

Rapport.

Overstort van het distributienet naar het landelijke transportnet

Verkenning generiek raamwerk ontwikkeling van een overstortregeling ten
behoefte van groengas accommodatie

74100039 - GCS 11.R.21940

**Overstort van het distributienet naar het
landelijke transportnet**

Verkenning raamwerk ontwikkeling van een
overstortregeling ten behoeve van groengas
accommodatie

Groningen, 5 juli 2011

Auteurs J. Holstein, R.P.W. Bakker, L.J. Grond, M. Vos

In opdracht van



Agentschap NL
Ministerie van Economische Zaken,
Landbouw en Innovatie



ENEXIS



alliander



STEDIN™

gasunie

Referentie: DENB100042

auteur : J. Holstein
B 53 blz.

3 bijl.

beoordeeld : H. Vlap

goedgekeurd : J.K. Gigler



© KEMA Nederland B.V., Arnhem, Nederland. Alle rechten voorbehouden.

Het is verboden om dit document op enige manier te wijzigen, het opsplitsen in delen daarbij inbegrepen. In geval van afwijkingen tussen een elektronische versie (bijv. een PDF bestand) en de originele door KEMA verstrekte papieren versie, prevaleert laatstgenoemde.

KEMA Nederland B.V. en/of de met haar gelieerde maatschappijen zijn niet aansprakelijk voor enige directe, indirecte, bijkomstige of gevolgschade ontstaan door of bij het gebruik van de informatie of gegevens uit dit document, of door de onmogelijkheid die informatie of gegevens te gebruiken.

De inhoud van dit rapport mag slechts als één geheel aan derden kenbaar worden gemaakt, voorzien van bovengenoemde aanduidingen met betrekking tot auteursrechten, aansprakelijkheid, aanpassingen en rechtsgeldigheid.

MANAGEMENT SAMENVATTING

Door de snelle opkomst van groengas, een aardgassubsituut dat wordt geproduceerd uit organische reststromen, wordt congestie in het huidige gasdistributienet voorzien als de afnamecapaciteit van het net lager is dan de invoedingscapaciteit. Een mogelijke oplossing voor de congestieproblematiek rondom de maximale invoedingscapaciteit is het creëren van een zogenaamde overstort, waarbij het surplus aan groengas wordt gecompriëerd en geïnjecteerd in het transportnet, mits er voldoende afname is. Deze bidirectionele gasvoorziening zal de leveringszekerheid van groengas kunnen vergroten, de vergroening van de gasinfrastructuur stimuleren en tevens de netbeheerders in staat stellen groengas zo maximaal en optimaal mogelijk te accommoderen. Gastransport tegen de normale stromingsrichting in is een innovatie die nog niet eerder is toegepast in de huidige gasinfrastructuur.

Een netbeheerder heeft in de wet- en regelgeving, ook voor groengasproducenten, een aansluitverplichting. Het is daarom voor de netbeheerder niet mogelijk om toegang tot het distributienet te weigeren, ook als er geen afnamecapaciteit beschikbaar is. Door de aansluitverplichting voor groengasvoerders kan worden gesteld dat de regionale netbeheerders (RNB's) in de positie van probleemeigenaar worden geplaatst. Het is thans onduidelijk of de aansluitverplichting beperkt is tot het distributienet en of deze van toepassing is voor het transportnet.

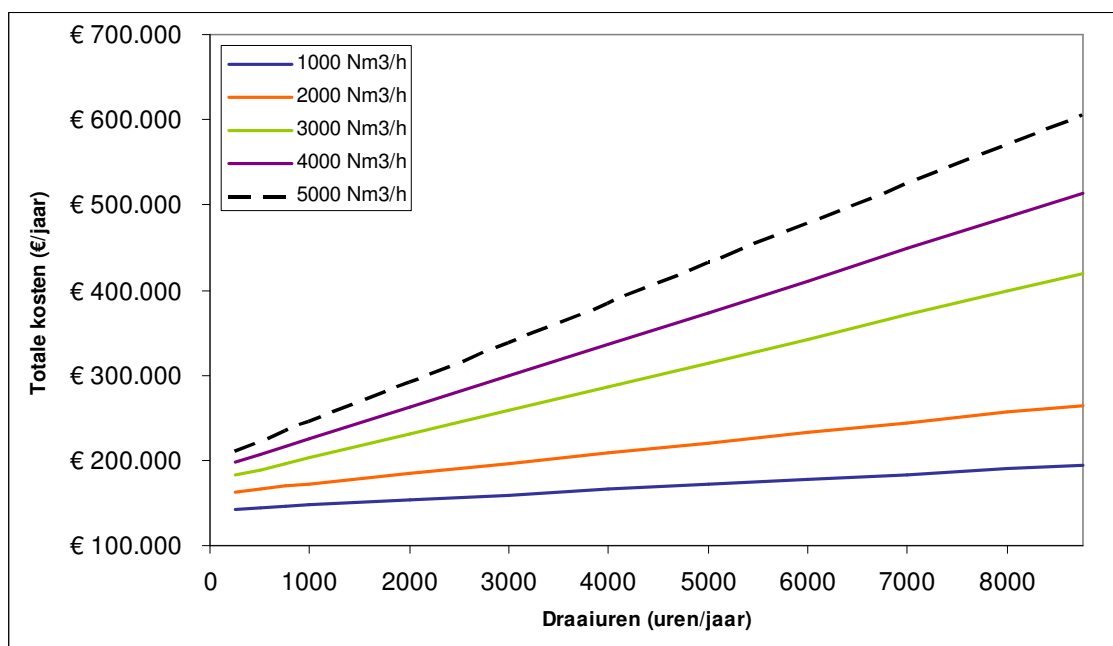
In de huidige wet- en regelgeving is geen expliciet richtsnoer beschreven ten aanzien van de eigendommen, rechten en plichten voor het realiseren van een overstort installatie als mogelijke netuitbreiding. Er zijn echter wel diverse paragrafen en artikelen in de wet- en regelgeving die betrekking hebben op onderhavige casus. Tevens wordt een overstort in de (nieuwe) wetgeving niet beschouwd als netkoppeling. Het is hierdoor niet mogelijk om op basis van de huidige wet- en regelgeving te kunnen stellen wie de investering, bedrijfsvoering en kosten van de overstort op zich zou moeten nemen.

Tevens heeft de netbeheerder onder andere de plicht het milieu te ontzien en het gastransportnet te ontwikkelen. Het toepassen van een overstort faciliteit is niet per definitie gericht op het ontzien van milieu en is tevens niet direct te relateren aan de ontwikkeling of uitbreiding van het gastransportnet. Netbeheerders zijn hierdoor niet verplicht om te investeren in een overstortfaciliteit.

De landelijke netbeheerder (LNB) beschouwd de overstort installatie als een individuele invoeder en zal daarvoor de gebruikelijke voorwaarden stellen. Als de RNB de invoedende partij is, zal het voor de RNB niet wenselijk zijn dat de LNB een RNB ziet als een 'direct aangeslotene' met een systeemverbindingsovereenkomst, omdat hierdoor de reciprociteit

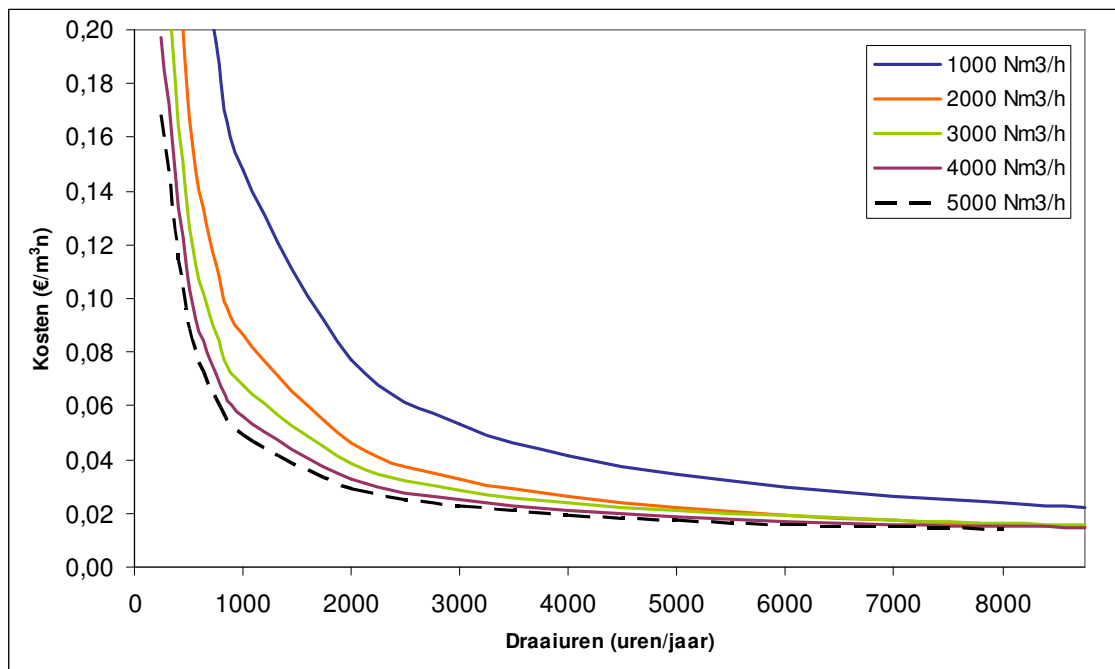
(gelijke behandeling over en weer) van iedere individuele invoeder niet gewaarborgd blijft. Indien er een aansluitverplichting bestaat zou elke netbeheerder gelijkwaardig moeten zijn.

De overstort is thans geen gereguleerde activiteit van een netbeheerder en dus is het socialiseren van de kosten (nog) niet mogelijk. Herziene regelgeving zal netbeheerders meer mogelijkheden kunnen geven om kosten, samenhangend met groengas, te kunnen boeken als gereguleerde activiteit en dus te socialiseren. De Energiekamer van het NMa zal hiervoor goedkeuring moeten verlenen. Voor socialisatie is een gedetailleerde kosten-batenanalyse, met de uitgangspunten en de randvoorwaarden die de regelgever daaraan stelt, benodigd die sterk situatie-afhankelijk kan zijn. De kosten voor de overstort zijn tevens afhankelijk van de totale capaciteit en het aantal draaiuren per jaar. Een kostenoverzicht waarin de investeringskosten en operationele kosten zijn verwerkt, is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1: Totale jaarlijkse kosten overstort

Tevens zijn de totale kosten uitgedrukt in specifieke kosten, waarin de kosten worden weergegeven per kubieke meter overgestort gas ($\text{€}/\text{Nm}^3$ overgestort gas), zie Figuur 10.



Figuur 2: Specifieke kosten overstort

Uit de figuren blijkt dat het overstorten gedurende een laag aantal uren in een jaar hoge kosten met zich meebrengt. Naar mate het aantal uren dat de overstort-installatie in gebruik is zal toenemen, zullen de kosten voor de genoemde capaciteiten en uitgangspunten circa 2 $\text{€ct}/\text{Nm}^3$ bedragen.

De ontwikkelingen in duurzame energie zijn marktgedreven en gericht op de producenten. De overheid stimuleert de markt door het vergeven van subsidies, maar de subsidies zijn niet toegespitst op de netbeheerders die hierdoor worden opgescheept met de daaruit volgende implicaties als congestie.

Over het algemeen kan worden gesteld dat -gededeneerd vanuit de techniek- het overstorten van gas een goede manier is om het verschil tussen de afnamecapaciteit in het distributienet en de productiecapaciteit te ondervangen, mits voldoende afname is in het transportnet. Diverse specifieke regulatieve en organisatorische vraagstukken dienen opgelost te worden, al dan niet in een daarvoor opgestelde wet- en regelgeving. Indien in de wet- en regelgeving een voorrangregeling zou worden opgenomen voor duurzaam geproduceerd gas, zal dit

alleen attractief zijn als er, bijvoorbeeld door het realiseren van een overstort, daadwerkelijk afdoende afnamecapaciteit beschikbaar is.

Om ervaringen op te doen met het overstorten van gas uit het distributienet naar het transportnet kan een pilotproject geïnitieerd worden en als zodanig worden aangemerkt. Deze pilot kan in het teken staan van de ontwikkeling van een definitieve praktijksituatie en voor de betrokken partijen een leerproject zijn. Door het opzetten van een breed meetprogramma zal het indicaties opleveren voor de inpassing van een overstort, teneinde het dynamische gastransport in de huidige infrastructuur te bewerkstelligen.

INHOUDSOPGAVE

	blz.	
1	Inleiding	8
1.1	Vraagstelling	8
1.2	Doel	10
1.3	Leeswijzer	10
1.4	Terminologie	10
2	Overstorten	11
3	Organisatorische aspecten	14
3.1	Eigenaar/beheerder	18
3.2	Contracten	21
4	Regulatieve aspecten	23
4.1	Wet- en regelgeving	23
4.2	Vergunningen	25
4.3	Regulatieve impact	26
4.4	Entry- en exitcapaciteit	27
5	Technische aspecten	31
5.1	Druksturing en balancering	31
5.2	Gaskwaliteit	34
5.3	Thermische energie	36
6	Economische aspecten	38
6.1	Benodigde opbrengsten	41
6.2	Transportvergoeding transportnet meerdere invoeders	43
7	Conclusies	44
8	Aanbevelingen	46
	Referenties	48
	Bijlage A Rekenmethode compressie	50
	Bijlage B Benodigde opbrengsten	51
	Bijlage C Rekenmethode netto contante waarde	53

1 INLEIDING

Om de voorzieningszekerheid van gas ook in de toekomst te kunnen blijven waarborgen is het essentieel dat ook gassen, die zijn geproduceerd uit duurzame bronnen, worden ingepast. De aardgasproductie daalt gestaag en indien daarop geen acties ondernomen zouden worden, kan deze aanboddaling leiden tot hogere prijzen voor gasgebruikers en zou de voorzieningszekerheid in gevaar kunnen komen.

De verduurzaming van de huidige energievoorziening is in volle gang. Voor de vergroening van de gasinfrastructuur kan biogas, dat wordt geproduceerd uit organische reststromen, worden vergist of vergast en door middel van kwaliteitsconversie worden omgezet in groengas. Groengas heeft dezelfde fysische eigenschappen als aardgas en kan daarom worden gekwalificeerd als aardgassubstituut.

Groengas kan worden ingevoed in het openbare gasnetwerk. Het openbare gasnet kan grofweg worden opgesplitst in het distributienetwerk, dat wordt beheerd door een regionale netbeheerder (RNB) en het regionaal transport leidingennetwerk (RTL), dat wordt beheerd door Gas Transport Services (GTS).

Invoeding op het distributienet heeft voor de producent de voorkeur, omdat de investeringskosten voor een aansluiting op het transportnet significant hoger zijn dan voor een aansluiting op het distributienet. Tevens zijn de operationele kosten voor onder andere compressie naar 40 bar hoger dan die voor 8 bar.

De invoedingscapaciteit is beperkt tot de afnamecapaciteit van het desbetreffende gasnet. Vooral in de zomerperiode, wanneer de afzet sterk is beperkt, is de in te voeden hoeveelheid groengas op het distributienet beperkt. Een mogelijke oplossing voor de problematiek rondom de maximale invoedingscapaciteit is het creëren van een zogenaamde overstort, waarbij het surplus aan groengas wordt gecompriëerd en geïnjecteerd in het transportnet. Deze bidirectionele gasvoorziening zal de afzetmogelijkheden van groengas vergroten en tevens de netbeheerders in staat stellen groengas zo maximaal en optimaal mogelijk te accommoderen.

1.1 Vraagstelling

Het overstortconcept is een innovatie die het mogelijk maakt om groengas maximaal te kunnen faciliteren. Dit nieuwe concept zal kunnen worden toegepast door de netbeheerders binnen de wettelijk kaders, indien deze daarin voorzien.

Omdat een dergelijke situatie zich in Nederland niet eerder heeft voorgedaan, heeft een verkenning plaatsgevonden naar het raamwerk waarin de overstort gerealiseerd zou kunnen worden. Voor de uitvoering van het onderzoek zijn een veertiental onderzoeksvragen gedefinieerd, welke zijn onderverdeeld in deelcategorieën:

Organisatorische aspecten

- 1 *Wie wordt eigenaar / beheerder van de overstort?*
- 2 *Hoe moeten de contracten ingevuld worden?*

Regulatieve aspecten

- 3 *Hoe staat de overstort in relatie met de huidige wet- en regelgeving?*
- 4 *Welke vergunningen zijn benodigd?*
- 5 *Wat is de juridische en regulatieve impact van een overstort op landelijke en regionale netbeheerder?*
- 6 *Door wie wordt entry- en exit capaciteit geboekt?*

Technische aspecten

- 7 *Hoe wordt omgegaan met het verschil in eisen ten aanzien van de gaskwaliteit tussen de regionale- en landelijke netbeheerder?*
- 8 *Hoe wordt de recirculatie van het ingevoede gas van het distributienet naar het transportnet over het GOS voorkomen?*
- 9 *Kan de warmte van de compressor opgeslagen worden om het gas bij drukreductie over het GOS te verwarmen?*
- 10 *Hoe wordt de dynamische balancerings van het distributienet vorm gegeven?*
- 11 *Hoe wordt de dynamische balancerings van het transportnet vorm gegeven?*
- 12 *Hoe wordt de communicatie tussen het distributienet en het transportnet vormgegeven?*

Economische aspecten

- 13 *Wat moeten de opbrengsten van de overstort zijn om een positieve NCW te behalen?*
- 14 *Hoe wordt de transportvergoeding verrekend in het geval van meerdere groengas invoeders? Hoe vindt de toekenning plaats?*

Voor het onderzoek zijn gesprekken gevoerd met alle betrokken partijen van de netbeheerders om regulatieve-, economische-, organisatorische- en technische vraagstukken aan het licht te brengen en de aanbevelingen voor dit onderzoek te formuleren.

Voorafgaand aan dit onderzoek heeft KEMA in opdracht van Enexis een verkennende studie uitgevoerd naar de technische mogelijkheden en de daaruit voortvloeiende randvoorwaarden en consequenties voor het overstorten van gas vanuit het distributienet naar het transportnet in de stad Groningen. [1]

1.2 Doel

Het doel van het onderzoek is om inzicht te verkrijgen in de technische-, organisatorische-, regulatieve- en economische aspecten voor het realiseren van een gasoverstort, waarbij het gas vanuit het distributienet wordt ingevoed in het transportnet van de landelijke netbeheerder. De netbeheerders krijgen door deze studie inzicht in hoe om dient te worden gegaan in dergelijke situaties en welke aspecten een rol spelen.

De studie richt zich enkel op het overstorten van het gas vanuit het distributienet naar het transportnet en zal geen alternatieven als dynamische gasinvoeding beschouwen.

1.3 Leeswijzer

In dit multidisciplinaire onderzoek is onderhavige casus vanuit diverse aspecten nader beschouwd. In hoofdstuk 2 is een algemeen overzicht gegeven van de problematiek en de rollen van de netbeheerders. In hoofdstuk 3 worden specifieke rollen van alle stakeholders nader beschouwd en worden de organisatorische aspecten behandeld omtrent de overstort. De huidige wet- en regelgeving en daarin de spelregels, rollen en verantwoordelijkheden die betrekking hebben op onderhavige casus worden behandeld in hoofdstuk 4. Hoofdstuk 5 is gericht op een generieke technische invulling van diverse vraagstukken waarbij enkele obstakels vooraf dienen te worden geadresseerd. De economische aspecten met daarbij een financieel overzicht zijn verwerkt in hoofdstuk 6. In het laatste hoofdstuk zijn de conclusies gegeven voor de mogelijke overstort vanuit het distributienet naar het transportnet.

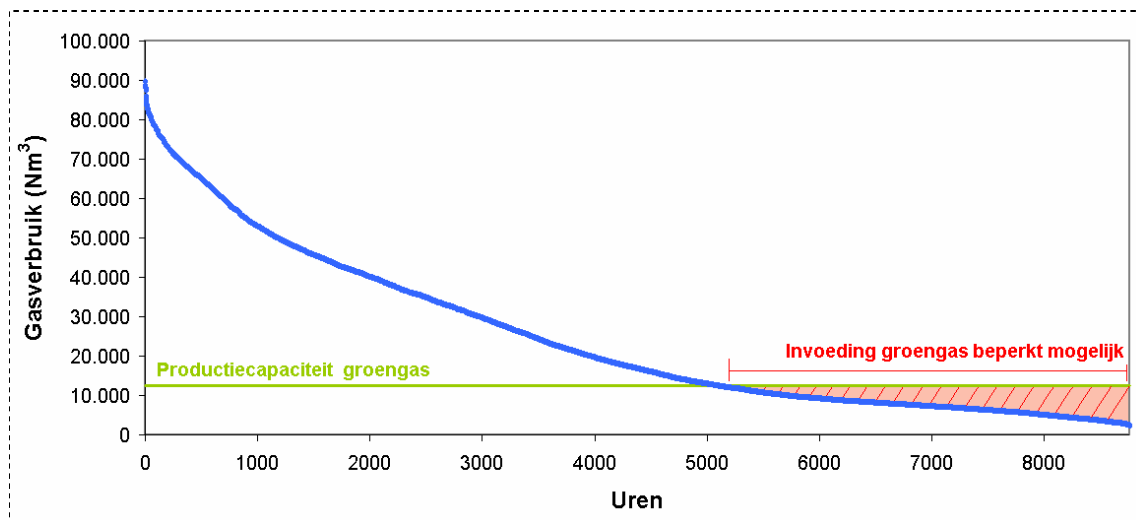
1.4 Terminologie

In het document is zoveel mogelijk de terminologie gehanteerd, zoals is beschreven in de Begrippenlijst Gas als onderdeel van artikel 12 van de Gaswet. [2] Om een onderscheid te kunnen maken tussen de verschillende gasnetten is de navolgende terminologie gehanteerd. Met *distributienet* wordt bedoeld dat het gaat om het lage druk en het hoge druk gasleidingennet van de regionale netbeheerder. Met de term *transportnet* is het regionale transport van landelijk netbeheerder Gas Transport Services (GTS) bedoeld.

2 OVERSTORTEN

De opmars en implementatie van groengas is in volle gang. Mede gedreven door gunstige subsidieregelingen is het voor ondernemingen interessant om de productie van groengas te ontplooiën. Netbeheerders faciliteren de groengas invoeding en treden non-discriminatoire op bij initiatieven voor invoeding van groengas.

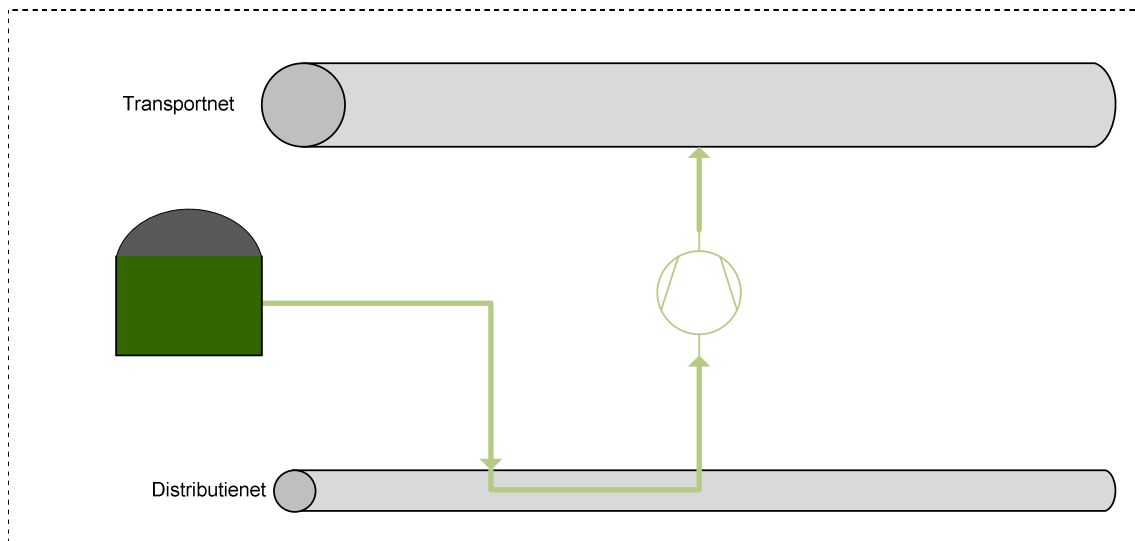
De gasvraag is zowel seizoens- als uurafhankelijk. Vooral in de huishoudelijke- en klein zakelijke markt wordt een groot deel van het gas nagenoeg alleen gebruikt voor verwarming. Des te groter het aandeel van dit type aansluitingen is, des te meer de afnamecapaciteit seizoensgebonden zal zijn. Netbeheerders kunnen enkel groengas invoedingen faciliteren als de minimale afnamecapaciteit groter is dan de maximale invoedingscapaciteit. In warme zomernachten zal het daardoor voor groengas installaties met relatief *grotere* capaciteiten beperkt mogelijk zijn om het gas in te voeren op de *kleinere* distributienetten. Deze ongewenste situatie is weergegeven in Figuur 3.



Figuur 3: Voorbeeld van een jaarbelastingduurkromme en de mogelijkheden voor groengas invoeding.

Om groengas producenten een zo groot mogelijke invoedingscapaciteit te kunnen bieden, is het wenselijk om het surplus aan groengas over te kunnen storten vanuit het distributienet naar het transportnet. Voor het overstorten zal het gas gecomprimeerd moeten worden naar de druk in het regionale transportnet van GTS.

Deze situatie is in Figuur 4 weergegeven, waarbij het groengas wordt geproduceerd uit biogas, afkomstig van een vergistingsinstallatie.



Figuur 4: Schematische weergave van het overstort concept.

Huidige situatie

Het transporteren van gas tegen de normale stromingsrichting is niet voorzien in de huidige wet- en regelgeving. Tevens zijn er geen analogieën die stroken met dergelijke situaties.

In de elektriciteitswet is echter wel een analogie opgenomen, waarbij de netbeheerders verplicht zijn duurzame initiatieven aan te sluiten en voorrang te geven ten opzichte van niet duurzame initiatieven. Het congestiemanagement systeem, dat is geïntroduceerd ten tijde van de explosieve groei van energieproductie-installaties (waaronder WKK's en windmolenparken), is voor onderhavig vraagstuk niet van toepassing, omdat het minder produceren van aardgas geen rol speelt en het hierbij meer gaat om de lagere afnamecapaciteit. [3]

In de huidige wet- en regelgeving is thans nog geen voorkeursrol weggelegd voor duurzaam geproduceerd gas. Indien er een regeling zou komen, waarin het principe "voorrang voor duurzaam" is verwerkt, zou het mogelijk moeten zijn om de voor de aangeslotene resterende kosten te minimaliseren, waardoor groengas projecten sneller van de grond kunnen komen. Er dient echter voor te worden gewaakt dat de voorrang voor duurzaam reëel is, door daadwerkelijk voldoende afnamecapaciteit te hebben in het desbetreffende net.

Tevens zijn er geen specifieke plichten om te voorzien in extra afnamecapaciteit ten behoeve van groengasinvodingen, dit in tegenstelling tot de Duitse situatie. [4]

Door de overheden wordt echter wel onderstreept dat de realisatie van groengasprojecten van wezenlijk belang is voor het leveren van een grote bijdrage aan de duurzaamheidsdoelstellingen. In het regeerakkoord van 2010 wordt *innovatie* neergezet als hét middel tot een duurzamere energievoorziening. [5]

Omdat een overstort-installatie in voorgesteld concept nog niet eerder is toegepast voor dergelijke situaties kan dit worden beschouwd als een innovatie.

Netbeheerders

De rol van de netbeheerder is het altijd non-discriminatoir faciliteren van de markt. In de Nederlandse Gaswet is vastgelegd dat de netbeheerder zich naar beste vermogen moet inspannen om te voorkomen dat de afname van gas zodanig is dat de veiligheid en/of de doelmatigheid en betrouwbaarheid van het gastransportnet in gevaar kan worden gebracht. De regionale netbeheerder is verplicht om, indien een dergelijke situatie zich toch voor doet of dreigt voor te doen, de netbeheerder van het landelijk gastransportnet (in het geval van het reguliere gastransport) zo mogelijk, tijdig voorafgaand aan die situatie te informeren en de door de netbeheerder van het landelijk gastransportnet ter zake gegeven aanwijzingen op te volgen.

In de Netkoppelingsvoorwaarden zijn alle zaken vastgelegd die betrekking hebben op de voorwaarden waarop LNB en de RNB de netkoppeling en het landelijk gastransportnet technisch en operationeel compatibel laten zijn en blijven, zodanig dat het regionaal gastransportnet veilig aan het landelijk gastransportnet verbonden is en blijft en het gas in de systeemverbinding kan worden gemeten en op gecontroleerde wijze aan het landelijk gastransportnet kan worden onttrokken. [6] De Netkoppelingsvoorwaarden beogen de veiligheid, doelmatigheid en betrouwbaarheid van de netkoppeling en de systeemverbinding te waarborgen en het milieu te ontzien.

Duitse situatie

In de Duitse regelgeving is vastgelegd dat de lage gasdoorzet in de zomermaanden voor gasnetten, volgens de wetgeving geen reden is om de toegang tot het aardgasnet voor aangeslotenen door de netbeheerder te ontzeggen. De netbeheerder is in dergelijke gevallen verplicht om te investeren in een capaciteitsuitbreiding van de huidige infrastructuur.

Dit betekent dat netbeheerders een overstort installatie (*rückspeisung*) kunnen installeren om zo het gas te transporteren naar het transportnet met een hogere capaciteit en flow. De kosten voor de realisatie van de overstort worden toegevoegd aan de transporttarieven per marktgebied, zodat iedere afnemer betaalt voor de productie van duurzaam gas. [4]

3 ORGANISATORISCHE ASPECTEN

Op organisatorisch vlak zijn er diverse aspecten die een rol spelen met betrekking tot de overstort. De voornaamste knelpunten zijn de rollen en verantwoordelijkheden voor het investeren, beheren en het operationeel houden van een overstort-installatie en de wijze waarop contracten worden ingevuld.

Er zijn diverse pro's en contra's voor zowel de LNB als de RNB's voor het beheren van de installatie. De LNB heeft jarenlange ervaring met het bedienen van compressoren in het gastransportsysteem. Zij heeft technische- en operationele diensten beschikbaar voor het bedienen van gastransport gerelateerde installaties als compressoren. Omdat de RNB enkel het gas verkrijgt van de landelijke netbeheerder heeft zij geen ervaring met dergelijke gastransporttechnische aspecten.

Huidige situatie gastransport

Het koppelen van netten vindt plaats op grond van een tussen LNB en de RNB te sluiten overeenkomst. In deze overeenkomst leggen de beide partijen de aanvullende afspraken over de netkoppeling en de systeemverbinding vast. Zo worden, tenzij expliciet anders geregeld in de Netkoppelingsvoorwaarden Gas - LNB, afspraken over kosten opgenomen in deze overeenkomst.

De LNB treft ten behoeve van de netkoppeling voorzieningen in het landelijk gastransportnet, waaronder het realiseren van een systeemverbinding.

Het overdrachtpunt is het verbindingspunt tussen enerzijds het landelijk gastransportnet en anderzijds het regionale gastransportnet en ligt (gezien vanuit het landelijk gastransportnet) één meter achter het isolatiestuk, tenzij de LNB en de desbetreffende RNB anders zijn overeengekomen. [6]

Nieuwe Energiewet 2011

Het wetsvoorstel van de nieuwe Energiewet "Versterking van de gasmarkt en voorrang voor duurzame elektriciteit" ligt ten tijde van schrijven van dit rapport ter behandeling bij de Tweede Kamer. In dit wetsvoorstel worden een aantal belangrijke wijzigingen voorgesteld in het balanceringsregime en het marktmodel voor *Wholesale Gas*.

In deze nieuwe Gaswet zijn er vooral wijzigingen ten aanzien van de rol van de huidige shippers. Shippers verdwijnen in het huidige rollenmodel en in plaats hiervan zijn de programmaverantwoordelijken. Iedere invoeder in het gasnet is programmaverantwoordelijke en moet een entryprogramma tussen entrypunt en een virtueel punt (op de TTF) opstellen. Er zijn in het nieuwe balanceringsregime aparte entry- als exitprogramma's. In het nieuwe marktmodel worden het landelijke transportnet en het distributienet als één systeem gezien.

De invoeding van groengas dient in het allocatieproces verwerkt te worden als negatieve allocatie. De groengas invoeding blijft hierdoor buiten beschouwing van het balanceringsregime en kan niet leiden tot maatregelen –in relatie tot allocaties- als gevolg van een onbalans. Hierdoor is er ook geen marktpartij aan te wijzen die verantwoordelijk wordt geacht voor het veroorzaken van het onbalansprobleem. [7]

Ten gevolge van de wijziging in de Gaswet heeft de netbeheerder een aansluitverplichting, ook voor groengasproducenten. Het is daarom voor de netbeheerder niet mogelijk om toegang tot het distributienet te weigeren, ook als er niet voldoende afnamecapaciteit beschikbaar is.

Het is ongedefinieerd of de aansluitverplichting beperkt is tot het distributienet. Immers de landelijke netbeheerder speelt ook een belangrijke rol in de vorm van potentiële invoedingsmogelijkheid. Indien niet al het groengas via het distributienet kan worden afgevoerd, moet in de distributie- of transportketen worden opgeschaald.

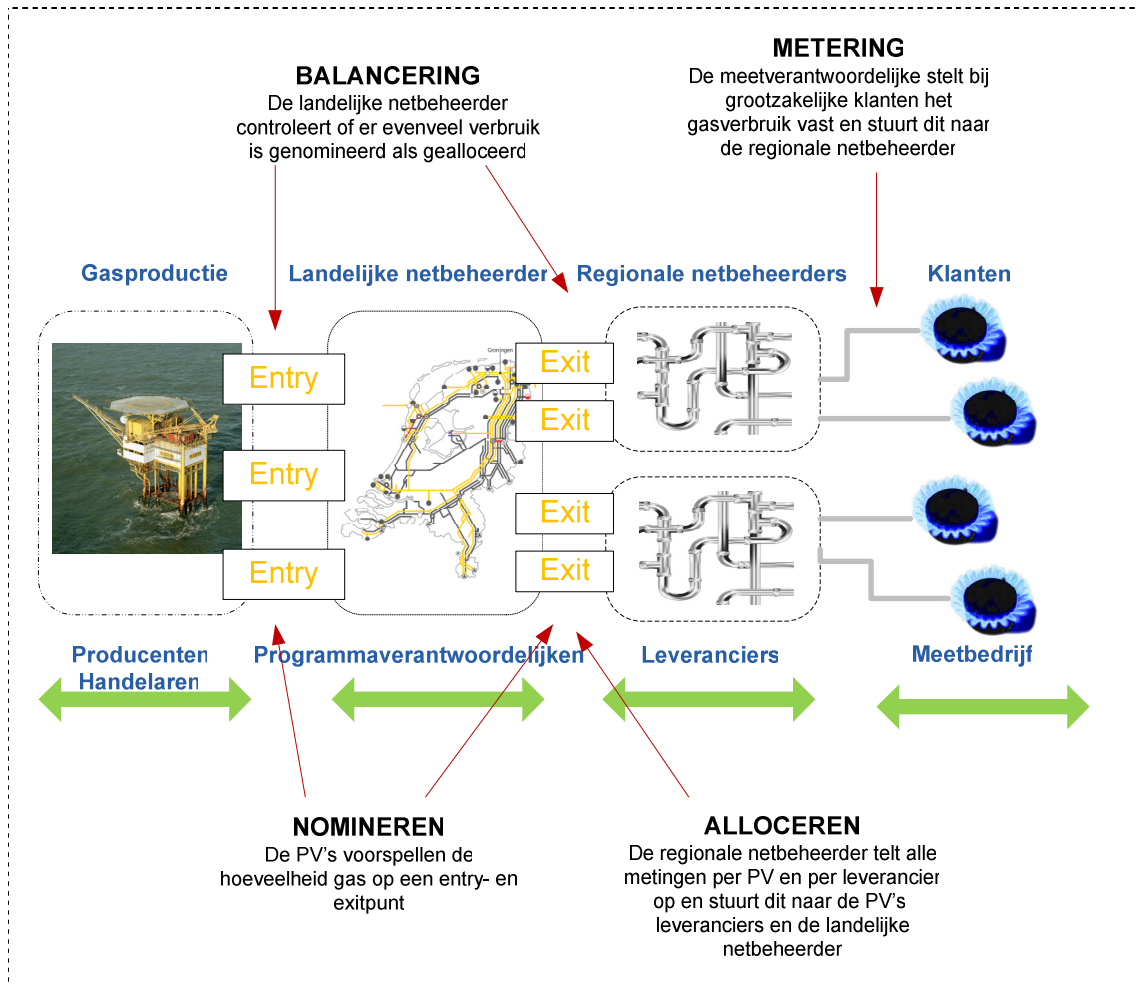
Een transportverplicht zoals thans is gedefinieerd in de elektriciteitswet is niet als zodanig gedefinieerd in de huidige wet- en regelgeving.

Rolverdeling

In de Gaswet zijn de rollen kortweg als volgt verdeeld:

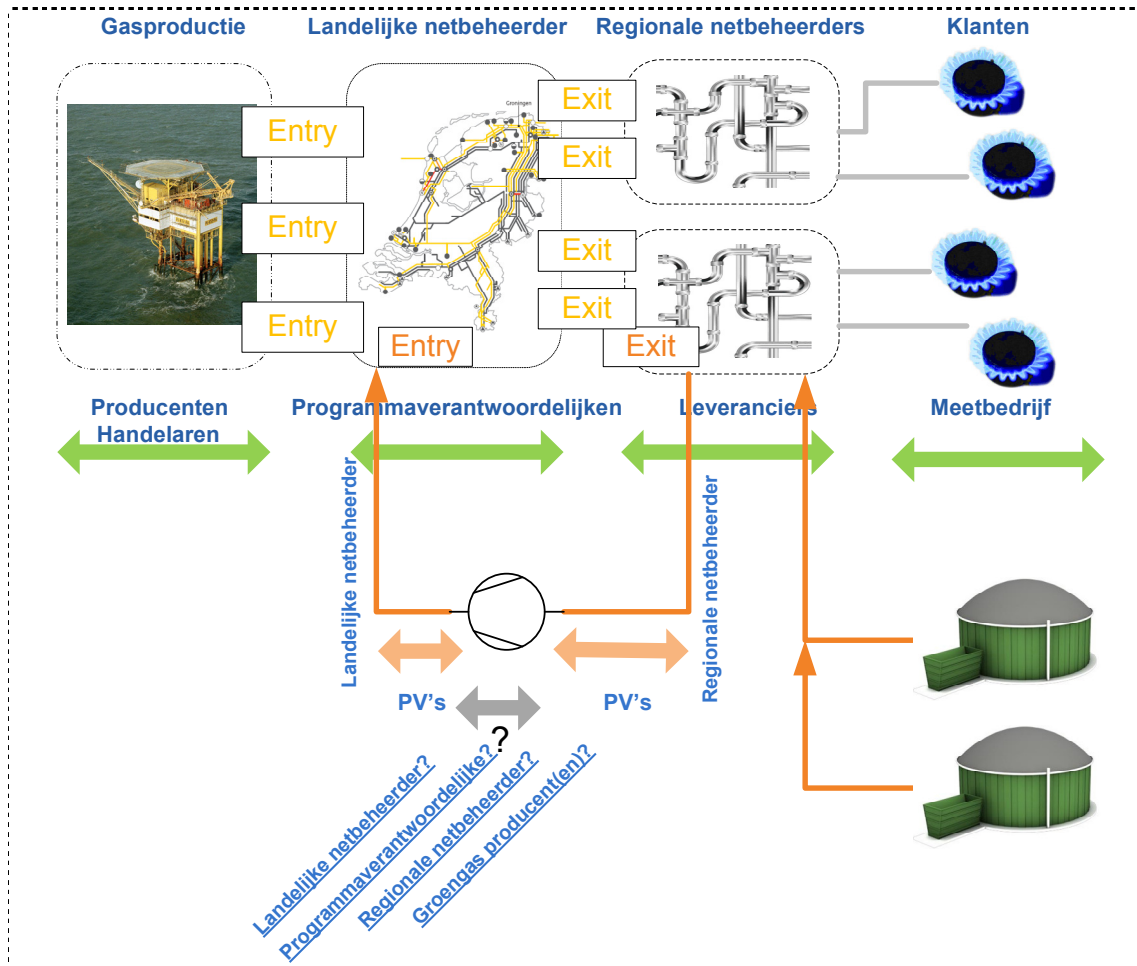
- De producenten winnen of produceren het gas en verkopen dit aan de gashandelaren;
- De gashandelaren of programmaverantwoordelijken (PV's) kopen het gas in van de producenten of andere aanbieders en leveren dit gas aan eindgebruikers of andere programmaverantwoordelijken;
- De netbeheerders transporteren het gas in opdracht van de programmaverantwoordelijken door hun netten en zorgen zonodig voor kwaliteitsbewaking en –conversies;
- De klanten zijn de afnemers en/of eindgebruikers van het gas.

Navolgend in Figuur 5 is het rollenmodel weergegeven van de gasinfrastructuur in Nederland. Dit rollenmodel geeft inzicht in de huidige situatie van het gastransport gebaseerd op de nieuwe Gaswet d.d 01 april 2011, met de bijbehorende verantwoordelijkheden en is van belang voor de begripvorming in de navolgende hoofdstukken in dit rapport.



Figuur 5: Rollenmodel gasinfrastructuur (PV's = programmaverantwoordelijken)

Voor de overstort zijn de rollen hetzelfde als in Figuur 5 is weergegeven. Echter blijft de vraag onbeantwoord wie verantwoordelijk en belanghebbende voor de overstort van het gas is. Navolgend wordt deze situatie geschetst en weergegeven in Figuur 6.



Figuur 6: Rollenmodel gasinfrastructuur met overstort

3.1 Eigenaar/beheerder

Stakeholders

De direct betrokken stakeholders in een overstort-concept zijn de netbeheerders en programmaverantwoordelijken. De groengasproducenten zijn in principe de indirecte stakeholders. Door de verschillende aard van de partijen (zowel publiek als privaat) en grootte van de stakeholders, kan er op veel verschillende manieren samengewerkt worden. Om het risico, dat de investeerder loopt bij deelname in dit consortium te mitigeren, zullen er keuzes gemaakt moeten worden gemaakt ten aanzien van:

- de aanbesteding en de realisatie van de overstort-installatie;
- het beheren van de assets.

Beheer

Een systeemverbinding wordt door of in opdracht van de LNB onderhouden, verplaatst, aangepast en verwijderd. Onder onderhouden wordt onder meer het inspecteren, herstellen, keuren en vervangen van de systeemverbinding verstaan. Het is de RNB niet toegestaan handelingen te (laten) verrichten aan de systeemverbinding zonder uitdrukkelijke toestemming van de LNB.

Bij (dreigende) calamiteiten dient desbetreffende RNB onmiddellijk contact op te nemen met de LNB en de instructies van de LNB met betrekking tot het gebruik maken van de netkoppeling op te volgen. [6]

In een codewijzigingsvoorstel dat de GTS heeft ingediend bij de Energiekamer (Voorstel invoedvoorwaarden en wijziging kwaliteitsspecificaties op exit punten, d.d. 17 februari 2010) wordt (onder andere) de 'invoedingsinstallatiebeheerder' geïntroduceerd als 'een beheerder van een gasproductienet of van een biogas productienet, die gas invoedt op het landelijk gastransportnet of een gasopslagbedrijf of een LNG-bedrijf, dat gas invoedt op het landelijk gastransportnet'. Door de introductie van de 'invoedingsinstallatiebeheerder' is het mogelijk dat een andere partij dan een programmaverantwoordelijke of producent gas invoedt in het landelijk gastransportnet. [8]

In de definitie wordt een RNB niet genoemd als mogelijk invoeder. Echter een RNB kan aan de definitie worden toegevoegd indien dit wenselijk is in het licht van toekomstige netkoppelingen. Indien de invoedingsinstallatie die door de RNB wordt bedreven ten behoeve van een netkoppeling en deze netkoppeling als noodzakelijk onderdeel wordt beschouwd van het transportsysteem, kan worden betoogd dat de kosten van overstort onderdeel zijn van het distributienet van de RNB. De Energiekamer van de NMa (Nederlandse Mededingingsautoriteit) is hierin de beoordelende instantie.

Voorwaarden voor aansluiting

Voor een aansluiting op het gasnet geldt, zowel voor de regionale- als landelijke netbeheerder, dat zolang de technische voorwaarden ten aanzien van taken, rechten en plichten van de LNB en de afnemer met betrekking tot de aanleg, beheer en onderhoud van de aansluiting nog niet door de raad zijn vastgesteld, dat voor de fysieke verbinding als onderdeel van de aansluiting, de noodzakelijke hulpmiddelen en/of appendages worden aangebracht door de netbeheerder waarop de aansluiting wordt gerealiseerd. [9,10]

Hieruit is af te leiden dat de meest belanghebbende partij de netaansluiting dient aan te brengen. De meest belanghebbende partij in deze zou de RNB kunnen zijn, omdat deze gebaat is bij het bieden van meer groengas invoedingscapaciteit. Indien de vraagstelling meer ketenbreed wordt beschouwd is niet de RNB, maar is (zijn) indirect de groengasproducent(en) de belanghebbende partij(en).

De netkoppeling, het gasontvangstation, tussen het transportnet en het distributienet wordt in de huidige gasinfrastructuur in stand gehouden, onderhouden en gecontroleerd door de RNB. Onder onderhouden wordt onder meer verstaan het inspecteren, herstellen, keuren en vervangen van de fysieke verbinding. Het is de aangeslotene niet toegestaan handelingen te (laten) verrichten aan de fysieke verbinding zonder uitdrukkelijke toestemming van de LNB. Voor de netbeheerder geldt dat de fysieke verbinding van de aansluiting of de gehele aansluiting in gebruik wordt gesteld na inspectie en goedkeuring door de netbeheerder van het door de afnemer aangelegde deel van de aansluiting, de uitbreiding, wijziging of vernieuwing van de aansluiting. [9,10]

Onderhavige lid uit de Aansluitvoorwaarden van de netbeheerder geeft geen richtsnoer voor de situatie waarbij het gas wordt overgestort. De netbeheerders zullen hierdoor in onderling overleg tot overeenstemming moeten komen wie de overstort zal gaan beheren.

Programmaverantwoordelijke

Een alternatief scenario, waarbij de programmaverantwoordelijke in eigen beheer de problematiek oplost, is eveneens denkbaar: De programmaverantwoordelijke verkrijgt een exitpunt op het gasdistributienet, comprimeert het gas en voedt dit in het transportnet via een nieuw entrypunt. De programmaverantwoordelijke draagt zelf alle kosten. De RNB kan eventueel de technische uitvoering op zich nemen, waarbij deze activiteit administratief gescheiden zal dienen te zijn van de (gereguleerde) wettelijke taken. Deze constructie zal mogelijk minder interessant zijn voor netbeheerders, omdat dit een volledig niet gereguleerd activiteit is.

Verantwoordelijkheden en aansprakelijkheden

Netbeheerders zijn in algemene zin verantwoordelijk voor een veilig en betrouwbaar transport van elektriciteit en gas. Tevens zijn de netbeheerders verantwoordelijk voor de aanleg, de uitbreiding en het onderhoud van de transportnetten.

In het huidige gastransportsysteem zijn de RNB's niet verantwoordelijk voor het toeleveren van de juiste gaskwaliteit. De LNB is in deze verantwoordelijk voor het doorleveren van de juiste gaskwaliteit naar de RNB's. In situaties, waarbij groengas wordt ingevoed in het distributienet en wordt overgestort naar het transportnet, zal dit de verantwoordelijkheid zijn van de RNB. Het is namelijk zo dat de RNB de gaskwaliteit op het invoedingspunt naar het distributienet dient te controleren. Indien het gas op het invoedingspunt niet voldoet aan de kwaliteit- en/of drukspecificaties heeft de RNB? het recht om het gas geheel of gedeeltelijk te weigeren. [9]

Bij overstorten heeft de LNB het recht om het gas, dat wordt ingevoed door de RNB, geheel of gedeeltelijk te weigeren indien het niet voldoet aan de kwaliteit- en/of drukspecificaties.

Wie de verantwoordelijkheid zal dragen voor het beheer, onderhoud en het operationeel zijn van de installatie zal afhangen van het vraagstuk wie eigenaar is van de overstort-installatie. Indien de overstort-installatie wordt gezien als netuitbreiding van de RNB zal de verantwoordelijkheid bij deze partij liggen.

Conform de Voorlopige aanvullende voorwaarden RNB Groen Gas Invoeder, is de invoeder verantwoordelijk voor de kwaliteit van het door hem geïnjecteerde gas. De invoeder is aansprakelijk voor alle schade die (rechts-)personen lijden in verband met het door hem ingevoede gas, daaronder begrepen alle schade die de netbeheerder lijdt aan de aansluiting, de hoofdleiding of andere bedrijfsmiddelen. Indien en voor zover de invoeder in verband met de productie en invoeding van gas schade heeft veroorzaakt bij een derde, voor welke schade deze derde de netbeheerder aansprakelijk heeft gesteld, is de invoeder verplicht de netbeheerder volledig te vrijwaren voor hetgeen de netbeheerder aan die derde gehouden is te vergoeden, alsmede voor hetgeen de netbeheerder aan kosten daartoe dient te maken. [9]

Indien de kwaliteit niet voldoet aan de daartoe gestelde eisen van de netbeheerder, of omdat -door welke omstandigheid dan ook- geen groengas ingevoed kan worden, en daardoor de overstort-installatie niet benut zal worden, kan inkomstenderving optreden. Het verdient aanbevelingen om hierover gedetailleerde afspraken te maken met de directe stakeholders. Tevens is het zaak dat er afspraken worden gemaakt ten aanzien van aansprakelijkheden voor indirecte schade, waaronder in elk geval gevolgschade, gederfde winst, gemiste besparingen, productieverlies en schade door bedrijfsstagnatie.

Samenvatting eigenaar overstort-installatie

Omdat in de huidige wet- en regelgeving geen expliciet richtsnoer is beschreven ten aanzien van de eigendommen, rechten en plichten voor het realiseren van een overstort-installatie als mogelijke netuitbreiding en dit tevens in de nieuwe wetgeving niet wordt beschouwd als netkoppeling of systeemverbinding, is het het meest voor de hand liggend dat de partij met het grootste belang de kosten zal dragen. Afhankelijk van het oordeel van de Energiekamer van de NMa kunnen kosten worden beschouwd als netuitbreiding van het huidige gasnet. Hierdoor is het voor een netbeheerder mogelijk, indien deze zal investeren, de kosten te socialiseren. De regionale netbeheerder heeft wettelijk de mogelijkheid een contract te sluiten met de groengasvoeder, waarbij restricties worden gesteld aan de invoeding uit oogpunt van congestiemanagement. Op basis van de huidige wet- en regelgeving een tweetal scenario's denkbaar:

- Op basis van artikel 15, lid 1a, in de Gaswet is de regionale netbeheerder probleemeigenaar als deze een entrypunt ter beschikking stelt voor groengas invoeding en daaraan geen beperkende voorwaarden heeft verbonden. De regionale netbeheerder heeft in de nieuwe Gaswet een aansluitingsverplicht en zo ook voor groengasvoerders;
- De producent, dan wel producenten, is probleemveroorzaker en dient aanvullende maatregelen te treffen teneinde de gascongestie te mitigeren. Onduidelijk is of alle invoeders probleemveroorzakers zijn (non-discriminatoire karakter van de netbeheerder) of dat de producent die later wordt aangesloten (*first come, first serve*) en daardoor er meer productiecapaciteit is dan afnamecapaciteit, probleemveroorzaker is.

Tevens dient te worden opgemerkt dat de regionale netbeheerder momenteel in de positie van probleemeigenaar in relatie tot groengasvoeding wordt geplaatst. De overheid stimuleert de markt door het vergeven van subsidies, maar netbeheerders worden geconfronteerd met de daaruit volgende implicaties zoals congestie. De ontwikkelingen in duurzame energie zijn marktgedreven en gericht op de producenten en zijn niet toegespitst op de netbeheerder. Herziene regelgeving zal netbeheerders meer mogelijkheden moeten geven om kosten, samenhangend met groengas, te kunnen socialiseren.

3.2 Contracten

Het is voor de hand liggend dat er, voordat een project ingericht en gestart wordt, formele contracten worden opgesteld waarin de doelstelling en de randvoorwaarden voor de realisatie worden vastgelegd. Deze contracten dienen voor het verschaffen van duidelijkheid tussen de betrokken partijen. In samenhang met het contract moeten verantwoordelijkheden en bevoegdheden van partijen worden vastgelegd. Navolgend worden een drietal contacten die van toepassing zijn, nader toegelicht.

LNB - Verbindingsovereenkomst

Een verbindingsovereenkomst is een bilaterale overeenkomst tussen de LNB en invoeder, waarin alle afspraken die van belang zijn voor de betreffende verbinding zijn vastgelegd. Hierbij dient gedacht te worden aan gaskwaliteit, meting, allocatie, (data) communicatie, drukbeheersing, aansprakelijkheden en verantwoordelijkheden.

Een verbindingsovereenkomst bestaat uit een hoofdtekst met de algemene rechten en plichten van beide partijen, waaraan een aantal bijlagen is toegevoegd. Deze bijlagen bevatten de specifieke afspraken per situatie. Een verbindingsovereenkomst geeft enerzijds helderheid aan de beide beheerders over wederzijdse afspraken en verantwoordelijkheden, maar ontlast tevens de klanten van de beheerders (programmaverantwoordelijken) van de zorg over technische en operationele aspecten rond de verbinding. [11]

In de verbindingsovereenkomst, die voor een overstort kan gaan gelden, zullen onder andere specifieke zaken als drukbeveiligingen, maximale leveringsdruk en gaskwaliteit worden vastgelegd. Omdat de overstort een fysieke verbinding is tussen twee openbare gasnetten zullen de nodige eisen gesteld worden aan drukbeveiligingen en aan situaties waarbij invoeding in het transportnet niet mogelijk is (bijvoorbeeld door afwijkende gaskwaliteit). Omdat de overstort-installatie waarschijnlijk niet het gehele jaar in bedrijf zou zijn, dienen er voorts specifieke afspraken gemaakt te worden over de (her)inbedrijfname van de installatie.

RNB – Aansluitings- en transportovereenkomst

Regionale netbeheerders sluiten een Aansluitings- en transportovereenkomst af met de invoeders. Voor onderwerpen als meetvoorwaarden en tariefstellingen wordt verwezen naar artikel 12 van de Gaswet. Specifieke informatie omtrent de meetvoorwaarden, kwaliteitseisen, allocatie en/of datacommunicatie zijn niet opgenomen. Hierbij wordt veelal de verwijzing gemaakt naar de Aanvullende Voorwaarden RNB Groen Gas Invoeders (versie 14). [12]

Er is momenteel nog geen uniforme invoedingsovereenkomst die door de regionale netbeheerders wordt gehanteerd. Uit oogpunt van congestiemanagement is het aan te bevelen om restricties op te nemen in de contracten met de invoeders, teneinde contractuele afspraken te hebben over de daadwerkelijke invoedingsmogelijkheden.

Producent(en)

Het is voor de eigenaar van de overstort-installatie van belang dat de investering kan worden terugverdiend dan wel zonder verlies kan worden afgeschreven. De invoeding van groengas in het distributienet zal hierdoor zoveel mogelijk gecontinueerd dienen plaats te vinden. Het verdient daarom aanbeveling voor de eigenaar van de overstort-installatie om een contract te sluiten met de groengasproducent(en) om een minimale levering te contracteren.

4 **REGULATIEVE ASPECTEN**

Voor onderhavige casus, waarbij gas geleverd zal gaan worden tegen de normale stromingsrichting in, dient rekening gehouden te worden met juridische- en regulatieve implicaties. Immers deze situatie moet wel kunnen worden ingepast in het wettelijke kader van gastransport en gaslevering zoals is vastgelegd in de Gaswet of onderliggende primaire en secundaire regelgeving. Navolgend zijn op juridisch- en regulatief gebied een aantal aanknopingspunten en mogelijke oplossingsrichtingen aangegeven.

4.1 **Wet- en regelgeving**

Algemeen

De spelregels ten aanzien van transport en handel in gas in Nederland zijn in de Nederlandse Gaswet vastgelegd. In de Gaswet worden voor de betrokken partijen (netbeheerders en programmaverantwoordelijken) taken en verantwoordelijkheden beschreven. De Energiekamer, onderdeel van de Nederlandse Mededingingsautoriteit (NMa), is belast met het toezicht op en de controle van de naleving van hetgeen in de Gaswet is vastgelegd. Hierbij wordt veel nadruk gelegd op de doelmatigheid en betrouwbaarheid van de diverse betrokkenen gastransport- en distributie netbeheerders om de belangen van de eindgebruikers ten aanzien van tarieven en leveringszekerheid zoveel mogelijk te beschermen. Om deze taak uit te kunnen voeren zijn door de Energiekamer diverse technische codes, aanvullende richtlijnen en andere voorschriften opgesteld.

Er dient te worden opgemerkt dat in dit verband alleen het transport en de distributie van gas zijn gereguleerd, omdat voornamelijk de keuzevrijheid van leverancier van transportdiensten is beperkt door fysieke en geografische aspecten. De levering/verkoop van gas is niet gereguleerd, omdat ervan wordt uitgegaan dat er voldoende zelfregulerende werking van de markt uitgaat.

Gaswet

De Nederlandse gasdistributie is zo ingericht dat het gas vanuit het transportnet van de LNB bij een druk van 40 bar op de exitpunten in het net van een RNB (8 bar) wordt ingevoerd. De onderlinge taakverdeling van de LNB en de RNB is op deze situatie gebaseerd.

Bij overstorten zal de stromingsrichting van het gas worden omgekeerd. In de Gaswet en de door de Energiekamer uitgevaardigde technische codes is geen richtsnoer voorzien voor dit concept. Navolgend wordt beschreven in hoeverre een netbeheerder verplicht is om aan een overstort medewerking te verlenen op basis van de huidige wet- en regelgeving.

Op grond van Gaswet, artikel 10, heeft een netbeheerder tot taak:

- 1 zijn gastransportnet op economische voorwaarden in werking te hebben, te onderhouden en te ontwikkelen op een wijze die de veiligheid, doelmatigheid en betrouwbaarheid van het gastransportnet waarborgt en het milieu ontziet;
- 2 tevens koppelingen met andere gastransportnetten te realiseren.

De Gaswet geeft alleen het raamwerk wat de wetgever in gedachten had en legt dus niet rechtstreeks de verplichting op aan betrokken netbeheerders om de overstort van het distributienet naar het transportnet te realiseren; dit kan door partijen afhankelijk worden gesteld van de economische haalbaarheid, veiligheid etc. Gezien punt 2 kan een verzoek om een koppeling tot stand te brengen echter niet zonder goede argumenten worden afgewezen, maar tevens niet worden geëist.

Regelgeving

In de huidige regelgeving is geen expliciet richtsnoer voor de onderhavige casus beschreven. Dit is niet verwonderlijk, omdat het nu nog een unieke situatie is en is mogelijk een precedent, dat aanleiding kan geven voor nieuwe- of aanvullende regels.

Wat betreft de samenwerking tussen de netbeheerders, inzake het overeenkomen van de voorwaarden voor de realisatie van de overstort, zijn de aanknopingspunten te vinden in de 'Samenwerkingsregeling netbeheerders Gas (onderdeel van de voorwaarden als bedoeld in artikel 12b van de Gaswet, d.d. 1 juli 2006) in de volgende paragrafen:

- 2.2; duidt op rekening houden met elkanders gerechtvaardigde belangen;
- 2.4; duidt op het zo laag mogelijk houden van de maatschappelijke kosten;
- 4; duidt op overleg tussen netbeheerders over mogelijke toekomstige ontwikkelingen ten aanzien van het gasvoorzieningsstelsel en onderzoek en ontwikkeling (inclusief pilot projecten). Mogelijk kan de overstort als pilot project worden aangemerkt.

Omdat expliciete wet- en regelgeving op het gebied van overstorten van gas vanuit het distributienet naar het landelijke transportnet thans (nog) ontbreekt, zullen partijen in onderling overleg overeenstemming dienen te bereiken over de gewenste oplossing en de kostenverdeling. Een gebruikelijk principe voor dergelijke situaties is 'naar redelijkheid en billijkheid'.

Het eventueel formaliseren van een regeling, zoals een codewijziging, waarbij instemming van de Energiekamer van de NMa en/of het Ministerie van EL&I nodig is, heeft een lange doorlooptijd, hetgeen mogelijk niet past binnen het tijdschema dat voor een dergelijk project is voorzien. Dit aspect noopt tot vroegtijdig overleg met alle betrokken partijen om een (interim) oplossing te bereiken die strookt met het tijdschema van een business case.

4.2 Vergunningen

Het verkrijgen van vergunningen is veelal een belangrijk aandachtspunt voor de realisatie van dergelijke projecten als onderhavige casus. De overheid heeft al enkele projecten tegengehouden door de benodigde vergunningen niet te verlenen. Omwonenden en de gemeenten spelen hierbij tevens een grote rol. Jurisprudentie laat zien dat bestemmingsplannen uiteindelijk bepalend zijn voor de aanvaardbaarheid van gasinstallaties op bepaalde locaties.

De risico's bij de aanvraag van een vergunning zijn moeilijk te mitigeren. Belangrijk is dat de stakeholders in een vroegtijdig stadium benaderd worden en er regelmatig overleg is met overheden als Gemeentes en Provincies, om zo te informeren over de voorgenomen plannen en in gesprek te zijn over de (rand)voorwaarden. Op deze manier kan de vergunningaanvraag gemakkelijker verlopen.

Voor de realisatie van een overstort-installatie zijn diverse vergunningen benodigd. Algemeen gezien betreffen dit een bouwvergunning en milieuvergunning.

De algemene milieuregels voor de milieuvergunning staan beschreven in het zogenoemde 'algemene regels voor inrichtingen milieubeheer', meestal bekend onder 'Activiteitenbesluit'. Het Activiteitenbesluit bevat algemene milieuregels voor bedrijven.

Voor dergelijk installaties dient tevens te worden voldaan aan de voorschriften Besluit emissie-eisen stookinstallatie milieubeheer. In het besluit staan eisen over de uitstoot van stikstofoxide, zwaveloxide, koolwaterstoffen en stof uit stookinstallaties. [13]

Voorts worden er veiligheidseisen gesteld in het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (afgekort tot BEVI). Het BEVI legt veiligheidsnormen op aan bedrijven die een risico vormen voor personen buiten het bedrijfsterrein. Het gaat daarbij onder meer om bedrijven die onder het BRZO (Besluit Risico's Zware Ongevallen) vallen, zoals bijvoorbeeld LPG-tankstations. Het besluit bevat eisen voor het plaatsgebonden risico en regels voor het groepsrisico. Bij het aanvragen van milieuvergunningen en het opstellen van bestemmingsplannen moeten gemeenten en provincies hiermee verplicht rekening houden. [14]

Tevens is per 1 januari 2011 het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen (BEVB) in werking getreden, waarin is opgenomen welke veiligheidsafstanden moeten worden aangehouden rondom buisleidingen met gevaarlijke stoffen. De normstelling is in lijn met het BEVI. [14]

Een essentieel aspect binnen de kaders van de milieuvergunning is het opstellen van de juiste veiligheidseisen ten aanzien van afblazen en/of affakkelen in noodsituaties. Indien er zich situaties voordoen dat invoeding in het transport om welke reden dan ook niet mogelijk is, zal de invoeding van groengas en/of de reguliere gaslevering ook gestopt moeten worden. Het handelen en de genomen voorzorgsmaatregelen ten aanzien van beschreven punten zijn essentieel voor het verkrijgen van de benodigde vergunningen.

4.3 **Regulatieve impact**

De mate van impact van een overstort op een netbeheerder is afhankelijk van wie de installatie in beheer zal nemen en zal bedrijven.

Indien de LNB de overstort-installatie zal gaan beheren zal het als een uitbreiding gezien kunnen worden op het huidige activiteiten. Gastransporttechnische zaken als het comprimeren van gas, is een onderdeel dat de LNB reeds lange jaren toepast. De regulatieve impact wordt daarom ook nihil geacht. Indien de LNB de overstort-installatie niet zal gaan beheren zal het gehele concept tevens weinig impact hebben op de landelijke netbeheerder. De LNB beschouwd de overstort-installatie als een individuele invoeder en is verder niet direct betrokken bij de wijze waarop het gas in het RTL wordt ingevoerd. De LNB eist van groengas invoeders dat diverse extra componenten continu of steekproefsgewijs worden geanalyseerd. Deze resultaten, zowel comptabele als niet-comptabele metingen, worden gecommuniceerd naar GTS via telemetrie. De landelijke netbeheerder heeft voor dergelijke situaties nog geen standpunt ingenomen of een continue gaskwaliteitsanalyse vereist is.

De impact op RNB is meer divers. Het desbetreffende distributienet zal in tegenstelling tot de reguliere gasdistributie tevens worden gebruikt als bufferfaciliteit. Het dynamischer worden van het distributienet kan in die zin gevolgen hebben voor de reguliere bedrijfsvoering van een RNB, waardoor de aansprakelijkheid mogelijk een belangrijkere rol gaan spelen. Tevens

zal het distributienet meer worden gebruikt als bufferfaciliteit. Het is voor de RNB aan te bevelen dergelijke risico's op de bedrijfsvoering te identificeren en daar waar mogelijk te mitigeren.

De RNB heeft voor de reguliere gaslevering een contract waarbij zaken als het drukregime zijn gecontracteerd. Indien het in dergelijk situaties noodzakelijk is om de leveringsdruk op het gasontvangststation te verlagen, zal dit contractueel vastgelegd moeten worden in overleg met de LNB.

4.4 **Entry- en exitcapaciteit**

Systematiek

Voor het reguliere gastransport hanteert de landelijke netbeheerder, Gas Transport Services, een entry-exit systeem, waarbij gas het net binnenkomt op entrypuncten en het net verlaat op exitpunten. Programmamaverantwoordelijken kunnen transportcapaciteit contracteren op entrypuncten en op exitpunten. Voor alle entry- en exitpunten zijn afzonderlijke tarieven vastgesteld. Entrycapaciteit geeft het recht om op een entrypunt een bepaalde hoeveelheid gas per uur in het landelijke gastransportnet te voeden. Exitcapaciteit geeft daarentegen het recht om op een exitpunt een bepaalde hoeveelheid gas per uur aan het landelijk gastransportnet te onttrekken.

De netbeheerder neemt gas in dat aangeboden wordt op entrypuncten, transporteert het, stelt het gas ter beschikking op exitpunten en bepaald daarbij welk traject er door het gas transportnet gekozen wordt zonder dat dit hoeft te worden aangegeven door de programmamaverantwoordelijke. Een programmamaverantwoordelijke heeft hiermee een vrije keuze in een combinatie van entry- en exitpunten. Een programmamaverantwoordelijke hoeft de entry- en exitcapaciteit niet gelijktijdig te contracteren; tevens hoeven de gecontracteerde entry en exit hoeveelheden niet met elkaar in overeenstemming te zijn. Hij is wel verplicht om binnen een portfolio voor balans te zorgen tussen de hoeveelheid gas die hij in het systeem brengt en de hoeveelheid die hij er uit haalt. Daarvoor is een balanceringsregime ingesteld. Er wordt dus een onderscheid gemaakt tussen het contracteren van de capaciteit en het daadwerkelijke gebruik hiervan. De te transporteren hoeveelheden dienen wel lager te zijn dan de gecontracteerde capaciteiten.

Overstort-installatie

Om gebruik te kunnen maken van het landelijke gas transportnet dient er dus ook voor de overstortinstallatie entry- en exitcapaciteit geboekt te worden. Dit houdt in dat alvorens de invoeding op het transportnet kan plaatsvinden een programmamaverantwoordelijke de benodigde transportcapaciteit moet boeken bij de landelijke netbeheerder. In ieder geval zal

er entry-capaciteit moeten worden geboekt op het entrypunt. Dit entrypunt is dan het invoedingspunt aan de perszijde van de compressor.

Naast een entrypunt moet de programmaverantwoordelijke ook capaciteit boeken op een exitpunt. Net als bij het entrypunt moet hiervoor wel expliciet transportcapaciteit van tevoren worden gecontracteerd. Een andere optie is om gebruik te maken van het Title Transfer Facility (TTF). Dit is een virtueel entry- en exitpunt binnen het transportnet van GTS waarbij twee partijen onderling gas kunnen gaan verhandelen. Voor het gebruik van het TTF hoeft van tevoren geen capaciteit te worden geboekt, maar zal de groengasimporteur of de beheerder van de overstortinstallatie zich wel moeten registreren als TTF gebruiker.

Tariefstelling

De tarieven voor transportcapaciteit gelden standaard voor contracten met een duur van 1 jaar en een vlak profiel. Het is echter ook mogelijk om transportcontracten met een langere tijdsduur af te sluiten (een veelvoud van 12 maanden), of transportcontracten die korter dan 1 jaar duren. In dit geval praat men over transportcontracten met een tijdsduur van bijvoorbeeld 1 maand of 1 dag; ook hiervoor kunnen veelvouden van worden afgesloten.

Voor transportcontracten met een tijdsduur korter dan 1 jaar geldt een afgeleid tarief. Gas Transport Services werkt met maandfactoren voor contracten met een tijdsduur van minder dan 1 jaar. Een maandfactor is een vastgesteld percentage van het 'standaard' tarief voor transportcontracten van 1 jaar. Deze maandfactor verschilt per seizoen, in 2011 gelden de maandfactoren als in Tabel 1.

Tabel 1: Maandfactoren [11]

Seizoen	Maanden	Maandfactor (% van jaarlijkse tarief)
Wintermaanden	januari, februari, december	30%
Flankmaanden	maart, april, oktober, november	15%
Zomermaanden	mei t/m september	12.5%

Een paar korte voorbeelden als toelichting waarbij de volgende uitgangspunten van toepassing zijn. Een programmaverantwoordelijke wil alleen entrycapaciteit boeken in een bepaalde maand en op een bepaald entrypunt. Het jaarlijkse tarief voor dit entrypunt is bijvoorbeeld 15,- €/m³/h/j. Dit houdt in dat wanneer de programmaverantwoordelijke een capaciteit boekt van 5.000 m³/h op dit punt en hiervoor een contract afsluit van twaalf maanden de totale uitgaven €75.000,- bedragen. Boekt hij echter alleen in de maand januari deze hoeveelheid capaciteit dan zijn de maandfactoren van toepassing. Voor de maand januari geldt een maandfactor van 30%, hetgeen betekent dat het maandelijkse tarief dus

30% van 15 €/m³/h/j bedraagt (oftewel 4,50 €/m³/h/j). De totale uitgaven in die maand bedragen dan € 22.500,-.

Een dergelijk principe geldt wanneer men een combinatie van verschillende maanden boekt. Stel dat de bovenstaande programmaverantwoordelijke behoefte heeft aan een capaciteit van 5.000 m³/h voor 12 maanden, maar tevens, wegens een verhoogde gasvraag, gedurende de maanden december en januari nog 2.500 m³/h extra wilt boeken. In dit geval zullen zijn totale uitgaven €97.500,- bedragen. Immers, hij betaalt wederom €75.000,- voor de capaciteit van 10.000 m³/h en hij betaalt €22.500,- (= 2 x 30% x 15 €/m³/h x 2.500 m³/h) voor de extra capaciteit gedurende de twee wintermaanden. Feitelijk geldt voor een contract korter dan twaalf maanden het volgende tarief: som van de maandfactoren van de afzonderlijke maanden maal het jaarlijkse tarief, of wanneer dit lager is, 81,25% + 3% maal het aantal wintermaanden + 1,5% maal het aantal flankmaanden + 0,75% maal het aantal zomermaanden.

Naast maandcontracten is het ook mogelijk om dagcontracten af te sluiten bij GTS. Het tarief voor een dagcontract bedraagt 1/15^e van de bijbehorende maandfactor maal het jaarlijkse tarief. De bovenstaande voorbeelden laten zien dat er verschillen bestaan tussen de prijzen van transportcapaciteit wanneer de looptijd van de transportcontracten verschilt. In het algemeen wordt er een toeslag gevraagd door de landelijke netbeheerder wanneer de looptijd korter is dan 12 maanden (de prijs die men betaalt voor een maandcontract ligt immers hoger dan 1/12^e deel van de prijs van een contract met dezelfde capaciteit maar met een langere looptijd). Met enkele uitzondering daargelaten is de termijn waarop contracten kunnen worden afgesloten over het algemeen kort. Zo is het bijvoorbeeld vaak mogelijk om tot een dag van te voren een dagcontract af te sluiten.

Wanneer de programmaverantwoordelijke ervoor kiest om het groengas over te dragen aan een andere partij op het TTF dan hoeft deze geen exitcapaciteit te boeken. Op het TTF hoeft geen capaciteit te worden gereserveerd en men betaalt dus ook geen transporttarief. Wel is het noodzakelijk om als TTF gebruiker geregistreerd te staan bij GTS. Hiervoor wordt maandelijks een bedrag in rekening gebracht door GTS.

Toepassing op de overstortinstallatie

De transportcapaciteit die moet worden geboekt bij de landelijke netbeheerder hangt af van de mogelijkheid om het groengas in te voeden in het regionale distributienet waar de groengasproducent op is aangesloten. Immers, wanneer de vraag in het regionale distributienet laag is, is niet mogelijk om de gehele groengasproductie in te voeden. In dergelijke situaties dient de overstortinstallatie in werking te treden en moet het groengas in het landelijke transportnet worden ingevoerd.

De benodigde transportcapaciteit is dus sterk afhankelijk van de gasvraag in het regionale distributienet en alles behalve constant. Niet alleen is er onzekerheid over het tijdstip wanneer de bovengeschetste situatie zich voordoet; hoewel er met enige zekerheid kan worden gesteld dat dit voornamelijk in de zomermaanden zal plaatsvinden, er is tevens onzekerheid over de exacte hoeveelheid in te voeden groengas. Dit kan een beperkende onvoorspelbare factor zijn voor de programmaverantwoordelijken, omdat deze enkel transportcapaciteit kunnen boeken voor perioden van afzonderlijke (of meerdere) dagen of maanden. Hierbij dient ook te worden opgemerkt dat de hoeveelheid capaciteit moet worden geboekt die gelijk is aan de maximale hoeveelheid in te voeden gas op enig moment.

Omdat overstort voornamelijk in de zomer zal plaatsvinden is het aannemelijk dat een profielboeking attractief is: het is dan immers niet nodig om capaciteit voor een heel jaar te boeken waardoor de kosten voor transportcapaciteit lager zullen liggen dan wanneer er voor een geheel jaar aan capaciteit wordt gecontracteerd. Daarnaast is het mogelijk om eventueel contracten voor een dag af te sluiten.

5 TECHNISCHE ASPECTEN

Er zijn diverse technische aspecten verbonden aan het ontwikkelen en realiseren van een gasoverstort. Zo zijn er uitdagingen op het gebied van gaskwaliteiten en balanceringen. Het bedrijven van een gasoverstort en het tegelijk voorkomen dat het gas recirculeert via een gasontvangststation zijn issues van een dermate omvang, dat deze specifiek per casus opgelost dienen te worden.

In onderhavige casus wordt de overstort veelal beschouwd als een enkele compressor, maar mede uit oogpunt van leveringszekerheid lijkt het gewenst dat de overstort-installatie redundant zal worden uitgevoerd. De landelijke netbeheerder heeft thans de eis dat de compressor voor invoeding van het type zuigercompressor is, om contact tussen gas en olie te vermijden. Navolgend wordt een generiek richtsnoer gegeven voor de technische aspecten.

5.1 Druksturing en balancering

Een producent van groengas kan, mits er voldoende afnamecapaciteit beschikbaar is, op het lokale distributienet worden aangesloten en het geproduceerde gas hierop invoeden. De invoeding van groengas heeft tot gevolg dat bijvoorbeeld gasdebieten en drukken in het distributienet veranderen. De levering van groengas kan worden beperkt door het 'evenwicht' dat zich in het gasdistributienet zal instellen, afhankelijk van onder andere gasafname, leidinggeometrie, drukval, enz. Dit betekent onder andere dat voor een distributienet met een gelijk setpoint van het GOS en de invoeder, de maximaal mogelijke groengas invoedingscapaciteit niet zonder meer gelijk is aan de totale gasafname.

Wordt door een producent meer groengas ingevoerd dan de 'operationeel beschikbare capaciteit' van het distributienet, dan is een gasoverstort naar de transportleiding mogelijk een oplossing. Een netbeheerder heeft een aantal mogelijkheden voor het sturen van een distributienet met een gasoverstort. Dit kan enerzijds passief door middel van druksturing en anderzijds actief, bijvoorbeeld door middel van flowsturing en de inzet van *smart metering*.

Om de mogelijkheden van een passieve sturing inzichtelijk te maken, zijn de volgende (reële) uitgangspunten vastgesteld:

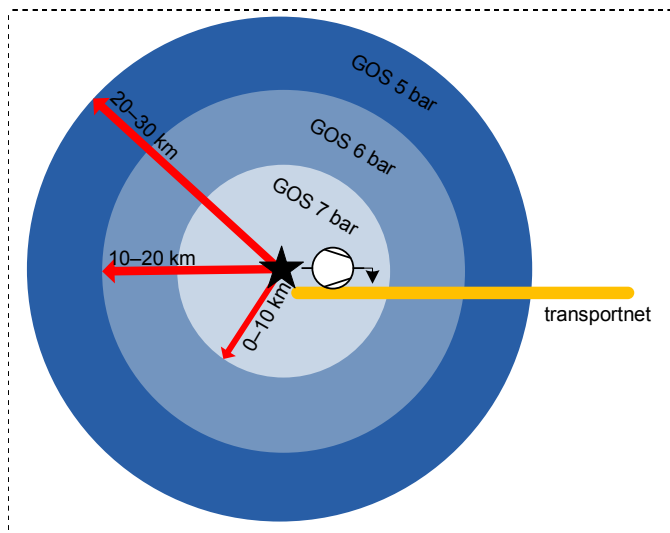
- De gasoverstort is nabij het gasontvangststation;
- De maximale toelaatbare druk in de leiding is 8 bar;
- Een leiding heeft over een lengte van 10 km een drukval van ca. 1 bar bij maximale benutting van de beschikbare transportcapaciteit;

Voorbeeld druksturing:

De druk op het gasontvangstation wordt op 7 bar ingesteld in plaats van de gangbare 8 bar. Voedt de producent 'te veel' groengas in dan zal de druk in het netwerk oplopen. Als de druk ter plaatse van het gasontvangstation vervolgens boven de 7 bar komt zal de gaslevering over dit station stoppen. Om te voorkomen dat de druk in het netwerk verder oploopt en daardoor ook de producent van groengas de levering moet stoppen zal de gasoverstort worden ingeschakeld en het overschot aan gas aan het transportnet worden geleverd.

Of de druk op het gasontvangstation boven 7 bar komt en de druk bij de producent van groengas niet hoger dan 8 bar is onder andere afhankelijk van de afstand en leidingdiameters tussen het invoedingspunt van de producent en het gasontvangstation/gasoverstort.

In Figuur 7 is schematisch weergegeven wat de maximale leidinglengte tussen een invoedingspunt en een gasontvangstation mag zijn, afhankelijk van de ingestelde druk op een GOS. Dit op basis van de genoemde 4 uitgangspunten. De gele lijn is de 40 bar regionale transportleiding naar het gasontvangstation. In het midden van de cirkels ligt het gasontvangstation (ster symbool) en de gasoverstort (compressor symbool). De toelaatbare afstand tussen een invoedingspunt en een gasontvangstation neemt toe met het afnemen van de ingestelde druk op het gasontvangstation. Dit is weergegeven door middel van de drie blauwe cirkels en bijbehorende rode lijn met een indicatie van de afstand.



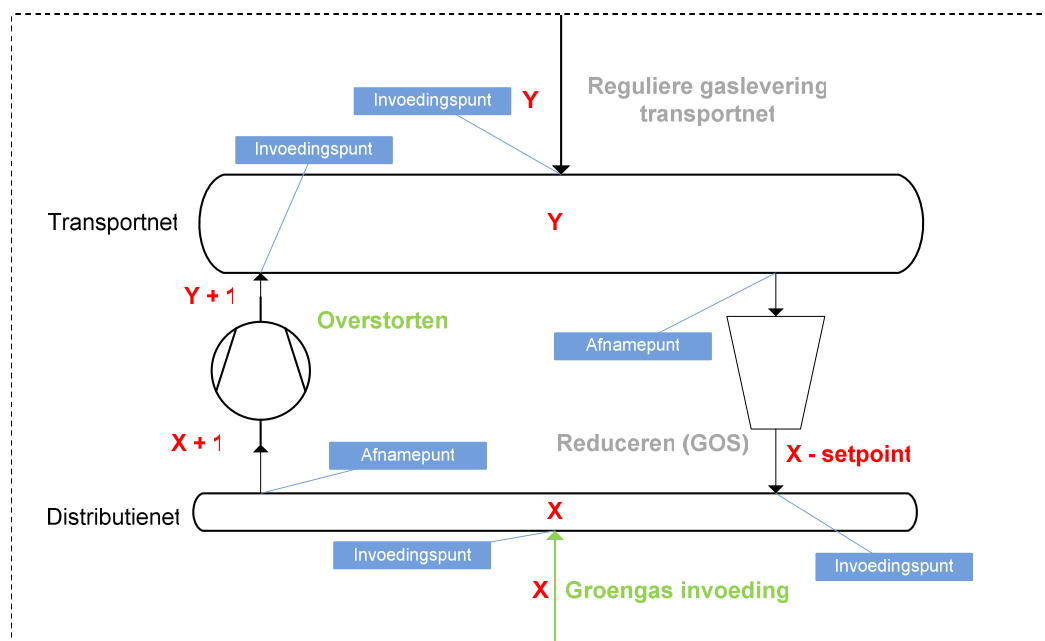
Figuur 7: Distributienet inrichting

Voor het eerder beschreven voorbeeld geldt dat het invoedingspunt in de binnenste licht blauwe cirkel moet liggen en dat de maximale leidinglengte tussen invoedingspunt en gasontvangststation ca. 10 km mag zijn.

Aanvullende opmerkingen:

- Bij een lagere ingestelde druk op een gasontvangststation (< 8 bar) en geen of weinig levering van groengas aan het distributienet is de beschikbare buffer aardgas in het distributienet ook lager. Uit de invalshoek van leveringszekerheid moet hier rekening mee worden gehouden;
- De schematische weergave op basis van de 3 genoemde uitgangspunten is een benadering en geeft inzicht in de mogelijkheden van een (passieve) druksturing. Voor toepassing van (passieve) druksturing in combinatie met groengas invoeding en gasoverstort zal altijd een uitwerking moeten geschieden op basis van de daadwerkelijke netwerkgeometrie, debieten, etc.

In Figuur 8 is een schematische weergave van onderhavige situatie gevisualiseerd. In het rood zijn de drukinstelling weergegeven.



Figuur 8: Drukinstelling invoeding en overstort (in rood: drukinstellingen)

Voor de overstort-situatie is het uit economische oogpunt het meest wenselijk dat deze passief bedreven kan worden. Omdat netwerksimulaties sterk situatieafhankelijk zijn, is in deze verkenning geen specifiek casus beschouwd.

5.2 Gaskwaliteit

De gasspecificaties van de LNB zijn gebaseerd op jarenlang onderzoek en evident aan de Europees geaccepteerde Easee Gas Quality Specifications. [15]

De invoedingspecificaties van de RNB's zijn gebaseerd op diverse onderzoeken en zijn gedefinieerd ten tijde dat de regionale netbeheerders te maken kregen met de eerste groengas invoedingen. [12] In Tabel 2 is een overzicht gegeven van beide specificaties voor de componenten die verschillend zijn in de specificaties.

Tabel 2: Overzicht huidige en toekomstige specificaties die verschillend zijn [10,12]

Component	Eenheid	Gasunie	RNB's	RNB's
		Specificatie	Specificatie	Toekomstige specificatie
Waterdauwpunt	°C (73 barg)	-8	20	-8
Temperatuur in te voeden gas	°C	10 – 40	0 -20	*
Kooldioxide (RTL)	mol%	8%	≤ 10,3	< 10,3
Koolmonoxide (CO)	mol%	0	1	0
Waterstof	mol%	0,02	12	0,02
Zwavel (totaal)	mg/Nm ³	30	45	30
Mercaptanen	mg/Nm ³	6	10	6
Benzeen, Tolueen, Xyleen (BTX)	molppm	250	500	250
Aromatische koolwaterstoffen	molppm	250	10.000	250
Sporencomponenten		#	gedefinieerd	#

* Is momenteel nog in onderzoek

Voor sporencomponenten geldt dat het gas geen componenten dan wel onzuiverheden mag bevatten in zo'n hoeveelheid dat het gas niet meer door de netbeheerder kan worden getransporteerd, opgeslagen of afgeleverd

Momenteel wordt door Netbeheer Nederland gewerkt aan een codewijziging van de Technische Aansluit- en Transportvoorwaarden RNB. Naar verwachting zal deze eind 2011 worden ingediend bij de Energiekamer. In dit document zijn onder andere de kwaliteitsspecificaties voor groengas gelijkgesteld aan de specificaties die de landelijke netbeheerder hanteert. Hierdoor zijn de verschillen in gestelde eisen ten aanzien van de gaskwaliteit geminimaliseerd. De specificaties verschillen praktisch nog voor koolstofdioxide. Navolgend wordt de specificatie van koolstofdioxide nader beschouwd.

Koolstofdioxide

De specificatie voor kooldioxide (CO₂) vindt zijn oorsprong in het door KEMA uitgevoerde onderzoek naar de vlameigenschappen van huishoudelijke branders. Een te hoog gehalte

aan kooldioxide kan leiden tot extreem hoge concentraties koolmonoxide (CO) en het uitblazen van de vlam.

CH₄/CO₂-mengsels mogen, op basis van de Wobbe-specificatie, tussen 10,0-11,2 mol% CO₂ bevatten. Uit vlamonderzoeken is echter gebleken dat maximaal 10,3 mol% CO₂ toelaatbaar is. Dit leidt tot een beperking van de Wobbe-band tot 44,18-44,41 MJ/Nm³.

De specificatie die de LNB stelt aan de maximale koolstofdioxide concentratie is gebaseerd op onderzoeken op integriteitgebied. Koolstofdioxide kan corrosie veroorzaken aan het leidingennet in aanwezigheid van water, met vorming van waterstofcarbonaat tot gevolg. GTS heeft in dergelijke ongewenste situaties de mogelijkheid om gassen met afwijkende grenswaarden in te passen door menging met andere gassen.

Opmenging van gassen met afwijkende grenswaarden is mogelijk indien aan onderstaand criteria kan worden voldaan:

- Het gas na opmenging met aardgas onder alle omstandigheden on-spec zal zijn;
- De vlamstabiliteit van het menggas, dat wordt geleverd aan de afnemers, nimmer in gevaar wordt gebracht;
- De integriteit van het transportsysteem blijft gewaarborgd;
- De menging moet waar nodig gecontroleerd worden uitgevoerd met bijvoorbeeld een zogenaamd injectiestation.

Om te voorkomen dat dergelijke situaties leiden tot het stoppen van een project is het van groot belang dat zo vroeg mogelijk contact wordt opnemen met GTS Frontoffice om de mogelijkheden exact in kaart te brengen.

Om het CO₂-gehalte significant te verlagen kan bijvoorbeeld het inerte stikstof (N₂) bijgemengd worden, waardoor de Wobbe-band wordt verruimd. Door de bijmenging van stikstof wordt de relatieve hoeveelheid koolstofdioxide in het gas verlaagd, maar vanwege het inerte karakter van stikstof zal hierdoor de verbrandingswaarde van het gas afnemen noch toenemen.

Het is aan te bevelen de stikstofdosering door de producent op te nemen in het groengas productieproces. Hierdoor is het voor de producent eenvoudiger te voldoen aan de invoedingspecificaties en is geen extra gasbehandeling benodigd bij de overstort-installatie. Door de bijmenging van stikstof kunnen tevens de fluctuaties in het groengas productieproces worden beperkt. De kosten voor een dergelijk proces zijn laag, omdat stikstof wordt geproduceerd uit de omgevingslucht en gescheiden van zuurstof.

5.3 Thermische energie

Compressoren worden ingezet om het in te voeden gas op een dusdanige druk te brengen dat het in het openbare gasnetwerk kan worden geïnjecteerd. Een nevenproces bij comprimeren is de productie van thermische energie, ofwel warmte.

De totale hoeveelheid warmte die vrijkomt ten gevolge van het comprimeren van gas kan worden berekend middels vergelijking 1. In deze vergelijking is een voorbeeldberekening weergegeven voor de situatie die zich voordoet bij het overstorten vanuit een 8 bar distributienet naar een 40 bar transportnet. Er is uit gegaan van de specificaties voor aardgas en een ingaande gastemperatuur van 15°C.

$$E_g = R \cdot T_{end} \frac{(P_{end} - P_{start}) \cdot V_g}{R \cdot T_{end}} \cdot \frac{1}{M_m} = \frac{(P_{end} - P_{start})}{M_m} = \frac{(41 - 9) \cdot 10^5}{20,51} = 156 \text{ kJ} / \text{Nm}^3$$

$$T_{end} = T_{start} \cdot \left(\frac{P_{end}}{P_{start}} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma \cdot \eta}} = 288,15 \cdot \left(\frac{41}{9} \right)^{\frac{1,3-1}{1,3 \cdot 0,85}} = 446 \text{ K}$$

Vergelijking 1: Berekening van de thermische energieopbrengst als gevolg van het comprimeren van gas naar een gewenste druk voor invoeding in het transportnet vanuit het distributienet

Waarin:

E_g = thermische energieopbrengst (kJ/m ³ gas)	V_g = gasvolume (m ³)
R = gasconstante (J/mol.K)	T_{start} = ingaande gastemperatuur (K)
T_{end} = Uitgaande gastemperatuur (K)	M_m = moleculaire massa (g/mol)
P_{end} = Uitgaande gasdruk (barg)	p = druk (MPa)
P_{start} = Ingaande gasdruk (barg)	γ = specifieke temperatuursratio (-)
η = efficiëntie (-)	

De mogelijkheden om de vrijgekomen warmte nuttig in te zetten zijn op een GOS beperkt. In de praktijk blijkt dat bij het transport van warmte veelal warmteverlies aan de omgeving optreedt. Tevens is de totale warmtevraag op een GOS vele maler groter dan een compressor produceert. De warmte op het GOS is het gehele jaar benodigd, terwijl de overstortcompressor doorgaans in de warmere zomermaanden operationeel zal zijn.

Het inzetten van de warmte in bestaande warmtenetten is een mogelijkheid voor het nuttig aanwenden van de vrijgekomen energie. In nieuwe woonwijken en industrieterreinen is een grote en stabiele warmtevraag, waar de vrijgekomen warmte in afgezet kan worden in

warmtenetten. Echter zal de warmtevraag in de zomer toereikend moeten zijn om het surplus aan thermische energie te kunnen afzetten.

De ondergrondse opslag van warmte is vrij kostbaar en voor dergelijke kleine energiehoeveelheden minimaal renderend. De energiebesparing, die met ondergrondse energieopslag kan worden behaald, hangt sterk af van de geologie van het gebied. Bepalend hiervoor zijn onder andere de permeabiliteit en de porositeit van de bodem. [16] Het opslaan van warmte in waterbuffers zou eveneens een mogelijkheid kunnen zijn voor het nuttig aanwenden van de vrijgekomen energie.

6 ECONOMISCHE ASPECTEN

In dit hoofdstuk worden de economische aspecten van een overstort faciliteit beschouwd. De informatie is toegespitst op de economische aspecten van het installeren en bedienen van een compressor die gas uit het distributienet van 8 bar naar het landelijke transportnet van 40 bar comprimeert. Additionele kosten met betrekking tot de totale gasinfrastructuur als functie van bidirectioneel gastransport zijn verder buiten beschouwing gelaten.

Uit gesprekken, die met de netwerkbeheerders zijn gevoerd, blijkt dat een gereguleerde partij slechts zal investeren wanneer de kosten mogen worden verrekend in de transporttarieven en dus zijn opgenomen in de zogenaamde *regulated asset base*. In feite worden in een dergelijke constructie de kosten gesocialiseerd. De Energiekamer is hiervoor de goedkeurende instantie. Voor socialisatie is in het algemeen een maatschappelijk draagvlak nodig. Dat houdt onder andere in dat er ook alternatieven dienen te worden beschouwd, om zo te voorkomen dat een minder rendabele uitbreidingsinvestering wordt gedaan, terwijl er rendabelere en goedkopere alternatieven mogelijk zijn.

Het zou voor een netbeheerder een mogelijkheid kunnen zijn om -indien deze bijvoorbeeld haar groene imago wil etaleren- de overstort te betalen uit de niet-gereguleerde activiteiten. Het financieren van een overstortfaciliteit door de niet-gereguleerde afdeling is voor de RNB in de regel geen optie. De kosten zullen immers op een partij moeten worden verhaald. Dit zou een invoeder of een producent kunnen zijn die het probleem van het niet kunnen invoeden op zich neemt.

Uitgangspunten en aannames

In de analyses voor dit hoofdstuk is uitgegaan van een aantal uitgangspunten en aannames. In Tabel 3 zijn de aannames weergegeven.

Tabel 3: Uitgangspunten en aannames

<i>Parameter</i>	<i>Waarde</i>	<i>Eenheid</i>
Economische levensduur	12	Jaar
Weighted Average Cost of Capital (WACC)	7,8	%
Elektriciteitsprijs	€ 0,10	€/kWh

In Tabel 3 is een afschrijvingstermijn van 12 jaar terug te vinden. Deze termijn wordt hoofdzakelijk toegepast in duurzame energieprojecten en komt voort uit de gehanteerde subsidietermijn van de Stimulering Duurzame Energieproductie (SDE). De elektriciteitsprijs heeft enkel betrekking op de operationele kosten van de overstortcompressor. De achterliggende berekeningsmethode voor de bepaling van deze operationele kosten is verder uitgewerkt in Bijlage A.

Kosten voor een overstort

De totale kosten voor een overstort faciliteit bestaan uit een aantal componenten, met als hoofdcomponent de compressor. De kosten voor een compressor zijn opgebouwd uit vaste- en operationele kosten. Omdat een overstort alleen in bedrijf wordt genomen wanneer de gasafname in het gasnet lager is dan de hoeveelheid groengas dat ingevoerd wordt, zijn de totale kosten sterk afhankelijk van de geïnstalleerde capaciteit en het aantal operationele uren per jaar.

Om inzicht te verkrijgen in de totale projectkosten is bij diverse partijen informatie opgevraagd ten aanzien van de kosten. In Tabel 4 is een overzicht gegeven van de vaste kosten, met daarbij de geschatte operationele kosten per jaar (gebaseerd op 2011). In deze tabel is de compressor buiten beschouwing gelaten, omdat die later in deze paragraaf behandeld wordt.

Tabel 4: Totale kosten exclusief compressor

<i>Component</i>	<i>Investeringskosten</i>	<i>Kapitaalskosten (CRF)^(f)</i>	<i>Jaarlijkse operationele kosten</i>	<i>Jaarlijkse totale kosten</i>
Aansluiting GTS	€ 350.000 ^(a)	€ 45.963,13	€ 19.352,55 ^(b)	€ 64.315,13
Aansluiting distributienet	€ 25.000	€ 3.283,08	€ 500 ^(c)	€ 3.783,08
Gaskwaliteitsmeting	€ 50.000	€ 6.566,16	€ 10.000	€ 14.066,16
Hoeveelheidsmeting	€ 5.000	€ 656,62	€ 1.000	€ 1.656,62
Aansluiting elektra ^(d)	€ 1.750	€ 229,82	€ 500	€ 729,82
Grondprijs ^(e)	€ 115.500	€ 15.167,83		€ 15.167,83
Totaal	€ 547.250	€ 71.866,64	€ 28.852	€ 100.718,64

(a) Informatie Gas Transport Services

(b) Vaste aansluitingsfee [6]

(c) Beheerskosten op basis van 2% van de investering

(d) Aansluiting transport voor kleinverbruikers

(e) Op basis van € 35,-/m² en de oppervlakte van gemiddeld GOS

(f) Rekenmethode netto contante waarde, zie bijlage C

De kosten zoals vermeld in Tabel 4 zijn exclusief de kosten voor vergunningen, assemblage, veiligheidsvoorzieningen, afblaas- of fakkelloosvoorziening, grondverzetkosten, stikstofvoorziening (voor uitbedrijfname), leidingwerken, eventuele aansluiting warmtenet, personeelkosten, beheerskosten, mede omdat deze sterk afhankelijk zijn van de situatie.

Tevens zijn de kosten voor gastransport -zijnde 9 €/Nm³/h/jaar- voor *balancing services* en de kosten voor *title transfer registration service* niet opgenomen in de berekening, omdat

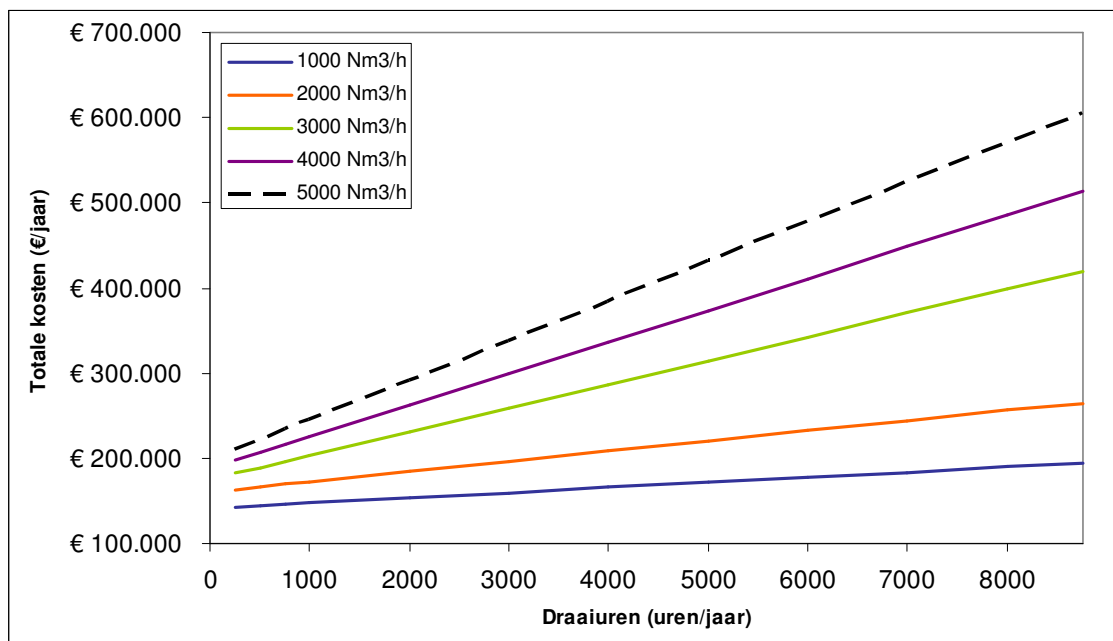
deze niet direct te herleiden zijn aan de investeerder van de overstort-installatie, maar ten laste vallen van de programmaverantwoordelijke.

Voor de compressoren zijn meerdere leveranciers geraadpleegd en is informatie vergaard over de investerings- en onderhoudskosten van installaties met verschillende capaciteiten. Op basis van de trendlijnfunctie die verkregen is uit de informatie van de leveranciers, is een rekenmodel ontwikkeld, waarmee inzicht verkregen kan worden in de kosten van compressoren voor verschillende capaciteiten.

De LNB heeft als (voorlopige) eis dat de compressor voor invoeding van het type zuigercompressor is. Voor dergelijke compressoren is dan ook informatie ingewonnen.

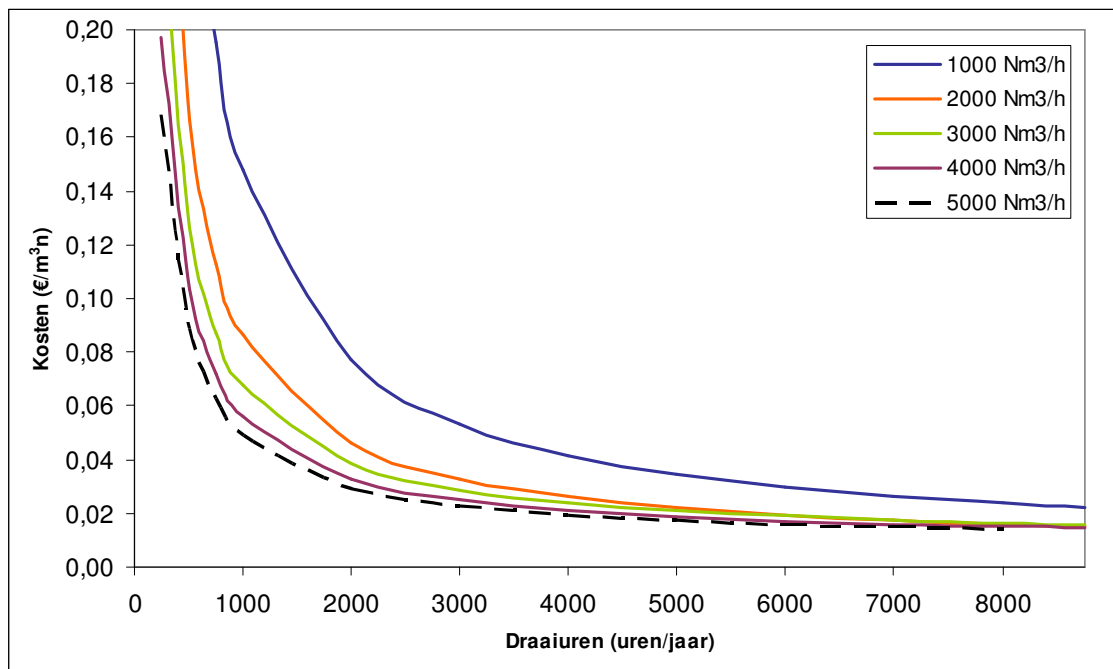
Omdat de LNB nog geen definitief standpunt heeft aangenomen of in dergelijk situaties een kwaliteitsmeting benodigd is, zijn in het kostenoverzicht de kosten voor een gaskwaliteitsmeting wel opgenomen.

Gebaseerd op de uitgangspunten, zoals voorgaand is gememoreerd, en het kostenoverzicht in Tabel 4 is bepaald wat de jaarlijkse en specifieke kosten zijn voor de realisatie en het gebruik van een overstort. De grafieken omvatten de operationele kosten alsmede de jaarlijkse kosten als gevolg van de investering (volgens de NCW methode). Figuur 9 laat de jaarlijkse kosten zien bij verschillende capaciteiten en verschillende draaiuren per jaar, gebaseerd op een bedrijfstijd van 12 jaar.



Figuur 9: Totale jaarlijkse kosten overstort

Tevens zijn de totale kosten uitgedrukt in specifieke kosten, waarin de kosten worden weergegeven per kubieke meter overgestort gas ($\text{€}/\text{Nm}^3$ overgestort gas), zie Figuur 10.



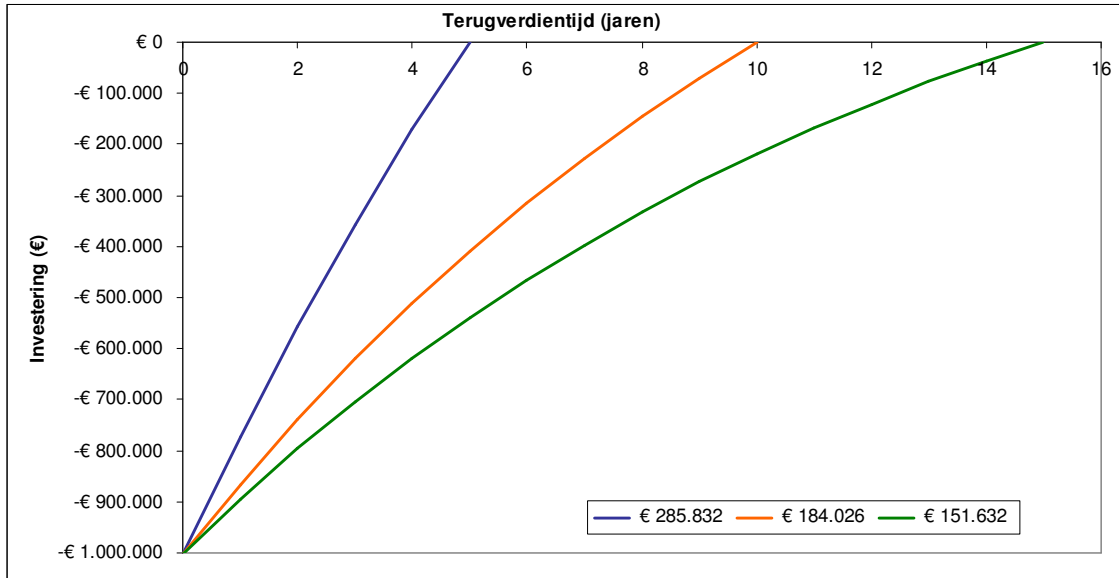
Figuur 10: Specifieke kosten overstort

Uit figuren 9 en 10 blijkt dat het overstorten gedurende een laag aantal uren in een jaar hoge kosten met zich meebrengt. Naar mate het aantal uren dat de overstort-installatie in gebruik is toeneemt, zullen de kosten voor de genoemde capaciteiten en uitgangspunten circa $\text{€ } 0,02/\text{Nm}^3$ bedragen. Op basis van Figuur 10 kan worden gesteld dat de kosten voor de overstort pas constant worden voor meer dan 4000 draaiuren per jaar.

6.1 Benodigde opbrengsten

In deze paragraaf wordt behandeld wat de opbrengsten voor een overstort moeten zijn om een positieve netto contante waarde (NCW) te genereren bij bepaalde terugverdientijden. Echter, wordt buiten beschouwing gelaten waar de opbrengsten specifiek uit gegenereerd zouden moeten worden.

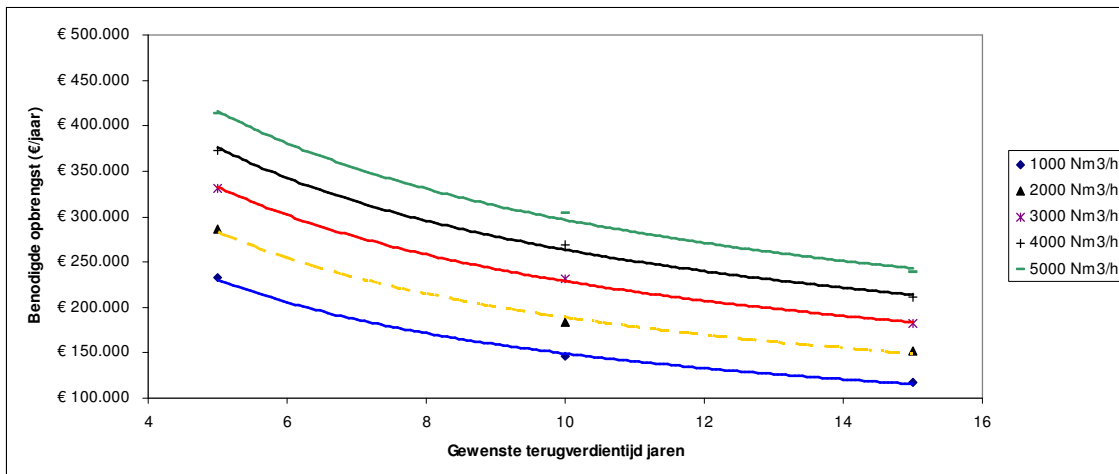
Er is gekozen om de benodigde opbrengst te bepalen voor 3 terugverdientijden, te weten 5, 10 en 15 jaar. Figuur 11 geeft weer welke opbrengsten jaarlijks benodigd zijn voor het behalen van een positieve NCW bij de gestelde terugverdientijden. In deze situatie is gekozen voor 2000 draaiuren met een capaciteit van $3000 \text{ Nm}^3/\text{h}$.



Figuur 11: Benodigde opbrengsten per jaar, bij 2000 h/j en 3000 Nm³/h

Uit Figuur 11 volgt dat tenminste k€ 286 per jaar (4,7 €ct/Nm³) aan inkomsten nodig zijn om na 5 jaar een positieve NCW te behalen. Voor een terugverdientijd van 10 jaar is k€ 184 per jaar (3,1 €ct/Nm³) nodig en bij 15 jaar is er k€ 152 per jaar (2,5 €ct/Nm³) nodig.

Vervolgens kan met een trendlijn meer inzicht worden gegeven in de benodigde opbrengsten als functie van de terugverdientijd in jaren, zie Figuur 12. In Bijlage B zijn een drietal grafieken weergegeven, waarin de trendlijn is gegeven voor overstortfaciliteit met draaiuren en capaciteiten in de range van 1000 – 3000 draaiuren per jaar en 1000 – 5000 Nm³/h.



Figuur 12: Benodigde opbrengsten, bij 3000 draaiuren per jaar

6.2 Transportvergoeding transportnet meerdere invoeders

De transportvergoedingen of de netbeheiderskosten worden betaald door de programmaverantwoordelijken voor het transport van gas en de aansluiting op het gasnet. Deze vergoedingen dekken o.a. de kosten voor de aanleg en het onderhoud van het gasnet en openbare aansluiting.

De transporttarieven zijn gereguleerd en worden in overeenstemming met de Energiekamer vastgesteld. Alle tarieven zijn doorgaans jaartarieven. Tevens bestaat de mogelijkheid om contracten af te sluiten voor perioden van afzonderlijke of meerdere dagen of maanden. Een maandcontract eindigt altijd op de laatste gasdag van een kalendermaand. Een dagcontract kan maximaal drie maanden voor de startdatum van het contract worden afgesloten. Het tarief voor dagcontracten bedraagt $\frac{1}{15}$ maal de maandfactor maal het jaartarief.

Voor het overstort-concept geldt dat de transportvergoeding 2 maal zal worden toegepast. Enerzijds voor het transport via het distributienet, anderzijds voor het transport via het transportnet. Indien geldt dat voor het overstorten dezelfde programmaverantwoordelijke acteert zowel voor het distributienet als voor het transportnet is een verrekening van de transportvergoeding niet van toepassing.

Een belangrijk aandachtspunt voor deze situatie is, zoals tevens is gememoreerd in paragraaf 3.1, dat de programmaverantwoordelijk in dergelijke situaties niet direct belanghebbende is. Immers de RNB voorziet een grotere invoedingscapaciteit dan afnamecapaciteit. Deze onbalans wordt echter wel veroorzaakt door de programmaverantwoordelijke, maar kan op grond van artikel 15, lid 1a, niet worden geweigerd indien de RNB heeft ingestemd met de invoeding van groengas door de producent(en) zonder additionele randvoorwaarden.

Mede omdat er inzake de verrekening van transportvergoedingen in dit kader niets is vastgelegd binnen het huidige gereguleerde kader, is het aan te bevelen om voor de netbeheerder en de programmaverantwoordelijke contractuele afspraken te maken over de te verrekenen transportvergoedingen. Er zou een verdeelsleutel afgesproken kunnen worden over de verrekening van de transportvergoeding in het transportnet die dan wordt uitgekeerd door de invoedende partijen. Het lijkt de meest plausibele manier, om de transportvergoeding pro rata te verdelen onder de invoeders. Hiervoor is een gashoeveelheidsmeting benodigd. De programmaverantwoordelijken zullen dit dan bedingen in de contractuele afspraken die worden gesteld aan de invoeders.

Omdat dergelijke situaties zich niet eerder hebben voorgedaan, is hierover in de regelgeving geen artikel die uitsluitsel kan geven over onderhavig vraagstuk. Een algemeen gehanteerde principe binnen de netbeheerders is het zogenaamde 'first come, first serve' principe, waarbij verzoeken op basis van volgorde van de aanvraag in behandeling worden genomen.

7 CONCLUSIES

Door de snelle opkomst van groengasprojecten met invoeding in het distributienet wordt een congestieprobleem voorzien door de lagere afnamecapaciteit dan invoedingscapaciteit. Deze problematiek zal mogelijk gemitigeerd kunnen worden door het gas vanuit het distributienet, middels compressie, over te storten naar het met hogere druk bedreven transportnet. Gastransport tegen de normale stromingsrichting in is nog niet eerder toegepast in de huidige gasinfrastructuur. Navolgend wordt een overzicht gegeven van de conclusies voor deze casus:

- Voor de overstort is thans geen expliciete wet- en regelgeving vastgelegd ten aanzien van rechten, plichten en eigendommen voor het realiseren van een dergelijke installatie, omdat deze gebaseerd is op het gastransport zoals van oorsprong geschiedt (van hoge druk naar lage druk) ;
- In de nieuwe wetgeving wordt een overstort niet beschouwd als een netkoppeling of netuitbreiding;
- De netbeheerder heeft onder andere de plicht het milieu te ontzien en het gastransportnet te ontwikkelen. Echter, het toepassen van een overstortfaciliteit is niet *per definitie* gericht op het ontzien van milieu en is tevens niet direct te relateren aan de ontwikkeling of uitbreiding van het gastransportnet. De netbeheerder is hierdoor niet verplicht om te investeren in een overstortfaciliteit;
- De netbeheerder heeft in de nieuwe wet- en regelgeving een aansluitverplichting, ook voor groengas producenten. Het is daarom voor de netbeheerder niet mogelijk om toegang tot het distributienet te weigeren, ook wanneer de afnamecapaciteit minder is dan de invoedingscapaciteit. Het is thans onduidelijk of de aansluitverplichting beperkt is tot het distributienet. Immers de LNB speelt ook een belangrijke rol in toekomstige functies die de gasinfrastructuur zal moeten bieden;
- De kosten voor de overstort kunnen mogelijk, na goedkeuring van de Energiekamer van het NMa, door de netbeheerder gesocialiseerd worden en opgenomen worden in de *regulated asset base*. Hiervoor zal voor de regelgever een maatschappelijke kosten-batenanalyse benodigd zijn om alternatieven in kaart te brengen, welke door of in opdracht van de regelgever zal worden opgesteld;
- De LNB beschouwd de overstortinstallatie als een individuele invoeder en zal daarvoor de gebruikelijke voorwaarden stellen. Voor de regionale netbeheerder zou het niet wenselijk zijn dat de LNB een RNB ziet als een 'direct aangeslotene' met een systeemverbindingsovereenkomst, omdat hierdoor de reciprociteit (gelijke behandeling over en weer) van iedere individuele invoeder niet gewaarborgd blijft. Indien er aansluitverplichting bestaat zou elke netbeheerder gelijkwaardig moeten zijn;

- De LNB heeft nog geen standpunt ingenomen met betrekking tot het vereisen van een kwaliteitsmeting voor invoeding in het transportnet vanuit het distributienet. Mogelijk zal de LNB de kwaliteitsmeting van de regionale netbeheerder op het invoedingspunt in het distributienet gebruiken, of mogelijk zal de LNB aannemen dat de kwaliteitscontrole van de RNB in orde is en zal het steekproefsgewijs controleren;
- De netbeheerder kan het gas niet weigeren op het invoedingspunt, mits het daarvoor vooraf beperkende voorwaarden heeft gesteld tegenover de producent. Hierdoor is de regionale netbeheerder of de producent(en) de probleemveroorzaker als deze respectievelijk geen beperkende voorwaarden heeft gesteld aan de invoeding of geen aanvullende maatregelen heeft genomen om congestie tegen te gaan;
- Het is thans nog onduidelijk of alle invoeders probleemveroorzakers zijn (*non-discriminatoire verplichting van de netbeheerder*) of dat de producent die later wordt aangesloten (*first come, first serve*) probleemveroorzaker is.
- De producent(en) is/zijn gebaat bij het zo maximaal mogelijk afzetten van het geproduceerde groengas om maximaal te renderen;
- De programmamaverantwoordelijk zal voor de overstort profielboekingen voor entry- en exitcapaciteit in het gastransport kunnen doen, voornamelijk in de zomerperiode als een laag tarief geldt.

Over het algemeen kan worden gesteld dat -geredeneerd vanuit de techniek- het overstorten van gas een goede manier is om het verschil tussen de afnamecapaciteit in het distributienet en de productiecapaciteit te ondervangen, mits voldoende afname is in het transportnet.

Diverse specifieke regulatieve en organisatorische vraagstukken dienen opgelost te worden, al dan niet in een daarvoor opgestelde wet- en regelgeving. Indien in de wet- en regelgeving een voorrangregeling zou worden opgenomen voor duurzaam geproduceerd gas, zal dit alleen attractief zijn als er, bijvoorbeeld door het realiseren van een overstort, daadwerkelijk afdoende afnamecapaciteit beschikbaar is.

8 AANBEVELINGEN

Op basis van het onderzoek en gesprekken met de netbeheerders worden de volgende aanbevelingen gedaan om het overstort-concept op een maatschappelijk verantwoordelijke manier, binnen de wettelijke kaders en conform ieders rechten en plichten, te implementeren:

- Het verdient aanbeveling om voor dergelijke situaties, mogelijk tevens geïnitieerd door belangenorganisaties, wet- en regelgeving te formuleren. Immers, bedrijven worden in hun commerciële ambities beperkt indien de regelgeving ten aanzien van (het aansluiten van producenten of het overstorten van) groengas achterblijft bij de huidige marktontwikkelingen. Met nieuwe regelgeving zal de verduurzaming van de huidige gasinfrastructuur worden gestimuleerd en kan er op grote schaal groengas invoeding plaatsvinden. Thans ontbreekt expliciete wetgeving betreffende de voorrang voor duurzame gassen, zoals dat wel het geval is voor elektriciteit. Vanuit de overheid wordt de vergroening van de gasinfrastructuur echter wel gestimuleerd door het verlenen van subsidies aan de productiezijde;
- Aanvullend op bovenstaande is het aan te bevelen om de mogelijkheden in kaart te brengen om de kosten voor een overstort te socialiseren, teneinde de regionale netbeheerder een precedente rol te kunnen laten spelen in dit concept. Een maatschappelijke kosten-batenanalyse is benodigd om alternatieven voor de overstort te beschouwen;
- Netbeheerders, en mogelijk overheden, zouden binnen de wettelijke kaders afspraken kunnen maken of het *first come, first serve* principe wordt gehanteerd voor invoeders of dat wordt gekozen voor een non-discriminatoire aanpak en dat alle invoeders gelijk behandeld worden. Voor dit laatste geldt dat er geen precedentwerking optreedt wat uit maatschappelijk oogpunt het meest gewenst is;
- Het is aan te bevelen om iedere situatie specifiek en onafhankelijk te beoordelen door de maatschappelijke kosten te kwantificeren en alternatieven nader te beschouwen. Het is een goed voorbeeld om te streven naar de laagst maatschappelijke kosten. Dit illustreert het belang van 'gebiedsoverschrijdend' overleg tussen netbeheerders c.q. goede communicatie tussen het distributienet en het transportnet op operationeel en planningsniveau.
- De producenten zullen transparant moeten acteren naar de desbetreffende netbeheerders. Hierdoor is er voor de producenten een grotere kans op het stroken van de tijdschema's van de netbeheerder en de producent om te voorzien in de mogelijk benodigde gasinfrastructuur en/of uitbreiding. De netbeheerder heeft thans geen middelen beschikbaar om pro-actief te investeren in infrastructuur en zal hierdoor wachten op duidelijkheid van de producenten. Om de netbeheerder meer mogelijkheden te bieden om pro-actief te investeren in de gasinfrastructuur kan bij de Energiekamer het

verzoek wordt ingediend voor het verkrijgen van demonstratieruimte ten behoeve van de invoeding van groengas. Bij goedkeuring door de Energiekamer zouden de kosten hiervoor gesocialiseerd kunnen worden.

- Het is voor de landelijke netbeheerder aan te bevelen om nader onderzoek te doen naar de mogelijkheden om in de dalperiode (hoofdzakelijk de zomer) de druk te verlagen van het transportnet, teneinde de invoedingsmogelijkheden in het transportnet te vergroten. Dit zal eveneens resulteren in een reductie van de operationele kosten van de overstortcompressor.

Om ervaringen op te doen met het overstorten van gas uit het distributienet naar het transportnet zal een pilotproject kunnen worden geïnitieerd en als zodanig worden aangemerkt. Deze pilot kan in het teken staan van de ontwikkeling van een definitieve praktijksituatie en voor de betrokken partijen een leerproject zijn. Door het opzetten van een breed meetprogramma zal het indicaties opleveren voor de inpassing van een overstort, teneinde het dynamische gastransport in de huidige infrastructuur te bewerkstelligen.

REFERENTIES

1. Overstort van het regionale net naar het transportnet, KEMA GCS.10.R.21308 vertrouwelijk rapport in opdracht van Enexis, 4 oktober 2010
2. Begrippenlijst Gas, Onderdeel van de voorwaarden als bedoeld in artikel 12b van de Gaswet, 17 december 2009, NMa Energiekamer
3. Congestie management, Rijksoverheid - Ministerie van Economische zaken, Landbouw & Innovatie, beschikbaar via [http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/elektriciteit/transporteren-
elektriciteit/elektriciteitsnet-nederland/congestie-management](http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/elektriciteit/transporteren-elektriciteit/elektriciteitsnet-nederland/congestie-management)
4. Verordnung über den Zugang zu Gasversorgungsnetzen (Gasnetzzugangsverordnung - GasNZV), Bundesministeriums der Justiz in Zusammenarbeit mit der juris GmbH, 03.09.2010
5. Regeerakkoord kabinet Rutte-Verhagen, <http://www.rijksoverheid.nl/regering/het-kabinet/regeerakkoord>
6. Netkoppelingsvoorwaarden Gas – LNB, Onderdeel van de voorwaarden als bedoeld in artikel 12b van de Gaswet, 12 september 2008, NMa Energiekamer
7. Wijziging van de Gaswet en de Elektriciteitswet 1998, tot versterking van de werking van de gasmarkt, verbetering van de voorzieningszekerheid en houdende regels met betrekking tot de voorrang voor duurzame elektriciteit, alsmede enkele andere wijzigingen van deze wetten, De wet is opgenomen in Staatsblad 810 van 17 december 2010, beschikbaar via http://www.eerstekamer.nl/wetsvoorstel/31904_wijziging_gaswet_en
8. Voorstel Invoedvoorwaarden en wijziging kwaliteitspecificaties op exitpunten, 17 december, Netbeheer Nederland, Energiekamer van het NMa, beschikbaar via http://www.energiekamer.nl/images/Codewijzigingsvoorstel%20inzake%20Invoedvoorwaarden%20en%20wijziging%20kwaliteitspecificaties%20op%20exitpunten_tcm7-135358.pdf
9. Aansluit- en transportvoorwaarden Gas – RNB, Onderdeel van de voorwaarden als bedoeld in artikel 12b van de Gaswet, 14 november 2010, NMa Energiekamer
10. Aansluitvoorwaarden Gas – LNB, Onderdeel van de voorwaarden als bedoeld in artikel 12b van de Gaswet, 12 september 2008, NMa Energiekamer
11. Transmission Service Conditions GTS 2011, appendix 1c Tarrifs
12. Aanvullende voorwaarden RNB Groen Gas Invoeders (versie D14.0), 15 januari 2009, http://www.enexis.nl/site/Images/voorlopige_aanvullende_voorwaarden_RNB_Groen_Gas_Invoeders_v14%5B1%5D.pdf
13. Activiteitenbesluit, beschikbaar via Agentschap NL, Ministerie van Infrastructuur en Milieu via <http://www.infomil.nl/onderwerpen/integrale/activiteitenbesluit>

14. Hinder, gezondheid, veiligheid, beschikbaar via Agentschap NL. Ministerie van Infrastructuur en Milieu via <http://www.infomil.nl/onderwerpen/hinder-gezondheid/veiligheid/bevi-revi/>
15. Harmonisation of Natural Gas Quality EASEE-gas European Association for the Streamlining of Energy Exchange - gas via http://www.easee-gas.org/media/4085/cbp%202005-001-02%20_3.pdf
16. Permeability of the continental crust: implications of geothermal data and metamorphic systems, C.E. Manning, University of California, Los Angeles, Department of Earth and Space Science

BIJLAGE A REKENMETHODE COMPRESSIE

In deze bijlage is de rekenmethode voor de bepaling van het energieverbruik voor compressie beschreven en toegelicht. De gebruikte methode is herschreven voor de toepassing in onderhavige casus. Hieruit volgt:

$$E = \frac{\frac{zRT}{M} * \frac{N\gamma}{\gamma-1} * \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{\gamma-1}{N\gamma}} - 1}{\eta_{iso}\eta_m * 3600 * \eta_g}$$

Vergelijking 1

Waarin:

E = energieverbruik (kWh/Nm³ gas)

R = gasconstante (J/mol.K)

M = molmassa (g/mol)

γ = specifieke temperatuursratio (-)

η = efficiëntie (-)

z = compressibiliteitsfactor (-)

T1 = ingaande gastemperatuur (K)

N = aantal compressietrappen

p = druk (MPa)

Onderstaande Tabel 5 geeft een overzicht van de parameters en waarden die gebruikt zijn in de berekeningen.

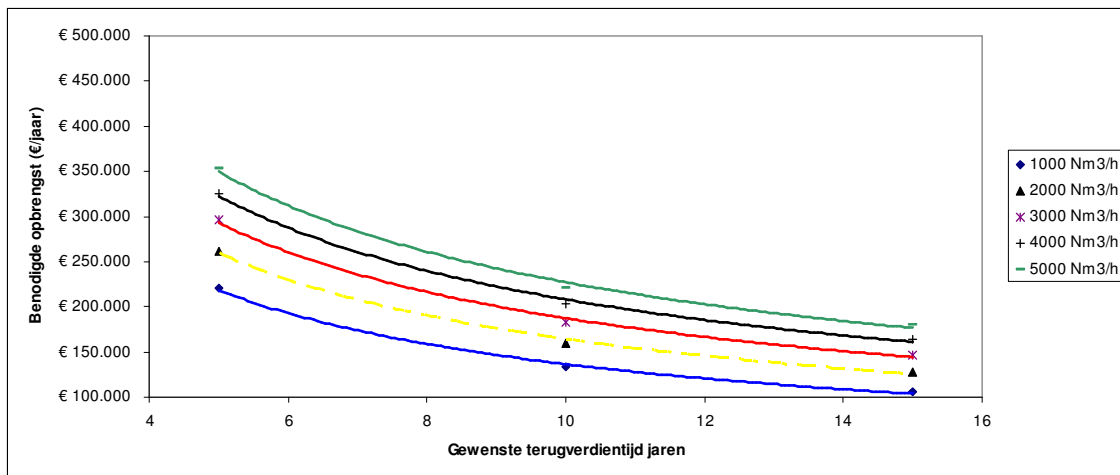
Tabel 5: parameters berekeningen compressie

Constanten	Waarde	Eenheid
z	0,9942	-
R	8,3145	J/mol.K
T	288,15	K
M	20,51	g/mol
N	2	Compressietrappen
γ	1,294	-
η (isentropisch ; mechanisch ; elektrisch)	(80 ; 85 ; 90)	%
P ₁ (distributienet)	0,8	MPa
P ₂ (transportnet)	4,0	MPa

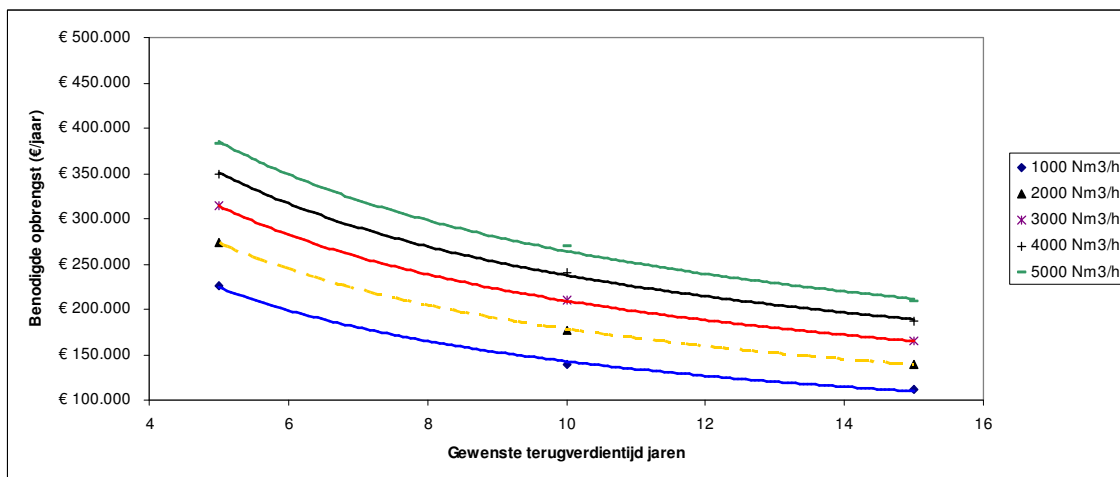
BIJLAGE B BENODIGDE OPBRENGSTEN

In hoofdstuk 6 is beschreven wat de jaarlijkse opbrengsten voor de overstort zouden moeten zijn bij een gestelde terugverdientijd. Hierin wordt een situatie geschetst waarin een overstortfaciliteit toegepast wordt met 2000 draaiuren per jaar en een capaciteit van 3000 Nm³/uur. In deze bijlage worden resultaten gepresenteerd voor meerdere combinaties van draaiuren en capaciteiten. De berekening is gebaseerd op de netto-contante-waarde (NCW) methode.

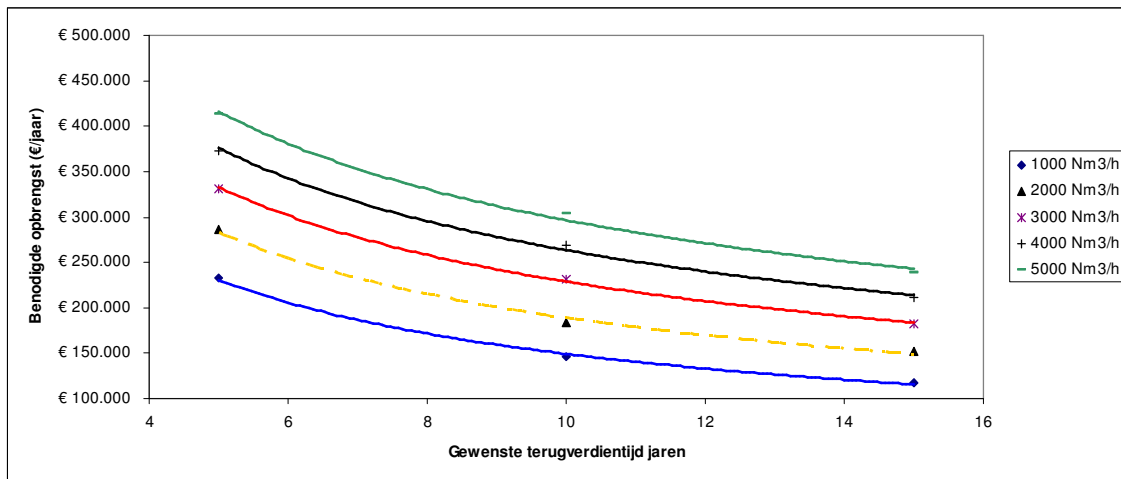
In onderstaande grafieken is weergegeven wat de benodigde opbrengsten zouden moeten zijn om binnen een gestelde terugverdientijd een positieve NCW te behalen.



Figuur 13: benodigde jaarlijkse opbrengsten als functie van de terugverdientijd voor 1000 draaiuren per jaar



Figuur 14: benodigde jaarlijkse opbrengsten als functie van de terugverdientijd voor 2000 draaiuren per jaar



Figuur 15: benodigde jaarlijkse opbrengsten als functie van de terugverdientijd voor 3000 draaiuren per jaar

