het benodigde volume is kleiner wanneer Norg tot 3,2 mln m³/h uitgebreid wordt in plaats van tot 4 mln m³/h. Reden hiervoor is dat, vanwege de kleinere zendcapaciteit, is aangenomen dat een grotere base-load stikstofinstallatie geïnstalleerd zal zijn (180.000 m³/h in plaats van 120.000 m³/h). Deze grotere installatie kan een groter volume pseudo-L-gas produceren, waardoor het benodigde volume uit Groningen kleiner is.



Figuur 2 Groningen minimaal: berekend volume Groningenveld

5.3 Uiterste waarden pseudo L-gas productie

Kort samengevat leidt dit tot het volgende voor de benodigde Groningen productie:

- voor 2014 varieert die van 21 tot 35 bcm
- voor 2019 varieert die van 20 tot 35 bcm
- voor 2024 varieert die van 14 tot 22 bcm.

Voor 2014 en 2019 zijn de uitkomsten vergelijkbaar, maar die van 2024 is substantieel lager. Belangrijke oorzaken:

- er is aangenomen dat in 2020 een extra stikstofinstallatie beschikbaar is om pseudo-L-gas te produceren
- lagere vraag naar L-gas vanwege de verwachte ombouw in Duitsland.

| a 2014 | | | | | | | |
|------------|--------|-------------|-----------|----------|--------------|--------------|---------------|
| Case | Case # | Wobbe H-gas | Type jaar | Markt NL | Norg zendcap | Pseudo L-gas | Groningen gas |
| | | [MJ/m3] | | [%] | [mln m3/h] | [bcm] | [bcm] |
| Laagste | 1 | 52 | Warm | 100 | 2,2 | 23 | 21 |
| Referentie | 5 | 53 | Normaal | 100 | 2,2 | 21 | 27 |
| Hoogste | 9 | 54 | Koud | 100 | 2,2 | 19 | 35 |

| b 2019 | | | | | | | |
|------------|--------|-------------|-----------|----------|--------------|--------------|---------------|
| Case | Case # | Wobbe H-gas | Type jaar | Markt NL | Norg zendcap | Pseudo L-gas | Groningen gas |
| | | [MJ/m3] | | [%] | [mln m3/h] | [bcm] | [bcm] |
| Laagste | 28 | 52 | Warm | 92,7 | 4 | 22 | 20 |
| Referentie | 14 | 53 | Normaal | 100 | 4 | 20 | 27 |
| Hoogste | 27 | 54 | Koud | 100 | 3,2 | 19 | 35 |

| c 2024 | | | | | | | |
|------------|--------|-------------|-----------|----------|--------------|--------------|---------------|
| Case | Case # | Wobbe H-gas | Type jaar | Markt NL | Norg zendcap | Pseudo L-gas | Groningen gas |
| | | [MJ/m3] | | [%] | [mln m3/h] | [bcm] | [bcm] |
| Laagste | 73 | 52 | Warm | 86 | 3,2 | 21 | 14 |
| Referentie | 50 | 53 | Normaal | 100 | 4 | 24 | 17 |
| Hoogste | 54 | 54 | Koud | 100 | 4 | 24 | 22 |

Tabel 4 Pseudo-L-gas maximaal: Laagste, referentie en hoogste case resultaten voor de drie steekjaren

6 Inzetstrategie Groningen vlak

De berekeningen om te komen tot een zo vlak mogelijke inzet (op basis van het maandvolume) van het Groningenveld zijn uitgevoerd op basis van de rekenresultaten zoals deze stapsgewijs zijn beschreven in paragraaf 5.1.

In Figuur 3 is de minimale en maximale inzet van het Groningenveld weergegeven over het steekjaar 2014 bij “gemiddelde” omstandigheden. De verwachting voor een toekomstig jaar is dat het een “gemiddeld” jaar wordt t.a.v. de marktvraag, een normaal jaar voor de temperatuur en een Wobbe waarde van het H-gas van 53 MJ/m^3 . Daarom wordt het resultaat berekend onder deze gemiddelde omstandigheden als meest realistisch gezien.

De minimale inzet van het Groningenveld is bepaald zoals beschreven in Hoofdstuk 5. Hierbij worden de stikstofinstallaties maximaal ingezet. In figuur 3 is dat de onderste lijn, waarbij Groningenproductie op maandbasis is weergegeven. Als de stikstofinstallaties worden uitgezet dan ontstaat de maximale vraag naar Groningengas. In Figuur 3 is dat op maandbasis weergegeven door de bovenste lijn. Kort samengevat geeft Figuur 3 weer:

- bij de bovenste lijn; minimale inzet van stikstof en dus maximale productie van Groningengas
- bij de onderste lijn: maximale inzet van stikstof en dus minimale productie van Groningengas.

Binnen die ruimte kan door de inzet van stikstof er met het niveau van het Groningenveld gevarieerd worden. Bij de in dit hoofdstuk beschreven inzetstrategie wordt gestreefd naar een zodanig gebruik van de stikstofinstallaties dat de resulterende productie van Groningengas zo vlak mogelijk wordt.

Er zijn verschillende parameters beschikbaar om de mate van “vlakheid” te beschrijven, in dit rapport is gekozen om de vlakheid te beschrijven in de vorm van de relatieve standaarddeviatie¹.

In Figuur 4 is de maximaal afgevlakte lijn weergegeven (op basis van de relatieve standaarddeviatie) die binnen de onderste en bovenste lijn past. De inzet van stikstof is nu zodanig dat:

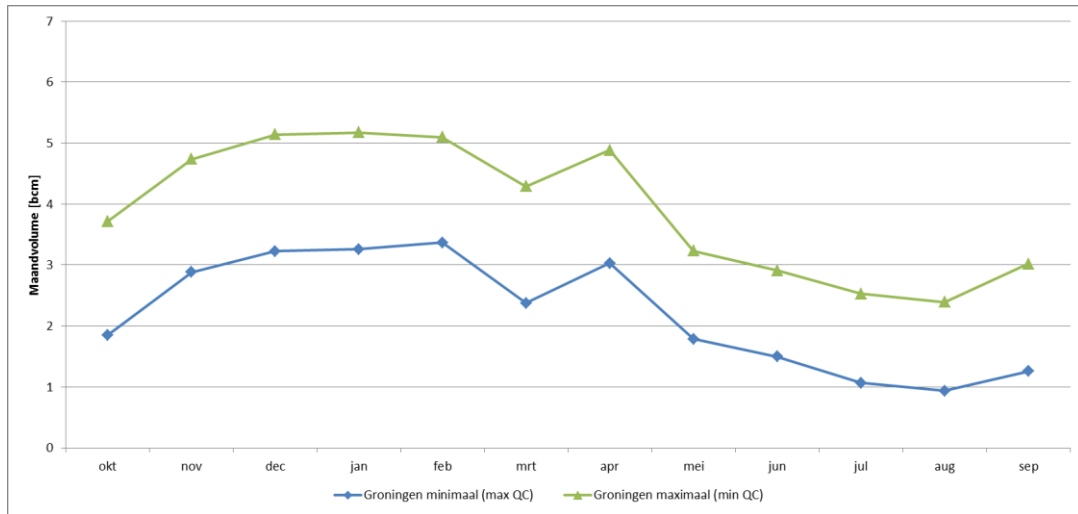
- de resulterende Groningenproductie op maandbasis zo vlak mogelijk is
- maar de resulterende productie moet iedere maand tussen de onderste en bovenste lijn liggen, omdat die lijnen de minimale en maximale benodigde Groningenproductie weergegeven om aan de marktvraag te kunnen voldoen.

Bij het zo vlak mogelijk inzetten van het Groningenveld komt het in grote lijnen er op neer dat

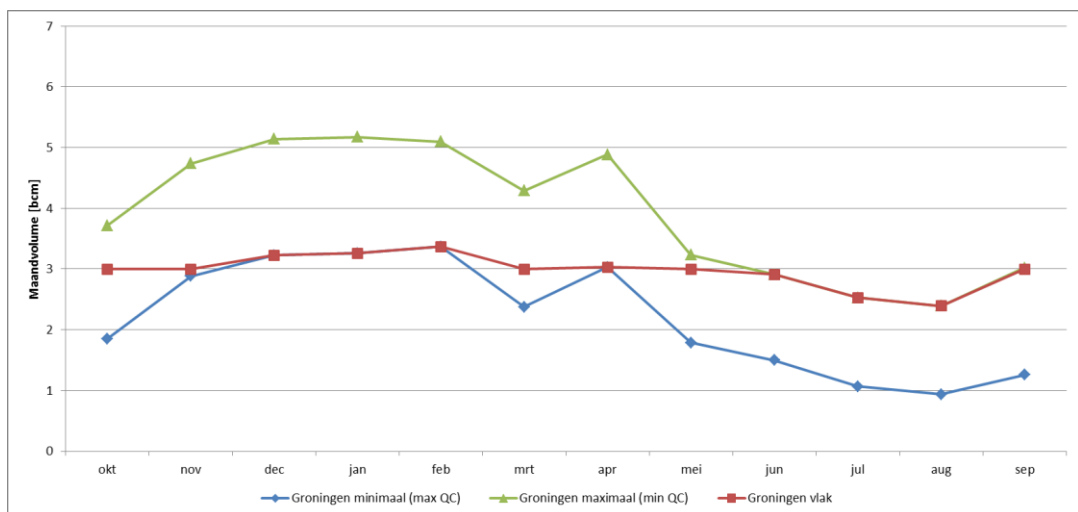
- in de winter zo veel mogelijk H-gas te converteren naar pseudo-L-gas om de inzet van het Groningenveld te beperken
- In de zomerperiode zo min mogelijk H-gas te converteren om de inzet van het Groningenveld te maximeren.

Alleen op deze wijze kan de Groningenproductie zoveel vlak mogelijk gekregen worden.

¹ Zie bijlage 2 voor uitleg van het begrip relatieve standaarddeviatie



Figuur 3 Minimale en maximale inzet van het Groningenveld



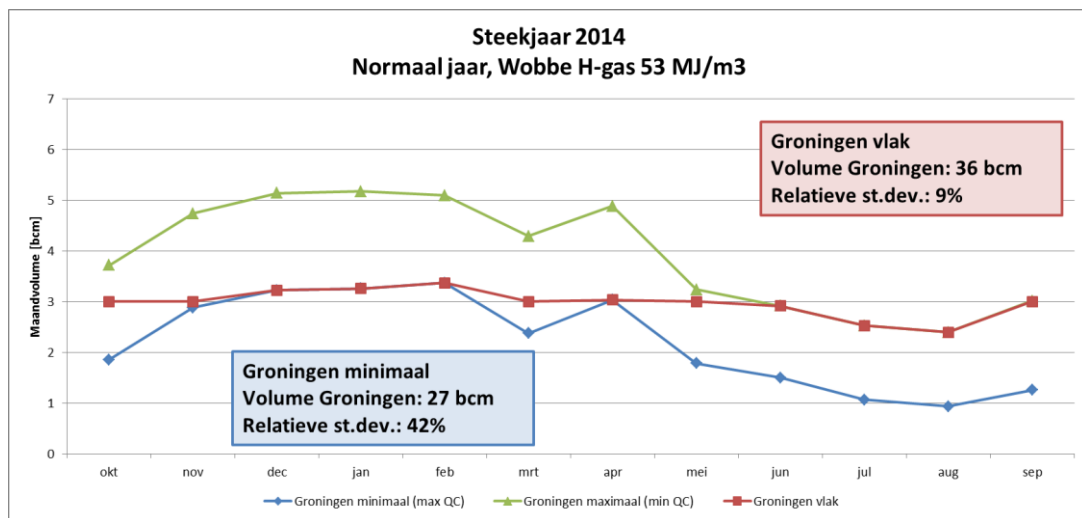
Figuur 4 Vlakke inzet Groningenveld binnen de aanwezige mogelijkheden

Door bovenstaande methode kan het totale bijbehorende jaarvolume uit de maandberekeningen worden bepaald. Door deze jaarhoeveelheid door 12 te delen wordt een streefwaarde voor de maandelijkse productie van Groningengas vastgesteld. Deze streefwaarde moet voorafgaand aan het jaar bepaald worden en op deze streefwaarde gaat zoveel mogelijk gestuurd worden. In welke mate deze streefwaarde van het maandvolume behaald kan worden, wordt bepaald door een aantal omgevingsfactoren die niet beïnvloedbaar zijn. Dit geldt met name voor de temperatuurcurve (hierdoor wordt de marktvrage bepaald) en de Wobbe van het H-gas dat aangeboden wordt voor kwaliteitsconversie. In de volgende paragrafen wordt het effect van een aantal sterk bepalende omgevingsfactoren getoond op de relatieve standaarddeviatie (de "vlakheid") en het jaarvolume.

6.1 Resultaten steekjaar 2014

In Figuur 5, Figuur 6 en Figuur 7 worden respectievelijk het gemiddelde resultaat, het laagste resultaat en het hoogste resultaat voor wat betreft de gemiddelde standaarddeviatie getoond voor steekjaar 2014 over de 9 cases (zie paragraaf 5.1) die voor dit jaar zijn berekend.

Het jaarvolume voor het Groningenveld van 35,7 bcm is dus vastgesteld op basis van de verwachte (gemiddelde) omstandigheden (Figuur 5), dit leidt tot een verwacht maandvolume van $35,7 / 12 = 3$ bcm.

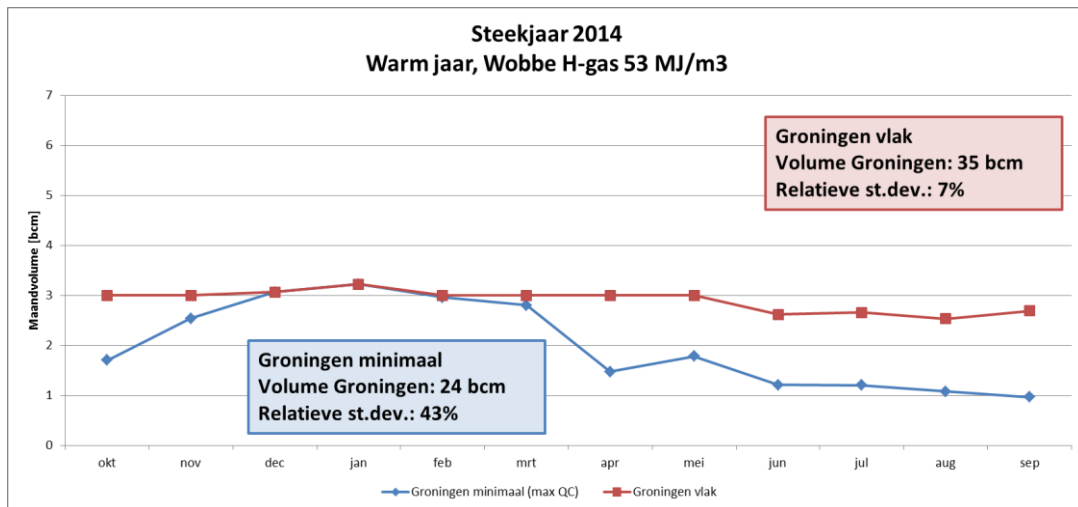


Figuur 5 Vaststelling jaarvolume (gemiddelde omstandigheden), referentie case (#5)

Dit betekent dat er in 2014 naar gestreefd wordt om maandelijks 3 bcm Groningengas te produceren. Echter als in een bepaalde maand:

- de stikstof maximaal ingezet wordt en de resulterende Groningenvraag is hoger dan 3 bcm dan wordt er in die maand meer geproduceerd dan 3 bcm. Dit kan met name voorkomen in de winter als het aanzienlijk kouder is dan verwacht
- geen stikstof wordt ingezet en de resulterende Groningenvraag is minder dan 3 bcm dan wordt die maand minder geproduceerd dan 3 bcm. Dit kan met name voorkomen in de zomer als er weinig vraag naar Groningengas is.

Figuur 6 toont het laagste resultaat voor de relatieve standaarddeviatie 2014 vanwege variatie ontstaan vanuit de omgevingsfactoren temperatuurprofiel en Wobbe H-gas waarbij in alle gevallen de streefwaarde van het maandvolume 3 bcm bedraagt.

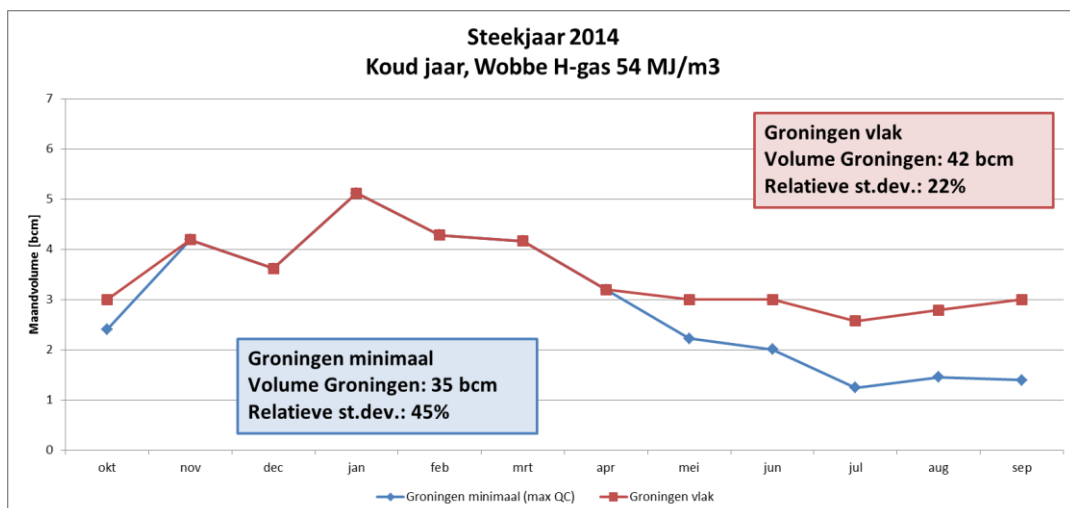


Figuur 6 Laagste case (#4)

Als het in 2014 warm is en de Wobbe van het H-gas bedraagt 53 MJ/m³ dan staat in de figuur:

- op de onderste lijn de productie uit Groningen als productie op jaarbasis minimaal is onder deze condities en dat leidt tot een jaarproductie van 24 bcm, waarbij de relatieve standaarddeviatie 43% is.
- Op de bovenste lijn de productie uit Groningen als gestreefd wordt naar een zo vlak mogelijke productie waarbij uitgegaan van 3 bcm per maand. Dit leidt dan tot een jaarproductie van 35 bcm met een relatieve standaarddeviatie van 7%.

In figuur 7 is het verloop weergegeven als het in 2014 koud wordt en de Wobbe van het H-gas bedraagt 54 MJ/m³. Dit leidt tot de hoogste relatieve standaarddeviatie.



Figuur 7 Hoogste case (#9)

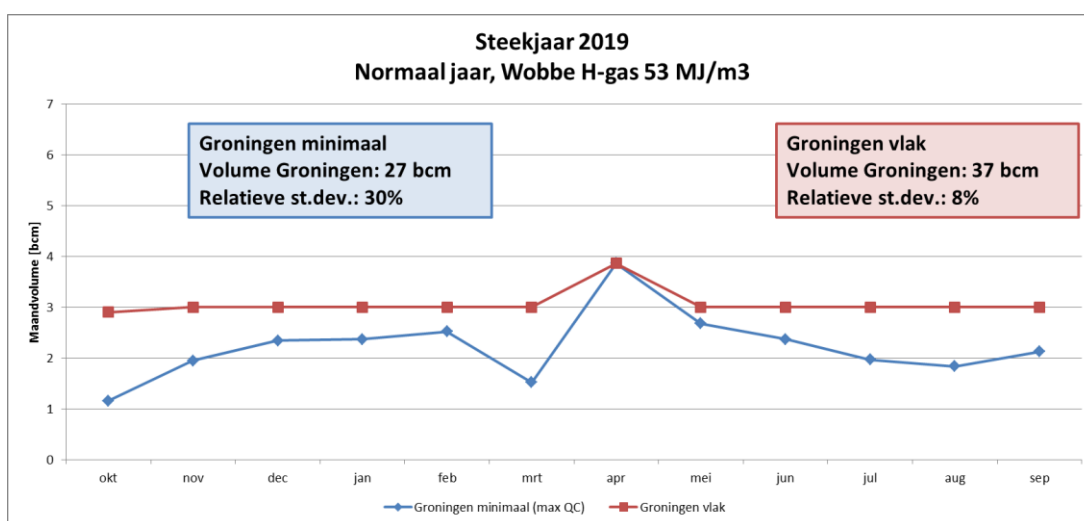
De figuren laten zien dat:

- dat de Groningen productie weliswaar afgevlakt kan worden
- maar dat de totale jaarproductie dan wel hoger wordt dan in de situatie waarin gestreefd wordt naar een minimale productie.

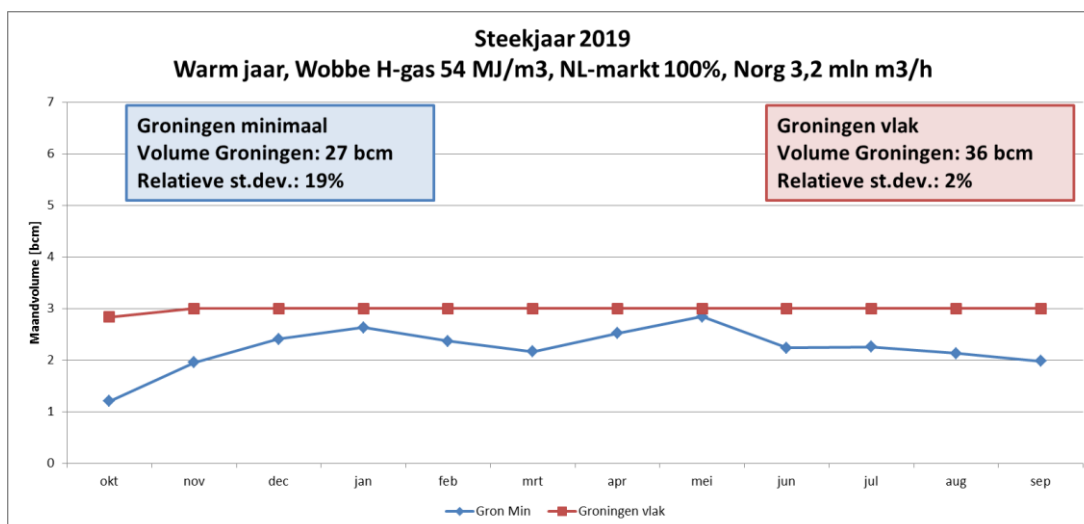
6.2 Resultaten steekjaar 2019

Voor steekjaar 2019 is voor de vaststelling van het jaardvolume en dus ook de streefwaarde van het maandvolume uitgegaan van de waarden die berekend zijn voor steekjaar 2014, dit omdat de omstandigheden in de periode 2014 tot 2019 niet zodanig veranderen dat een bijstelling van het jaar- en maandvolume nodig is. Dus ook voor 2019 is uitgegaan van een maandvolume aan Groningenproductie van 3 bcm. Weliswaar groeit in deze periode de omvang van de Norg berging, maar dit heeft op het totale jaardvolume van het Groningenveld geen effect.

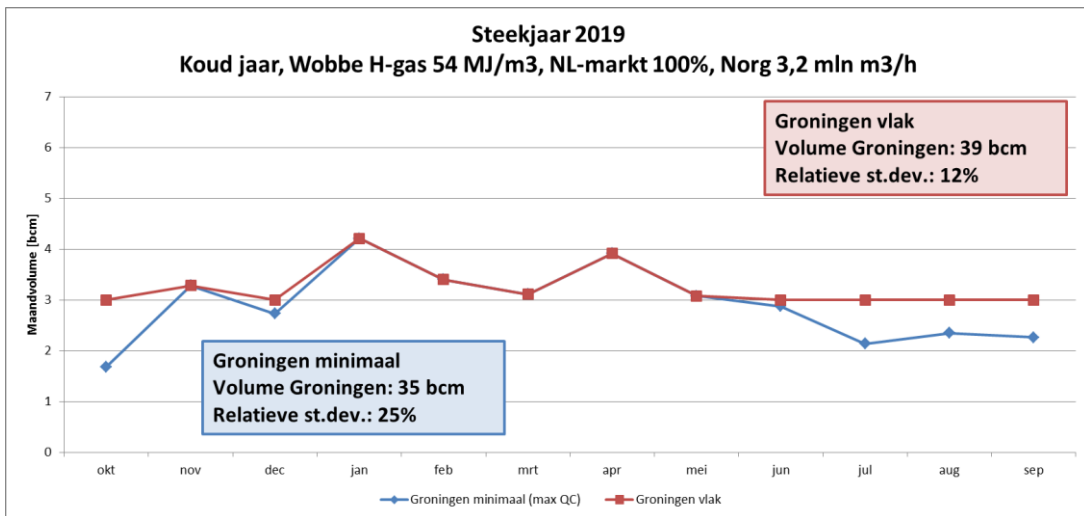
In Figuur 6, Figuur 7 en Figuur 8 worden respectievelijk het resultaat op basis van gemiddelde omstandigheden, het laagste en het hoogste resultaat voor de relatieve standaarddeviatie getoond.



Figuur 8 Gemiddelde omstandigheden, case # 14



Figuur 9 Laagste case (#25)

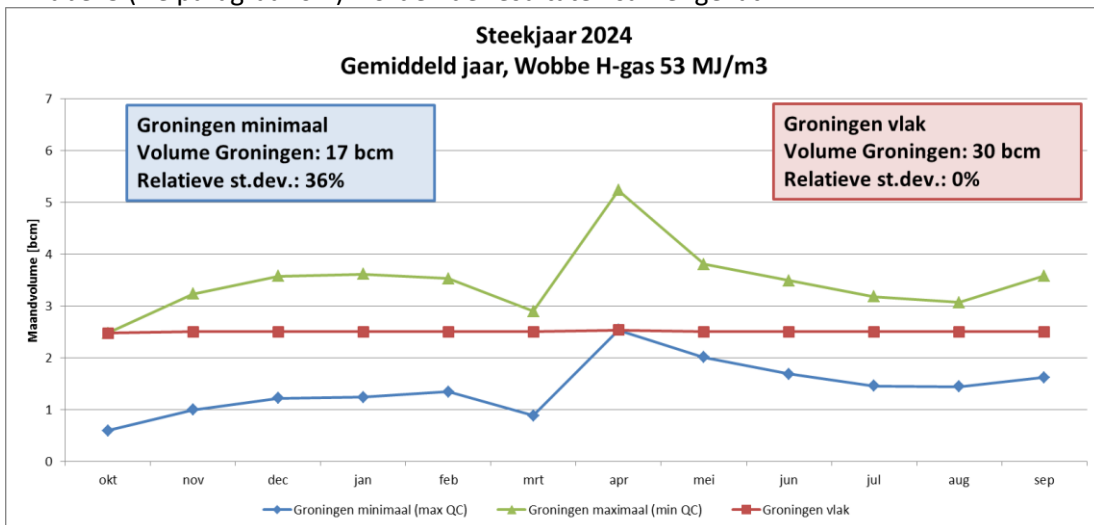


Figuur 10 Hoogste case (#27)

6.3 Resultaten steekjaar 2024

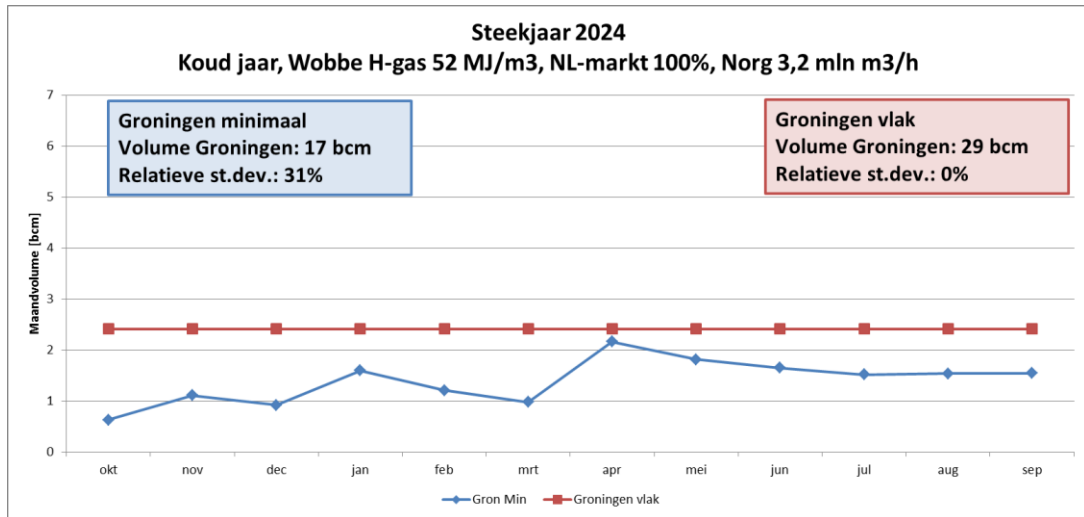
Voor steekjaar 2024 is opnieuw het jaarvolume en de bijbehorende streefwaarde van het maandvolume berekend omdat de omstandigheden in dit jaar t.o.v. de andere beide jaren veranderd zijn. Om de terugloop van de capaciteit van het Groningenveld op te vangen is er tussen 2019 en 2024 een investering in een stikstofinstallatie voorzien die de mogelijkheden voor kwaliteitsconversie verruimen. Er kan meer aan de inzet van stikstof geregeld worden om pseudo-L-gas te maken waardoor het dus eenvoudiger wordt om het Groningenveld vlak in te zetten (de ruimte tussen Groningen minimaal en maximaal inzetten wordt bepaald door de hoeveelheid pseudo-L-gas die door middel van kwaliteitsconversie geproduceerd kan worden). Om onder gemiddelde omstandigheden het steekjaar 2024 zo vlak mogelijk te krijgen dient maandelijks 2,5 bcm Groningengas geproduceerd te worden. In figuur 11 is dit grafisch weergegeven.

In Tabel 5 (zie paragraaf 6.4) worden de resultaten samengevat.

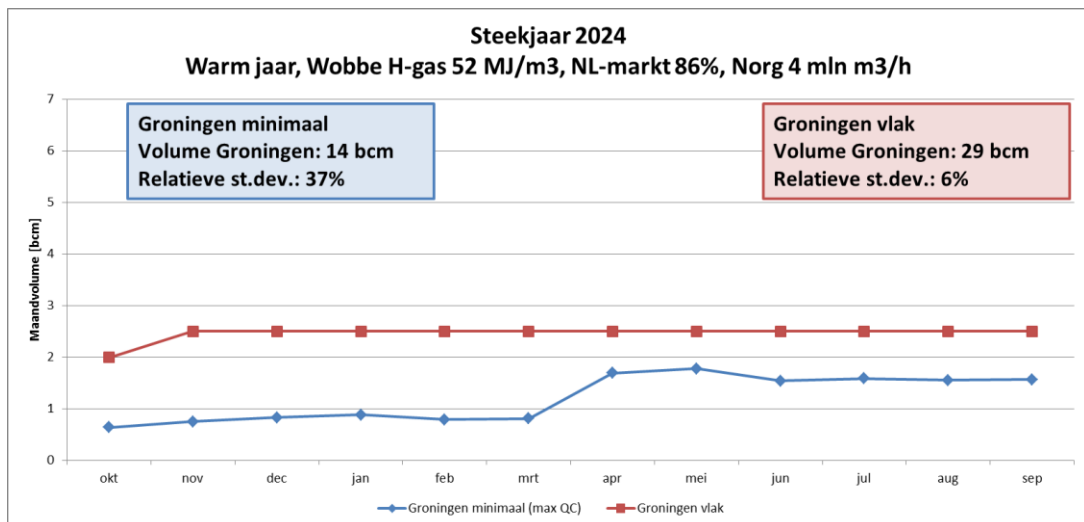


Figuur 11 Vaststelling jaarvolume (gemiddelde omstandigheden), referentie case #50

In Figuur 12 en Figuur 13 worden respectievelijk het resultaat op basis van gemiddelde omstandigheden, het laagste en het hoogste resultaat voor de relatieve standaarddeviatie getoond.



Figuur 12 Laagste case (#57)



Figuur 13 Hoogste case (#64)

6.4 Samenvatting resultaten Groningen vlak

| a 2014 | | | | | | | | |
|------------|--------|----------------------|-----------|----------|-------------------------|--------------|---------------|--|
| Case | Case # | Wobbe H-gas | Type jaar | Markt NL | Norg zendcap | Pseudo L-gas | Groningen gas | Relatieve st. dev. op basis van maandvolumes |
| | | [MJ/m ³] | | [%] | [mln m ³ /h] | [bcm] | [bcm] | [%] |
| Laagste | 4 | 52 | Warm | 100 | 2,2 | 10 | 35 | 7 |
| Referentie | 5 | 53 | Normaal | 100 | 2,2 | 11 | 36 | 9 |
| Hoogste | 9 | 54 | Koud | 100 | 2,2 | 12 | 42 | 22 |

| b 2019 | | | | | | | | |
|------------|--------|----------------------|-----------|----------|-------------------------|--------------|---------------|--|
| Case | Case # | Wobbe H-gas | Type jaar | Markt NL | Norg zendcap | Pseudo G-gas | Groningen gas | Relatieve st. dev. op basis van maandvolumes |
| | | [MJ/m ³] | | [%] | [mln m ³ /h] | [bcm] | [bcm] | [%] |
| Laagste | 25 | 54 | Warm | 100 | 3,2 | 10 | 36 | 2 |
| Referentie | 14 | 53 | Normaal | 100 | 4 | 10 | 37 | 8 |
| Hoogste | 27 | 54 | Koud | 100 | 3,2 | 15 | 39 | 12 |

| c 2024 | | | | | | | | |
|------------|--------|----------------------|-----------|----------|-------------------------|--------------|---------------|--|
| Case | Case # | Wobbe H-gas | Type jaar | Markt NL | Norg zendcap | Pseudo L-gas | Groningen gas | Relatieve st. dev. op basis van maandvolumes |
| | | [MJ/m ³] | | [%] | [mln m ³ /h] | [bcm] | [bcm] | [%] |
| Laagste | 57 | 52 | Koud | 100 | 3,2 | 17 | 29 | 0 |
| Referentie | 50 | 53 | Normaal | 100 | 4 | 11 | 30 | 0 |
| Hoogste | 64 | 52 | Warm | 86 | 4 | 5 | 30 | 6 |

Tabel 5 Groningen vlak: Laagste, referentie en hoogste case resultaten voor de drie steekjaren

6.5 Resultaatbespreking Groningen vlak

Binnen elk van de 9 getoonde cases is te zien dat binnen de mogelijkheden van de hoogste en laagste inzet van het Groningenveld er een significante verbetering optreedt van de mate waarin het Groningenveld vlak kan worden ingezet t.o.v. de minimale inzet. Echter het uiteindelijke resultaat hangt sterk af van omstandigheden die niet beïnvloedbaar zijn. Voorafgaand aan een jaar moet voor gemiddelde omstandigheden een streefwaarde voor het maandvolume aan Groningenproductie bepaald worden en vervolgens bepalen de niet beïnvloedbare omstandigheden, zoals weer en de Wobbe index van het aangeboden H-gas, het uiteindelijke resultaat.

Het blijkt dat:

- in 2019 vlakker geproduceerd kan worden dan in 2014 vanwege de uitbreiding van Norg
- in 2024 weer vlakker geproduceerd kan worden dan in 2019 omdat er dan een extra stikstofinstallatie beschikbaar is en vanwege de lagere export naar Duitsland.

In Tabel 6 staan de resultaten van "Groningen vlak" in de vorm van de relatieve standaard deviatie en de bijbehorende hoeveelheid Groningegas.

| Steekjaar | Rel. standaard deviatie [%] | Groningengas [bcm] |
|------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| 2014 | 7 – 22 | 34 – 42 |
| 2019 | 2 – 12 | 35 – 39 |
| 2024 | 0 – 6 | 29 – 30 |

Tabel 6 Resultaten Groningen vlak

In Tabel 7 staan de resultaten van de Groningenproductie voor beide inzetstrategieën van het Groningenveld weergegeven. Als zo vlak mogelijk geproduceerd dient te worden dan zal het uiteindelijke jaarvolume substantieel hoger liggen dan als Groningen op maandbasis minimaal mag produceren. Dit verschil kan op jaarbasis oplopen tot boven de 10 bcm.

| | Bandbreedte jaarproductie Groningen bij minimale inzet [bcm] | Bandbreedte jaarproductie Groningen bij zo vlak mogelijk produceren [bcm] |
|------|--|---|
| 2014 | 21 – 35 | 34 – 42 |
| 2019 | 20 – 35 | 35 – 39 |
| 2024 | 14 - 22 | 29 – 30 |

Tabel 7 Resultaten Groningen productie voor de beide inzetstrategieën

Ten aanzien van de relatieve standaarddeviatie (maat voor de vlakheid) kan opgemerkt worden dat deze in de loop van de tijd lager (dus vlakker) wordt vanwege enerzijds de uitbreiding van de Norg berging die een dempende werking op de inzet van het Groningeveld veroorzaakt, anderzijds zal ook de investering in een nieuwe stikstofinstallatie (rond 2020) de mogelijkheden voor de inzet van pseudo-L-gas vergroten waardoor het mogelijk is om het Groningenveld vlakker in te zetten.

Het volgende kan worden opgemerkt voor volume effecten:

- Als de Wobbe van het H-gas stijgt, stijgt ook het benodigde volume uit Groningen, dit effect is sterk aanwezig bij Groningen minimaal, in mindere mate bij Groningen vlak
- Als het een kouder jaar wordt, stijgt de behoefte aan volume uit Groningen, ook hier geldt dat dit effect sterker aanwezig is bij Groningen minimaal dan bij Groningen vlak
- Als de Nederlandse markt afbouwt daalt het benodigde volume uit Groningen
- De uitbreiding van zendcapaciteit van Norg beïnvloedt het volume uit Groningen niet of nauwelijks voor het steekjaar 2019, voor steekjaar 2024 zal bij de grootste uitbreiding van zendcapaciteit van Norg het grootste volume uit Groningen nodig zijn (dit vanwege een kleinere investering in een aanvullende stikstof installatie)

7 Randvoorwaarden

De beide beschreven methodieken leveren theoretische, rekenkundige eindresultaten op welke gebaseerd zijn op een reeks van aannames en modelleringen. Daarnaast zijn de resultaten in termen van maximaal pseudo-L-gas volume en afgevlakte Groningen inzet vastgesteld op basis van berekeningen waarbij vooraf bekend is hoe het jaar zich zal ontwikkelen qua temperatuur en Wobbewaarde van het aangeboden H-gas. Dit geeft aan wat de theoretische mogelijkheden zijn. Deze zullen per definitie een optimaler eindresultaat opleveren dan in de praktijk het geval zal zijn aangezien dan niet vooraf bekend is hoe een jaar zich zal ontwikkelen.

Transportsituaties, zoals de fysieke locatie waarop het vervangende H-gas wordt aangeboden t.o.v. de locaties waar het H-gas tot pseudo-L-gas geconverteerd kan worden, kunnen leiden tot het verkleinen van de mogelijkheden om kwaliteitsconversie in te zetten waardoor een grotere spreiding/grotere inzet van Groningen noodzakelijk wordt. Op dit moment is niet te voorzien hoe vaak deze situaties zich zullen voordoen en hoe veel invloed dit op de resultaten zal hebben.

Daarnaast kan de H-gas samenstelling een probleem vormen voor het produceren van pseudo-L-gas als de verhouding hogere koolwaterstoffen te hoog ligt (Propana Equivalent (PE) waarde te hoog, zie paragraaf 4.8). Wanneer dit leidt tot het niet langer kunnen garanderen van een PE kleiner dan de maximaal toegestane waarde van 5, dan zal teruggelopen moeten worden op additionele maatregelen uit de EDGaR studie (zie rapport "Transitiestudie G-gas" welke op 11 april 2013 middels brief "Studie EDGaR naar beheersing van de gassamenstelling op de lange termijn" aan de Tweede Kamer is aangeboden).

Voor elk van bovengenoemde situaties vormt het Groningenveld een mogelijke backup. Het beschikbaar houden van het Groningenveld is daarom van groot belang.

7.1 Inzet Groningen veld voor backup doeleinden

Het Groningenveld wordt in dit rapport voor diverse doeleinden als backup ingezet, nl.

- Uitval stikstofinstallatie/mengstations
- Problemen met een te hoge PE-waarde
- Onvoorziene transportbeperkingen van/naar stikstofinstallaties/mengstations

Hierbij wordt er vanuit gegaan dat het Groningenveld in de backup rol zowel capaciteit als volume levert, de (maximale) omvang hiervan wordt als volgt geschat:

- Capaciteit: er wordt verondersteld dat de door GasTerra opgegeven geprognoseerde capaciteit voor de komende 20 jaar onveranderd blijft
- Volume: er wordt vanuit gegaan dat er maximaal 2 bcm volume per jaar uit het Groningenveld benodigd is om de hierboven beschreven situaties op te vangen

8 Conclusies en aanbevelingen

8.1 Conclusies

Wanneer de conversiemiddelen maximaal ingezet worden, is de resterende behoefte aan gas uit het Groningenveld het laagst. De resterende behoefte uit het Groningenveld beweegt in deze situatie mee met de marktvraag. De minimaal benodigde hoeveelheid Groningen-gas wordt later in de tijd steeds kleiner (in verband met een verwachte investering nieuwe stikstoffaciliteiten en de verwachte afbouw van de export naar Duitsland).

Het is mogelijk om gas uit het Groningenveld veel vlakker (op maandvolume-basis) te produceren. Het jaarvolume dat uit het Groningenveld benodigd is, is in deze laatstgenoemde situatie groter dan wanneer de conversiemiddelen maximaal ingezet worden.

De mate waarin Groningen vlak ingezet kan worden, wordt later in de tijd steeds beter. Dit wordt veroorzaakt door de uitbreiding van Norg en nieuwe stikstoffaciliteiten. Het volume aan Groningengas dat gepaard gaat met de vlakke inzet zal hoger liggen dan het volume ingeval van een minimale inzet.

8.2 Advies

Vanuit GTS wordt het volgende geadviseerd als voorbereiding of als invulling wanneer er andere voorwaarden gaan gelden voor de productie van het Groningenveld:

- Inventarisatie van de mate waarin H-gas beschikbaar is in termen van capaciteit, flexibiliteit en volume en de mogelijkheid om dit gas op de TTF te brengen
- Arrangeren van een back-up functie van het Groningenveld zodat het Groningenveld met dezelfde eigenschappen (zoals capaciteit) beschikbaar blijft voor noodgevallen als wanneer er niet ingegrepen zou worden
- Afstemmen van de randvoorwaarden met GTS zodat helder is wat de rol en verantwoordelijkheden van GTS zijn

BIJLAGE 1: Detail resultaten

Detail resultaten per steekjaar

In tabellen 8, 9 en 10 staan de detail resultaten vermeld van alle cases die zijn berekend.

| 2014 | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------------|-----------|---------------------------------|---------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------|---------------------------------|--|---|---|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| Case # | Basis-case # | Type jaar | Wobbe H-gas [M/m ³] | Markt omvang* [bcm] | H-gas verrijking [bcm] | Norg zendcap [mln m ³ /h] | Markt NL [%] | Capaciteit export Duitsland [%] | Additionele N ₂ investering [m ³ /h] | Pseudo L-gas bij Groningen minimaal [bcm] | Volume G-gas bij Groningen minimaal [bcm] | Pseudo L-gas bij Groningen vlak [bcm] | Volume G-gas bij Groningen vlak [bcm] | Rel. st. dev. Groningen minimaal [%] | Rel. st. dev. Groningen vlak [%] |
| 1 | | Warm | 52 | 54 | 11 | 2,2 | 100 | 100 | 0 | 23 | 21 | 9 | 34 | 45 | 8 |
| 2 | 2 | Gem | 52 | 57 | 11 | 2,2 | 100 | 100 | 0 | 23 | 23 | 11 | 35 | 44 | 8 |
| 3 | | Koud | 52 | 64 | 12 | 2,2 | 100 | 100 | 0 | 23 | 29 | 14 | 38 | 50 | 16 |
| 4 | 5 | Warm | 53 | 54 | 9 | 2,2 | 100 | 100 | 0 | 21 | 24 | 10 | 35 | 43 | 7 |
| 5 | 1 (ref) | Gem | 53 | 57 | 10 | 2,2 | 100 | 100 | 0 | 21 | 27 | 11 | 36 | 42 | 9 |
| 6 | 4 | Koud | 53 | 64 | 11 | 2,2 | 100 | 100 | 0 | 21 | 33 | 13 | 40 | 47 | 20 |
| 7 | | Warm | 54 | 54 | 9 | 2,2 | 100 | 100 | 0 | 19 | 26 | 10 | 36 | 41 | 9 |
| 8 | 3 | Gem | 54 | 57 | 9 | 2,2 | 100 | 100 | 0 | 19 | 29 | 11 | 37 | 40 | 11 |
| 9 | | Koud | 54 | 64 | 10 | 2,2 | 100 | 100 | 0 | 19 | 35 | 12 | 42 | 45 | 22 |

Tabel 8 Detail resultaten voor steekjaar 2014

* De marktomvang betreft de Nederlandse G-gas markt en de totale export van G- en L-gas naar Duitsland, België en Frankrijk

In bovenstaande tabel 8 en tabellen 9 en 10 staan de afgeronde detail resultaten van de in totaal 81 cases.

In deze tabellen staan de waarden van de verschillende variabelen (Wobbe H-gas, Temperatuur profiel, Markt percentage voor Nederland en Norg omvang). Verder staat vermeld het percentage van de verwachte export naar Duitsland (in 2024 heeft deze de waarde van 60%) en de benodigde investering in stikstofcapaciteit, die rond 2020 verwacht operationeel te zijn en daarmee enkel steekjaar 2024 beïnvloedt. De omvang van de investering hangt af van de omvang van Norg.

De resultaten van het rekenwerk staan in de laatste 6 kolommen, waarbij voor elke van de inzet strategieën van het Groningenveld (Groningen minimaal en Groningen vlak) de hoeveelheid pseudo-L-gas (geproduceerd door GTS via H-gas met stikstof), de resterende hoeveelheid gas uit het Groningenveld en de relatieve standaarddeviatie van de verschillende maandvolumes weergegeven is. Wellicht ten overvloede nogmaals: de productie van pseudo-L-gas en de resterende hoeveelheid gas uit het Groningenveld is bij het onderzoek naar 'Groningen vlak' geen onderwerp van studie geweest. Het doel van dit onderzoek was de mate van vlakheid van de inzet van het Groningenveld te optimaliseren. Er is niet gezocht naar een optimum tussen vlakheid en het bereiken van een zeker Groningen-volume.

Gasunie Transport Services B.V.

| 2019 | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------------|-----------|--------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|--------------|---------------------------------|-----------------------------------|---|---|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| Case # | Basis-case # | Type jaar | Wobbe H-gas [M/m3] | Markt omvang* [bcm] | H-gas verrijking [bcm] | Norg zendcap [mln m3/h] | Markt NL [%] | Capaciteit export Duitsland [%] | Additionele N2 investering [m3/h] | Pseudo L-gas bij Groningen minimaal [bcm] | Volume G-gas bij Groningen minimaal [bcm] | Pseudo L-gas bij Groningen vlak [bcm] | Volume G-gas bij Groningen vlak [bcm] | Rel. st. dev. Groningen minimaal [%] | Rel. st. dev. Groningen vlak [%] |
| 10 | | Warm | 52 | 54 | 11 | 4,0 | 100 | 100 | 0 | 22 | 21 | 8 | 36 | 21 | 3 |
| 11 | 7 | Gem | 52 | 57 | 11 | 4,0 | 100 | 100 | 0 | 23 | 23 | 10 | 36 | 34 | 6 |
| 12 | | Koud | 52 | 64 | 12 | 4,0 | 100 | 100 | 0 | 23 | 29 | 15 | 37 | 26 | 6 |
| 13 | 10 | Warm | 53 | 54 | 9 | 4,0 | 100 | 100 | 0 | 20 | 24 | 9 | 36 | 20 | 2 |
| 14 | 6 (ref) | Gem | 53 | 57 | 10 | 4,0 | 100 | 100 | 0 | 20 | 27 | 10 | 37 | 30 | 8 |
| 15 | 9 | Koud | 53 | 64 | 11 | 4,0 | 100 | 100 | 0 | 21 | 33 | 16 | 38 | 24 | 10 |
| 16 | | Warm | 54 | 54 | 9 | 4,0 | 100 | 100 | 0 | 19 | 27 | 10 | 36 | 19 | 2 |
| 17 | 8 | Gem | 54 | 57 | 9 | 4,0 | 100 | 100 | 0 | 19 | 29 | 11 | 37 | 28 | 10 |
| 18 | | Koud | 54 | 64 | 10 | 4,0 | 100 | 100 | 0 | 19 | 35 | 15 | 39 | 23 | 12 |
| 19 | | Warm | 52 | 54 | 11 | 3,2 | 100 | 100 | 0 | 22 | 21 | 8 | 36 | 21 | 3 |
| 20 | | Gem | 52 | 57 | 11 | 3,2 | 100 | 100 | 0 | 23 | 23 | 10 | 36 | 34 | 6 |
| 21 | | Koud | 52 | 64 | 12 | 3,2 | 100 | 100 | 0 | 23 | 29 | 15 | 37 | 28 | 6 |
| 22 | | Warm | 53 | 54 | 9 | 3,2 | 100 | 100 | 0 | 20 | 24 | 9 | 36 | 20 | 2 |
| 23 | 11 | Gem | 53 | 57 | 10 | 3,2 | 100 | 100 | 0 | 20 | 27 | 10 | 37 | 30 | 8 |
| 24 | | Koud | 53 | 64 | 11 | 3,2 | 100 | 100 | 0 | 21 | 33 | 15 | 38 | 27 | 10 |
| 25 | | Warm | 54 | 54 | 9 | 3,2 | 100 | 100 | 0 | 19 | 27 | 10 | 36 | 19 | 2 |
| 26 | | Gem | 54 | 57 | 9 | 3,2 | 100 | 100 | 0 | 19 | 29 | 11 | 37 | 28 | 10 |
| 27 | | Koud | 54 | 64 | 10 | 3,2 | 100 | 100 | 0 | 19 | 35 | 15 | 39 | 25 | 12 |
| 28 | | Warm | 52 | 52 | 10 | 4,0 | 92,7 | 100 | 0 | 22 | 20 | 6 | 35 | 24 | 5 |
| 29 | | Gem | 52 | 55 | 11 | 4,0 | 92,7 | 100 | 0 | 22 | 22 | 8 | 36 | 36 | 5 |
| 30 | | Koud | 52 | 62 | 12 | 4,0 | 92,7 | 100 | 0 | 23 | 27 | 13 | 36 | 28 | 3 |
| 31 | | Warm | 53 | 52 | 9 | 4,0 | 92,7 | 100 | 0 | 20 | 23 | 7 | 36 | 21 | 4 |
| 32 | 12 | Gem | 53 | 55 | 10 | 4,0 | 92,7 | 100 | 0 | 20 | 25 | 9 | 36 | 32 | 7 |
| 33 | | Koud | 53 | 62 | 11 | 4,0 | 92,7 | 100 | 0 | 21 | 30 | 14 | 37 | 26 | 7 |
| 34 | | Warm | 54 | 52 | 8 | 4,0 | 92,7 | 100 | 0 | 19 | 25 | 8 | 36 | 19 | 3 |
| 35 | | Gem | 54 | 55 | 9 | 4,0 | 92,7 | 100 | 0 | 19 | 27 | 9 | 37 | 30 | 9 |
| 36 | | Koud | 54 | 62 | 10 | 4,0 | 92,7 | 100 | 0 | 19 | 33 | 14 | 38 | 24 | 10 |
| 37 | | Warm | 52 | 52 | 10 | 3,2 | 92,7 | 100 | 0 | 22 | 20 | 6 | 36 | 24 | 4 |
| 38 | | Gem | 52 | 55 | 11 | 3,2 | 92,7 | 100 | 0 | 22 | 22 | 8 | 36 | 36 | 5 |
| 39 | | Koud | 52 | 62 | 12 | 3,2 | 92,7 | 100 | 0 | 23 | 27 | 13 | 36 | 28 | 3 |
| 40 | | Warm | 53 | 52 | 9 | 3,2 | 92,7 | 100 | 0 | 20 | 23 | 7 | 36 | 21 | 4 |
| 41 | | Gem | 53 | 55 | 10 | 3,2 | 92,7 | 100 | 0 | 20 | 25 | 9 | 36 | 32 | 7 |
| 42 | | Koud | 53 | 62 | 11 | 3,2 | 92,7 | 100 | 0 | 21 | 30 | 14 | 37 | 26 | 8 |
| 43 | | Warm | 54 | 52 | 8 | 3,2 | 92,7 | 100 | 0 | 19 | 25 | 8 | 36 | 19 | 3 |
| 44 | | Gem | 54 | 55 | 9 | 3,2 | 92,7 | 100 | 0 | 19 | 27 | 9 | 37 | 30 | 9 |
| 45 | | Koud | 54 | 62 | 10 | 3,2 | 92,7 | 100 | 0 | 19 | 33 | 14 | 38 | 25 | 10 |

Tabel 9 Detail resultaten voor steekjaar 2019

* De marktomvang betreft de Nederlandse G-gas markt en de totale export van G- en L-gas naar Duitsland, België en Frankrijk

Gasunie Transport Services B.V.

| 2024 | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------------|-----------|--------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|--------------|---------------------------------|-----------------------------------|---|---|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| Case # | Basis-case # | Type jaar | Wobbe H-gas [M/m3] | Markt omvang* [bcm] | H-gas verrijking [bcm] | Norg zendcap [mln m3/h] | Markt NL [%] | Capaciteit export Duitsland [%] | Additionele N2 investering [m3/h] | Pseudo L-gas bij Groningen minimaal [bcm] | Volume G-gas bij Groningen minimaal [bcm] | Pseudo L-gas bij Groningen vlak [bcm] | Volume G-gas bij Groningen vlak [bcm] | Rel. st. dev. Groningen minimaal [%] | Rel. st. dev. Groningen vlak [%] |
| 46 | | Warm | 52 | 47 | 8 | 4,0 | 100 | 60 | 120.000 | 24 | 15 | 9 | 30 | 35 | 3 |
| 47 | 14 | Gem | 52 | 49 | 9 | 4,0 | 100 | 60 | 120.000 | 25 | 16 | 11 | 30 | 39 | 1 |
| 48 | | Koud | 52 | 56 | 10 | 4,0 | 100 | 60 | 120.000 | 27 | 18 | 16 | 30 | 28 | 0 |
| 49 | 17 | Warm | 53 | 47 | 7 | 4,0 | 100 | 60 | 120.000 | 24 | 16 | 10 | 30 | 30 | 2 |
| 50 | 13(ref) | Gem | 53 | 49 | 8 | 4,0 | 100 | 60 | 120.000 | 24 | 17 | 11 | 30 | 36 | 0 |
| 51 | 16 | Koud | 53 | 55 | 9 | 4,0 | 100 | 60 | 120.000 | 26 | 21 | 16 | 30 | 25 | 0 |
| 52 | | Warm | 54 | 47 | 7 | 4,0 | 100 | 60 | 120.000 | 23 | 17 | 10 | 30 | 26 | 1 |
| 53 | 15 | Gem | 54 | 49 | 7 | 4,0 | 100 | 60 | 120.000 | 23 | 18 | 12 | 30 | 33 | 2 |
| 54 | | Koud | 54 | 55 | 8 | 4,0 | 100 | 60 | 120.000 | 24 | 22 | 17 | 30 | 24 | 0 |
| 55 | | Warm | 52 | 47 | 8 | 3,2 | 100 | 60 | 180.000 | 24 | 14 | 10 | 29 | 37 | 2 |
| 56 | | Gem | 52 | 49 | 9 | 3,2 | 100 | 60 | 180.000 | 26 | 15 | 12 | 29 | 38 | 0 |
| 57 | | Koud | 52 | 56 | 10 | 3,2 | 100 | 60 | 180.000 | 29 | 17 | 17 | 29 | 31 | 0 |
| 58 | | Warm | 53 | 47 | 7 | 3,2 | 100 | 60 | 180.000 | 24 | 15 | 11 | 29 | 34 | 1 |
| 59 | 18 | Gem | 53 | 49 | 8 | 3,2 | 100 | 60 | 180.000 | 26 | 16 | 13 | 29 | 38 | 0 |
| 60 | | Koud | 53 | 56 | 9 | 3,2 | 100 | 60 | 180.000 | 28 | 19 | 18 | 29 | 27 | 0 |
| 61 | | Warm | 54 | 47 | 7 | 3,2 | 100 | 60 | 180.000 | 24 | 16 | 11 | 29 | 30 | 0 |
| 62 | | Gem | 54 | 49 | 7 | 3,2 | 100 | 60 | 180.000 | 25 | 17 | 13 | 29 | 36 | 1 |
| 63 | | Koud | 54 | 55 | 8 | 3,2 | 100 | 60 | 180.000 | 27 | 21 | 18 | 29 | 25 | 0 |
| 64 | | Warm | 52 | 43 | 8 | 4,0 | 86 | 60 | 120.000 | 20 | 14 | 5 | 30 | 37 | 6 |
| 65 | | Gem | 52 | 45 | 8 | 4,0 | 86 | 60 | 120.000 | 22 | 15 | 7 | 30 | 39 | 4 |
| 66 | | Koud | 52 | 51 | 9 | 4,0 | 86 | 60 | 120.000 | 26 | 16 | 12 | 30 | 35 | 1 |
| 67 | | Warm | 53 | 43 | 7 | 4,0 | 86 | 60 | 120.000 | 21 | 15 | 6 | 30 | 36 | 5 |
| 68 | 19 | Gem | 53 | 45 | 8 | 4,0 | 86 | 60 | 120.000 | 22 | 15 | 8 | 30 | 41 | 4 |
| 69 | | Koud | 53 | 51 | 8 | 4,0 | 86 | 60 | 120.000 | 25 | 18 | 12 | 30 | 29 | 0 |
| 70 | | Warm | 54 | 43 | 7 | 4,0 | 86 | 60 | 120.000 | 21 | 15 | 7 | 30 | 34 | 5 |
| 71 | | Gem | 54 | 45 | 7 | 4,0 | 86 | 60 | 120.000 | 22 | 16 | 8 | 30 | 40 | 3 |
| 72 | | Koud | 54 | 51 | 8 | 4,0 | 86 | 60 | 120.000 | 24 | 19 | 13 | 30 | 26 | 0 |
| 73 | | Warm | 52 | 43 | 8 | 3,2 | 86 | 60 | 180.000 | 21 | 14 | 6 | 29 | 37 | 5 |
| 74 | | Gem | 52 | 45 | 8 | 3,2 | 86 | 60 | 180.000 | 22 | 14 | 8 | 29 | 37 | 4 |
| 75 | | Koud | 52 | 51 | 9 | 3,2 | 86 | 60 | 180.000 | 27 | 15 | 13 | 29 | 38 | 0 |
| 76 | | Warm | 53 | 43 | 7 | 3,2 | 86 | 60 | 180.000 | 21 | 15 | 7 | 29 | 36 | 2 |
| 77 | | Gem | 53 | 45 | 8 | 3,2 | 86 | 60 | 180.000 | 23 | 15 | 9 | 29 | 39 | 3 |
| 78 | | Koud | 53 | 51 | 8 | 3,2 | 86 | 60 | 180.000 | 26 | 16 | 14 | 29 | 33 | 0 |
| 79 | | Warm | 54 | 43 | 7 | 3,2 | 86 | 60 | 180.000 | 22 | 15 | 8 | 29 | 36 | 4 |
| 80 | | Gem | 54 | 45 | 7 | 3,2 | 86 | 60 | 180.000 | 23 | 15 | 9 | 29 | 40 | 2 |
| 81 | | Koud | 54 | 51 | 8 | 3,2 | 86 | 60 | 180.000 | 25 | 18 | 14 | 29 | 29 | 0 |

Tabel 10 Detail resultaten voor steekjaar 2024

* De marktomvang betreft de Nederlandse G-gas markt en de totale export van G- en L-gas naar Duitsland, België en Frankrijk

BIJLAGE 2: Uitleg relatieve standaarddeviatie

De relatieve standaarddeviatie wordt gebruikt om spreiding in resultaten weer te geven. De standaarddeviatie wordt berekend over de 12 maandvolumes volgens:

$$s = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Waarbij

s = standaarddeviatie

x_i = maandvolume in maand i

\bar{x} = gemiddeld maandvolume berekend over de 12 maandvolumes

n = 12 (maandvolumes)

De relatieve standaarddeviatie is de standaarddeviatie t.o.v. het gemiddelde:

$$rel. stand. dev. = \frac{s}{\bar{x}} * 100\%$$

BIJLAGE 3: Onderzoeksopdracht

Onderzoeken 7, 8 en 9: effecten op de gasmarkt en de rijksbegroting

Het belang van het Nederlandse aardgas:

- Het Nederlandse aardgas en met name het Groningengas is zeer belangrijk voor de Noordwest-Europese energievoorziening. Gas uit Nederland wordt niet alleen in eigen land geconsumeerd maar ook in Duitsland, België, het VK, Zwitserland en Italië. Veranderingen in de Nederlandse gasproductie hebben dan ook effect op de energiehuishouding van deze landen en alsmede op de Noordwest-Europese gasmarkt. Dit geldt in verhoogde mate voor veranderingen in de productie van Groningengas aangezien het Groningenveld veruit de grootste bron is van laagcalorisch gas en dit gas, dat wordt gebruikt in Nederland, België, Noord-Duitsland en Noord-Frankrijk, vooral wordt geleverd aan kleinverbruikers. Daarmee gaat het om grote aantallen afnemers waarvan het vraagpatroon sterk temperatuursafhankelijk is.
- Het Nederlandse aardgas is ook van belang voor de Nederlandse staat. De afgelopen jaren lag de omvang van de aardgasbaten rond de € 14 mld. per jaar waarvan ca. € 11 mld. valt toe te rekenen aan het Groningengas. Daarmee nemen de aardgasbaten meer dan 5% van de inkomsten van de Staat voor hun rekening.

Bij een eventueel besluit over een mogelijke productiebeperking voor het Groningenveld is het dan ook van belang om te bezien in welke mate de markt zo'n beperking kan opvangen zonder dat de gaslevering voor met name kleinverbruikers in gevaar komt en wat dat betekent voor de Rijksbegroting. Daarnaast is wenselijk om een beeld te krijgen van de mogelijke gevolgen indien besloten mocht worden tot een aanzienlijk grotere productiebeperking.

Opdracht:

- (1) Ga na met welke hoeveelheid de productie uit het Groningenveld kan worden verminderd zonder dat de leveringszekerheid van met name kleinverbruikers in gevaar komt en dat onrechtmatig wordt getreden in contractueel vastgelegde verplichtingen. Geef daarbij tevens aan wat de gevolgen zijn voor de Rijksbegroting. Maak hierbij gebruik van verschillende scenario's t.a.v. de ontwikkeling van de Nederlandse en Noordwest-Europese gasmarkt in de periode 2014-2023. Houd, voor zover van toepassing, rekening met de uitkomsten van de EDGAR-studie naar de transitie van laagcalorisch naar hoogcalorisch gas als gevolg van de reeds voorziene 'natuurlijke' afname van de productie uit het Groningenveld in de komende 15 jaar.
- (2) Ga tevens na wat de gevolgen zijn voor (a) de leveringszekerheid van met name kleinverbruikers en (b) het functioneren van de gasmarkt, indien besloten mocht worden de productie uit het Groningenveld te verminderen tot substantieel lager niveau dan volgt uit (1).

Deelonderzoeken: ter ondersteuning en ter onderbouwing van de kwantificering van een mogelijke productiebeperking dienen te volgende deelonderzoeken te worden uitgevoerd:

- onderzoek 7: mogelijkheden kwaliteitsconversie en gevolgen voorzieningszekerheid;
- onderzoek 8: effecten op inkomsten van de Staat;
- onderzoek 9: leveringsverplichtingen van GasTerra onder de lange termijn exportcontracten.

Zie de voor deze deelonderzoeken geformuleerde opdrachten voor een nadere uitwerking.

Planning: Rapporteer hierover eind juni 2013 aan de stuurgroep.

Houd daarbij rekening met de (commerciële) gevoeligheid van de informatie die in het kader van de deelonderzoeken beschikbaar komt.

Gasunie Transport Services B.V.

Houd er tevens rekening mee dat de bespreking in de stuurgroep kan leiden tot aanvullende onderzoeksvragen en beantwoord die voor eind september 2013.

Opdrachtgever: EZ.

Uitvoerder: EZ i.o.m. FIN, GTS en GasTerra