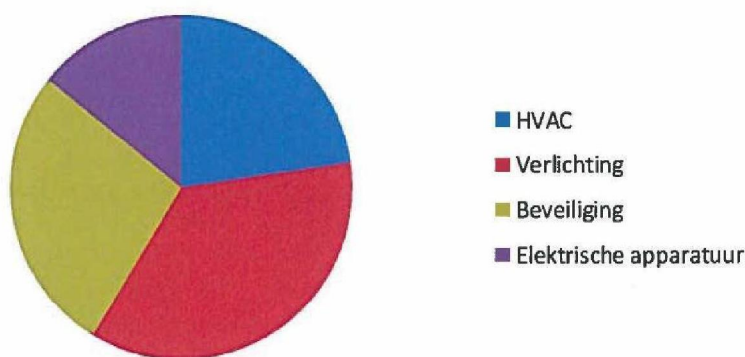
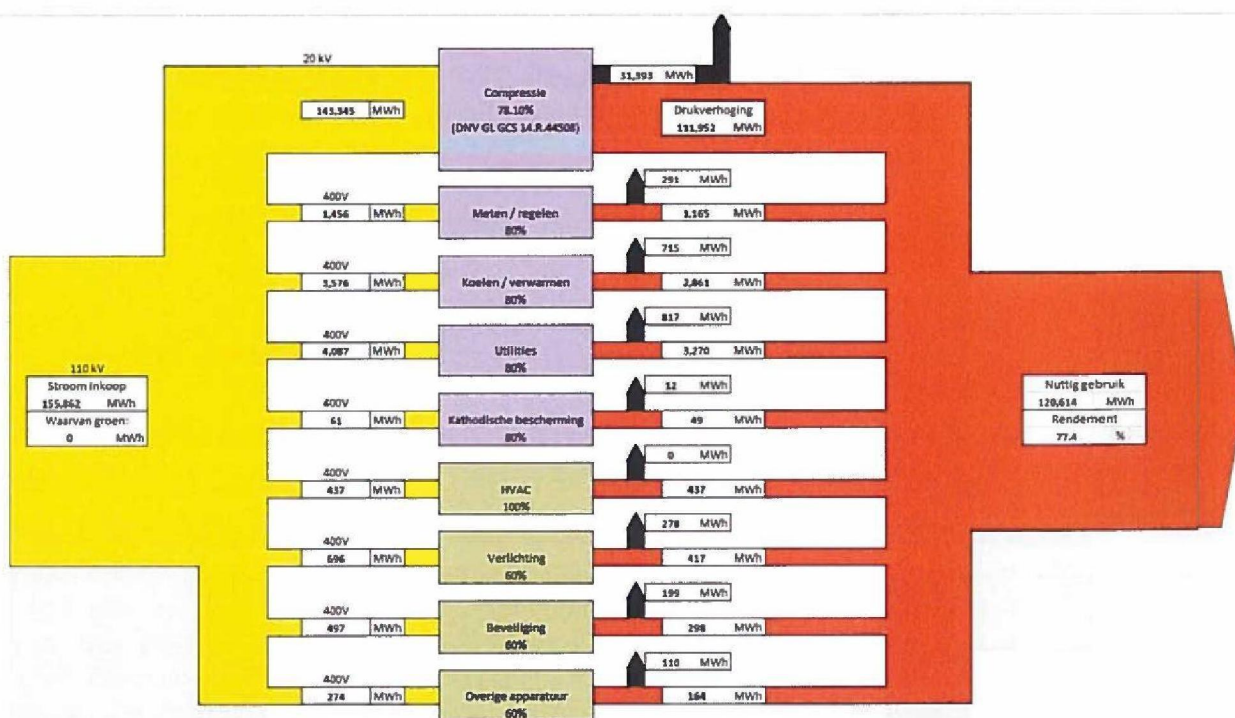


Verdeling E-verbruik Terrein & gebouwen



Figuur 35: Verdeling van het elektriciteitsverbruik binnen de hoofdfunctie Terrein & gebouwen
 Van de verdeling van het energieverbruik is een Sankey-diagram opgesteld die in Figuur 36 is weergegeven. In Bijlage 4 is deze nogmaals gegeven, maar nu in een beter leesbare Landscape oriëntatie.



Figuur 36: Sankey-diagram E-verbruik CS Scheemda 2015

Het Sankey-diagram geeft de ingaande energiestromen weer (in dit geval alleen elektriciteit) in relatie tot de uitgaande nuttig gebruikte energie. De verliesstromen zijn in zwart weergegeven.

ENERGIE EFFICIENCY RAPPORT GASUNIE TRANSPORT SERVICES 2016

Compressierendement

In een in 2014 door DNV GL uitgevoerd onderzoek naar de energie efficiëntie van CS Scheemda [Ref 10] is geconstateerd dat het compressorrendement (compressor + aandrijving) gemiddeld ca. 78.10% bedraagt. Indien dit rendement wordt toegepast op het opgenomen vermogen in 2015 (143,345 MWh) kan worden berekend dat hiervan 111,952 MWh nuttig is gebruikt voor het verhogen van de gasdruk. De resterende energie (31,393 MWh) is verloren gegaan via de koelsystemen van motoren en compressoren en via temperatuurverhoging van het gecomprimeerde gas.

Om bij lage compressorbelastingen het zogenoemde 'surge-gebied' (waarbij gas van de hogedruk naar de lagedruk zijde kan terugstromen wat schadelijk is voor de machine) te vermijden, worden compressoren bij lage gasdoorzet altijd op een hogere belasting bedreven dan strikt genomen nodig zou zijn. Omdat dan meer gas wordt doorgezet dan nodig is wordt een deel van het aardgas door een speciaal hiervoor bestemde recycle-lus gevoerd waarbij het door compressie opgewarmde gas wordt gekoeld aan de buitenlucht via een vin-fan koelinstallatie. Een deel van de compressie-energie wordt hierbij vernietigd. In het bovengenoemde compressorrendement zijn de recycle-verliezen al verdisconteerd; Het rendement is betrokken op de gerealiseerde drukverhoging van het gas dat het station ingaat en weer verlaat; interne recycling wordt hierbij niet in beschouwing genomen. Naast de gasdrukken en -doorzet is ook het door de compressoraandrijvingen opgenomen vermogen in de berekeningen gebruikt.

Overige rendementen

Van de overige verbruikers is het vaak moeilijk om het rendement en dus de verliezen te bepalen. Enerzijds zijn van bepaalde groepen verbruikers (bijvoorbeeld verlichting) de rendementen van individuele verbruikers niet bekend, en anderzijds is het vaak moeilijk aan te duiden wat onder nuttige opbrengst moet worden verstaan. Voor bijvoorbeeld een warmtepomp is dit nog wel duidelijk, maar voor bijvoorbeeld een beveiligings- of bewakingssysteem is dit veel lastiger. In het Sankey-diagram zijn voor de niet-compressie onderdelen (aangenomen) conversierendementen gehanteerd. Hoewel er een warmtepomp wordt gebruikt voor het verwarmen van het hoofdgebouw wordt ook veel gebruik gemaakt van elektrische (bijstook) verwarmingspanelen waardoor het totale HVAC-rendement niet zo hoog uitkomt als voor een warmtepomp alleen zou gelden.

Opmerking ten aanzien van het verbruik in de gebouwen

In de gebouwen is de volgende verdeling in stroomverbruik afgeleid (zie Tabel 11):

- HVAC-verwarming 402 MWh
- Verlichting-gebouw 566 MWh
- Beveiliging 526 MWh

Ten aanzien van bovenstaande verdeling springen met name de posten 'Verlichting-gebouw' en 'Beveiliging' in het oog, zeker ten opzichte van de post 'HVAC-verwarming'. Er dient wel te worden bedacht dat verlichting betrekking heeft op alle utiliteitsgebouwen op de site, maar evengoed kan worden vastgesteld dat alleen al voor verlichting het totale jaarverbruik gelijk staat aan dat van ca. 157 huishoudens. Indien alleen wordt gekeken naar het jaarverbruik voor verlichting alleen komt het verbruik op CS Scheemda overeen met dat van ca. 4.000 huishoudens. Hetzelfde kan gezegd worden van de post 'Beveiliging'.

Er dient hierbij te worden bedacht dat het verbruik voor verlichting en beveiliging zijn gebaseerd op een aanname van het aantal bedrijfsuren. Het hoge berekende verbruik betekent ofwel dat het

aantal bedrijfsuren te hoog is aangenomen, dat er inderdaad licht brandt op plaatsen waar geen medewerkers aanwezig zijn, of een combinatie van beide oorzaken. Vooral in het hoofdgebouw is tijdens de rondgang geconstateerd dat binnen kantooruren vrijwel alle lampen branden, maar in de overige gebouwen wordt de verlichting over het algemeen uitgedaan bij het verlaten daarvan. Een onjuiste toekenning van het elektriciteitsverbruik aan verlichting en beveiliging door een onduidelijke beschrijving in de ontwerpspecificaties kan een oorzaak zijn van bovenstaande constatering waardoor onjuiste (te hoge) bedrijfstijden zijn toegekend aan bepaalde verbruikers. Het verwarmingsdeel van de HVAC-post (402 MWh) ligt redelijk in de lijn der verwachting gelet op de afmetingen van het hoofdgebouw en ervan uitgaande dat het merendeel van de benodigde warmte met een warmtepomp wordt opgewekt.

Er moet worden opgemerkt dat de geconstateerde onbalans tussen ingekochte en verbruikte elektriciteit (deels) verklaard zou kunnen worden door te hoog aangenomen bedrijfstijden van verlichting, verwarming en/of beveiliging. De geconstateerde onbalans van 1.59% komt overeen met een te hoog ingeschat verbruik van 2,475 MWh. Dit bedrag is al meer dan alle verbruik voor bovengenoemde drie toepassingen samen, dus het werkelijke verbruik in deze toepassingen is niet te onderscheiden.

5.4.6 Het energiebesparingspotentieel

Geplande maatregelen

Omdat er al jaren intensief werk is gemaakt van energiebesparing wordt het verder optimaliseren van compressorstations een steeds grotere uitdaging. Een gunstig gegeven op CS Scheemda is de relatief lange jaarlijkse bedrijfstijd waardoor besparende maatregelen gedurende een groot deel van het jaar financieel voordeel opleveren en de benodigde investeringen sneller kunnen worden terugverdiend.

In deze energie-audit is opnieuw nagegaan welke aanvullende maatregelen nog aan de orde kunnen zijn. Hierbij is de aandacht vooral uitgegaan naar de grote energieverbruikers, maar ook de kleine verbruikers zijn tijdens de audit aan de orde gekomen.

Uit deze energie-audit is gebleken dat gezien de nieuwstaat van het station en de compressiemiddelen, het energiebesparingspotentieel op deze locatie zeer beperkt is.

Tabel 12 geeft een overzicht van de geplande maatregelen.

Nr.	Zekere Maatregelen	Besparing			Investering [€]	TVT [jaar]
		[GJ]	[%]	[€/jaar]		
1	NVT					

Nr.	Voorwaardelijke Maatregelen	Besparing			Investering [€]	TVT [jaar]
		[GJ]	[%]	[€/jaar]		
8	Bestaande (binnen) verlichting vervangen door LED verlichting	1,500	1,2	3,000	100,000	>5

Nr.	Onzekere Maatregelen	Besparing			Investering	TVT
		[GJ]	[%]	[€/jaar]	[€]	[jaar]
3	Wijzigen bedrijfsvoering compressoren	30,000	3	250,000	50,000	0.2

Tabel 12: Overzicht van geplande maatregelen

Zekere maatregelen

CS Scheemda is in bedrijf genomen in 2010 en is derhalve een moderne installatie die gebouwd is volgens de laatste stand der techniek. Bovendien is het station all-electric uitgevoerd, waardoor de meeste verbruikers al een hoog rendement hebben.

Ook ten aanzien van proces-gerelateerde andere verbruikers is weinig te verbeteren. Op pompen en ventilatoren wordt waar mogelijk al gebruik gemaakt van frequentieregelingen.

Er kunnen geen maatregelen worden aangegeven die met voldoende zekerheid op een financieel-economisch rendabele wijze tot besparing zullen leiden.

Voorwaardelijke maatregelen

Ledverlichting

Het toepassen van led-binnenverlichting levert een zekere besparing op, maar het is niet duidelijk hoe groot die besparing zal zijn. Zoals in hoofdstuk 5.4.5 is aangegeven is het huidige verbruik voor (binnen)verlichting geschat op basis van branduren die met een relatief grote onnauwkeurigheid is behept. De uiteindelijk te bereiken besparing is daarom slecht te bepalen.

Ten aanzien van het gebruik van ledlampen dient nog wel het volgende te worden opgemerkt:

1. In besparingsonderzoeken wordt veelal de nadruk op de positieve effecten van ledverlichting op het energieverbruik gelegd. ledlampen zouden ten opzichte van tl-verlichting ca. 62% minder verbruik hebben. Hierbij moet echter worden bedacht dat tl-verlichting, hoewel onbedoeld, bijdraagt aan de verwarming van het gebouw. In de winter zal dit een (marginaal) voordeel m.b.t. de benodigde energie voor gebouwverwarming met zich meebrengen; in de zomer zal bij hoge buitentemperatuur echter extra moeten worden gekoeld in ruimten waar airconditioning wordt toegepast. In het Nederlandse klimaat waar het aantal stookdagen hoger is dan het aantal koeldagen zal er in dit opzicht per saldo een licht voordeel aan het gebruik van tl-verlichting zijn verbonden.
2. Het is vrijwel nooit mogelijk om bij overgang naar ledverlichting in kantoorgebouwen alleen de lampen te vervangen. Om de goede werking van ledverlichting bij hogere temperaturen te garanderen dient het gehele armatuur te worden vervangen die ook zorgt voor koeling van de lamp. Hoewel ledlampen door de langere levensduur op de lange termijn (iets) voordeliger zijn dan tl-verlichting, zijn de vervangingskosten van de armaturen vaak dermate hoog dat deze veelal alleen in nieuwbouwprojecten worden toegepast; de extra kosten zijn dan ten opzichte van de totale bouwkosten vaak marginaal.

Onzekere maatregelen

Wijziging bedrijfsvoering compressoren

In 2014 is onderzoek gedaan naar de CO₂-footprint van CS Scheemda [Ref 10]. Hieruit is gebleken dat de hoofdfunctie 'compressie' weliswaar met een hoog rendement wordt uitgevoerd, maar dat wellicht mogelijkheden voor verbetering bestaan. Op grond van de gebruikte bedrijfsinformatie is geconstateerd dat het rendement van de motor-compressor combinaties verbetert indien er meer dan één machine in bedrijf is. Op gas gedreven compressorstations neemt het compressierendement toe naarmate de machine op een hogere belasting wordt bedreven, waarbij de inzet van compressiemiddelen erop gericht is zo weinig mogelijk compressoren te starten zodat deze op een zo hoog mogelijke belasting kunnen werken. Op CS Scheemda is juist het tegenovergestelde geconstateerd. De machines lijken op een lage belasting juist een hoger rendement te krijgen waardoor het aantrekkelijk wordt om meerdere machines tegelijkertijd op een lage belasting te bedrijven. Vooralsnog wordt dit verschijnsel toegewezen aan een verslechterend rendement van het VSDS (Variable Speed Drive System) bij hoge belastingen, maar dit dient nog op basis van nader onderzoek te worden bevestigd. Het vaker en langer meerdere machines tegelijkertijd bedrijven vergt een aanpassing van de operationele procedures waarvoor nauwelijks een investering nodig zal zijn. Wel is het mogelijk dat aanpassingen in het besturingssysteem moeten worden gedaan. Een belangrijke beperkende factor betreft de eerdergenoemde surge-beveiliging. Het inzetten van meerdere machines is alleen zinvol indien deze ver genoeg buiten het surge-gebied kunnen worden bedreven en recycleren van gas niet nodig is.

5.5 Energieaudit Wieringermeer (CS-G)

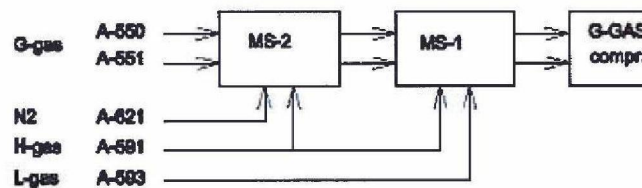
5.5.1 Algemeen

Op locatie Wieringermeer bevinden zich een G-gas compressorstation, een H gas compressorstation, G-gas reduceerstation en 2 mengstations. Het compressorstation dient voor het verdere transport van H/G-gas richting het westen van Nederland. De 2 mengstations dienen voor het mengen van gassen van verschillende kwaliteiten tot een gas van G-gas kwaliteit (het zogenoemde Pseudo G-gas). De functie van het G-gasreduceer is het verlagen van de G-gasdruk tot een niveau waarop injectie van menggas in de leiding mogelijk is.



Overzicht foto van CS-G Wieringermeer

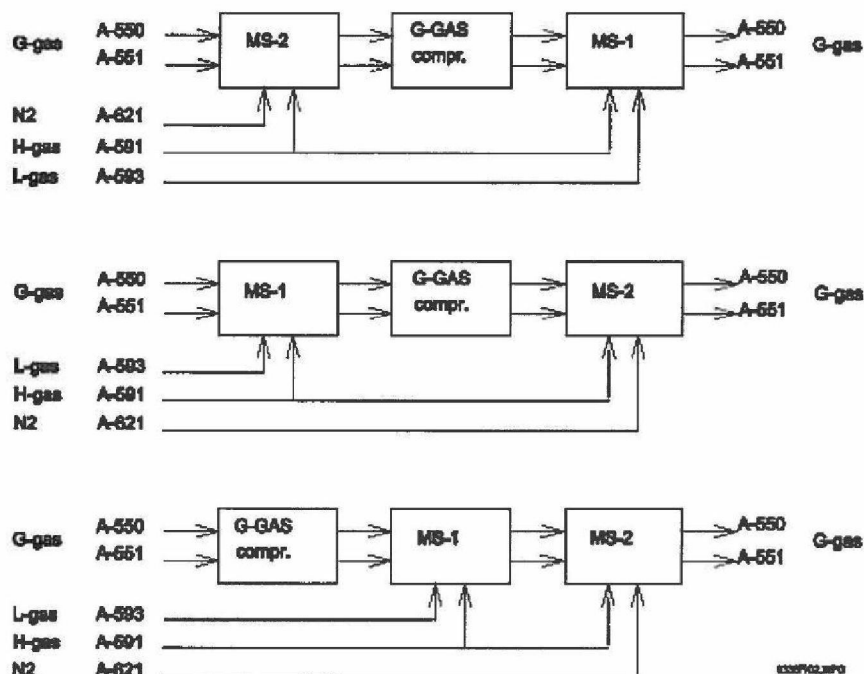
Om het westen van Nederland van aardgas te voorzien lopen er naast leidingen over de Veluwe ook twee hoofdtransportleidingen (HTL) onder het IJsselmeer door. Om het drukverlies in deze twee leidingen, ten gevolge van het gastransport op te vangen, is het compressorstation Wieringermeer gebouwd. Toen er gas gevonden werd op de Noordzee kwam daar mengstation 1 bij. Om de mengcapaciteit verder te vergroten is in 1992 mengstation 2 gebouwd. Het onderstaande figuur geeft in versimpelde vorm de relaties tussen de stations weer.



Figuur 37: Relaties tussen de stations

Gas afkomstig uit de IJsselmeerleidingen worden via MS-2, MS-1 en het G-gas compressorstation verder naar het westen van Nederland gestuurd. In MS-1 wordt het binnenkomende G-gas gemengd met Hoogcalorisch gas en Laagcalorisch gas, zodanig dat opnieuw gas ontstaat met G-gas kwaliteit. In MS-2 gebeurt hetzelfde, echter nu met Hoogcalorisch gas en stikstof. Door het mengen van gassen is minder gas nodig uit het Groningenveld. In de zomer als het verbruik in West Nederland laag is kan door MS-2 zoveel gas geproduceerd worden dat het zelfs via de IJsselmeer-leidingen terugstroomt. In de winter kan de vraag in West-Nederland zo groot worden dat de capaciteit van het G-gas compressorstation te klein wordt. Om dit probleem op te vangen is

het mogelijk een of beide mengstations, niet voor, maar na het compressorstation G-gas te injecteren in de transportleidingen. Dit is in onderstaande configuraties weergegeven.



Figuur 38: Inzet configuraties van de stations

Omdat het door het (de) mengstation(s) geproduceerde gas niet meer door de G-gas compressoren moet, wordt de totale capaciteit van de installatie groter. Een nadeel van een dergelijke schakeling is wel, dat de inkomende Hoogcalorische gassen en de Laagcalorische gassen voordat ze weggemengd kunnen worden, eerst op een druk hoger dan de uitgaande G-gas druk gebracht moeten worden. Hiertoe beschikt MS-2 over eigen compressoren: unit C-3.1, C-3.2 en C-3.3.

De belangrijkste functie van het G-gas compressorstation is het in druk verhogen van het aardgas in de twee G-gas hoofdtransportleidingen die door het station lopen. Om de gewenste drukverhoging te realiseren heeft het station drie compressoren met elk een capaciteit van $1,5 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{h}$ bij een maximum uitlaatdruk van 66,2 bar. De compressoren worden door gasturbine motoren aangedreven. Naast deze hoofdtaak worden door het besturingssysteem ook nog een aantal algemene systemen beheerd, hieronder vallen o.a.:

- het brandstofgassysteem
- instrumentatielucht
- gas- en branddetectie
- No-break unit 1 en noodgenerator

Normaal is het station gedurende werkuren bemand. Buiten de werkuren is het station onbemand, het station wordt dan via een telemetrieverbinding vanuit de Centrale Commando Post (CCP) in

Groningen bewaakt. De CCP kan setpoints wijzigen, compressoren starten en stoppen, de belangrijkste afsluiters sturen. Onderhoud en wachtdienst geschiedt vanuit Wieringermeer. Het station moet bemand zijn in geval dat er bijzondere handelingen verricht moeten worden.

Het G-gas compressorstation beschikt over 3 compressor units (unit C-1-1, C-R en C-2-1) met elk een capaciteit van $1,5 \times 10^6$ m³/h, bij een maximum persdruk van 66,2 bar. Een compressor unit bestaat uit een gasgenerator, een powerturbine en de compressor. De gasgenerator is een turbinemotor van het type Stal-Laval GT35 met een thermisch vermogen van 37,6 MW elk, de uitlaatgassen van deze motor worden gebruikt voor het aandrijven van de powerturbine, die via een as verbonden met impeller van de compressor.

Drie H-gas compressoren, C-3.1, C-3.2 en C-3.3.

Aangedreven door powerturbines van het merk Solar Centaur RC met een thermisch vermogen van 8 MW elk. Omdat deze turbines steeds meer gebruikt gaan worden zijn deze recent vervangen door de nieuwe Low NOx uitvoering.

Elektriciteitsvoorziening

De 10kV voedingsleiding komt binnen op het verdeelstation. In dit verdeelstation wordt de voeding gesplitst in een voeding voor MS-2 en een voeding voor het G-gas compressorstation en MS-1. Welke beide op afstand te schakelen zijn.

De voeding van het compressorstation en MS-1 is daarna aangesloten op een trafo in het Utiliteitsgebouw. De voeding van MS-2 is aangesloten op een trafo in het hulpregelgebouw. De trafo's brengen de spanning van 10 kV naar beneden naar 380V. De 380 voeding van MS-2 is na de trafo aangesloten op HLK-3 en die van het compressorstation en mengstation op HLK-1. De installatie van MS-2 wordt hier niet verder besproken.

Op HLK-1 van het compressorstation en mengstation 1, zijn naast de voeding drie alternatieve voedingen aangesloten. Dat zijn: de noodgenerator, No-break set 1 (HNB-1) en No-break set 2 (HNB-2).

De elektrische verbruikers van het compressor- en mengstation zijn aangesloten via HKL-2. Als de spanning onder een bepaald niveau daalt neemt No-break set 1 de voeding van het compressorstation over. No break set 2 neemt de voeding van MS-1 en de H-gas compressoren van MS-2 over. Alleen de belangrijkste componenten, dat wil zeggen: de compressoren, de besturing van de computers en elektrisch aangedreven afsluiters blijven gevoed. De stations inlaat-, uitlaat- en bypassafsluiters zijn aardgas aangedreven afsluiters, zij hebben alleen een stuursignaal nodig van het besturingssysteem, en kunnen dus nog bediend worden. En zo nodig door een ESD worden dicht gestuurd.

De No break systemen werken via een dieselmotor. De koppelkast kan gebruikt worden bij een storing of onderhoud van een No break zodat alles via één No break kan, let wel op dat er dan dingen geblokt moeten worden om het vermogen terug te brengen. De noodgenerator loopt parallel zodat bij afwezigheid van de voeding en het in storing vallen van een No break de noodgenerator kan overnemen, verder voedt hij alleen HKLZ.

Stikstof wordt aangeleverd door een externe partij.

Locatie Compressorstation Wieringermeer heeft in 2014 haar BHV-ruimte, inkomende goederen ruimte en fietsenstalling vervangen waarbij er naast een verantwoorde bouwtechniek ook bewust is gekeken naar mogelijkheden in de reductie van onze footprint. Een voor de hand liggende mogelijkheid was het plaatsen van zonnepanelen, mede door de "non ex" zone waarin het gebouw is geplaatst. Inmiddels is de bouw gerealiseerd en is de "Power Plant" actief.



Foto: Hal Wieringermeer voorzien van zonnepanelen

5.5.2 Factoren die het energieverbruik beïnvloeden

Veruit de belangrijkste factor die het energieverbruik door de onderneming beïnvloedt, is de vraag naar gas in de markt. De inzet van het compressorstation wordt volledig door de markt bepaald. Hoe meer draaiuren des te hoger het energieverbruik.

Het energieverbruik van H-gas compressoren wordt volledig bepaald door de noodzaak om hoog calorisch aardgas door bijmengen van stikstof op G-gas kwaliteit te brengen. De verwachting is dat dit in de toekomst nog verder zal groeien in verband met het toenemende aandeel buitenlands H-gas bij productieverlaging uit het Groningen veld.

Verder hebben de omgevingscondities zoals temperatuur en luchtvochtigheid nog een relatief geringe invloed op het verbruik van de gasturbines en de kantoren.

5.5.3 Beschrijving van de doorlichtingsmethodiek

Voor het in kaart brengen van de energieverbruikers binnen het complex CS Wieringermeer en de inventarisatie van het energieverbruik zijn de volgende beschikbare gegevens gebruikt:

- Een lijst met energieverbruikers afkomstig uit de ontwerpdocumentatie.
- De ingekochte elektriciteit (op basis van inkoopfacturen).

Van de overige (niet-compressie) verbruikers is het verbruik bepaald op basis van het opgestelde vermogen, de geschatte belasting en de bedrijfstijden. Ten aanzien van het laatstgenoemde aspect kan toegevoegd worden dat zoveel mogelijk van urentellers gebruik is gemaakt. Indien niet aanwezig zijn de bedrijfstijden geschat door de experts van Wieringermeer. De bedrijfsuren en de belastingen zijn vervolgens zodanig afgesteld dat het totale gemeten en berekende verbruik correspondeert met de ingekochte hoeveelheid elektriciteit. Het verbruik is bepaald over het meest recente kalenderjaar waarvan alle gegevens volledig beschikbaar waren (2015).

On site inspecties

In mei 2016 zijn op basis van de dan beschikbare informatie overleggen geweest met medewerkers van de installatie Wieringermeer, die goed op de hoogte zijn van het ontwerp en de bedrijfsvoering, ten aanzien van de gehanteerde (onder)verdeling in verbruikerscategorieën en de inzet van de verschillende installaties. Hierbij zijn o.a. de volgende onderwerpen behandeld:

- De exacte functie van alle in de stuklijst van energieverbruikers voorkomende onderdelen.
- Herschikking van de energieverbruikers in de functionele groepen.
- Verificatie van de werkelijk opgestelde vermogens versus de ontwerpgegevens.
- Een inschatting van de gemiddelde belasting van de verschillende verbruikers.
- Inventarisatie van de aanwezige bedrijfsurentellers en ophalen van aanwezige data.
- Een inschatting van de bedrijfstijden van de overige verbruikers.

Na afloop van de in de vervolgstappen uitgevoerde analyses zijn de resultaten nog een laatste maal voorgelegd aan de betrokken plantmedewerker, op basis waarvan de definitieve verbruikscijfers zijn vastgelegd.

Indeling in functionele groepen

Om een duidelijker beeld van het verbruik door verschillende functionele groepen te kunnen krijgen zijn de energieverbruikers elektrisch ingedeeld, waarbij de volgende hoofd- en subgroepen zijn gedefinieerd:

Procesinstallaties

- Compressie
- Meten & regelen
- Koelen & verwarmen
- Utilities
- Kathodische bescherming

Terrein & gebouwen

- HVAC
- Verlichting
- Beveiliging
- Computers en dataopslag
- Overige elektrische apparatuur

Data-analyse en Sankey-diagram

De gegevens die in de eerdere fasen van de audit zijn verkregen, zijn in een spreadsheet ingevoerd waarbij de indeling van de engineering documenten zijn aangehouden (Bijlage 6). Later is op basis van een overzichtstekening de indeling naar processen, en terreinen & gebouwen gemaakt.

Door het verbruik van individuele verbruikers te totaliseren en waar nodig de bedrijfstijden aan te passen, is het totale verbruik zo goed mogelijk in overeenstemming gebracht met de totale ingekochte hoeveelheid elektriciteit. Hierbij moet worden opgemerkt dat het op deze wijze sluitend maken van de energiebalans weliswaar niet ideaal is, maar door het ontbreken van meetgegevens van een aantal verbruikers was er geen andere mogelijkheid. Overigens dient vermeld te worden dat de energiebalans na een eerste keer inventariseren van de bedrijfstijden en gemiddelde belastingniveaus al tot op minder dan 5% sluitend kon worden gemaakt.

5.5.4 Overzicht van gebruikte energieverbruikers

Objecten en energiedragers		Energieverbruik over 2013, 2014 en 2015				Methode									
		2013	2014	2015											
Elektrisch verbruik CS Wieringermeer	EAN code elektrisch	1.822.000 kWh	1.777.000 kWh	1.717.000 kWh		Tellerafzetting									
Totaal Stroomverbruik CS Wieringermeer	87168590000011000			1.758.840 kWh		Som van de deelasten									
		2013	Aandeel in %	2014	Aandeel in %	2015	Aandeel in %	Methode							
Elektrische verbruikers CS Wieringermeer															
Procesverbruik															
Compressie G gas		63.885	4%	62.398	4%	61.671	4%	Draaiuren en expert opinion							
Compressie H gas		65.368	4%	63.949	4%	63.295	4%	Draaiuren en expert opinion							
Meten en regelen		250.131	14%	243.853	14%	241.460	14%	expert opinion							
Koelen en Verwarmen		694.203	38%	677.655	38%	670.140	38%	expert opinion							
Kathodische bescherming		3.180	0%	3.102	0%	3.070	0%	expert opinion							
Utiliteiten		350.598	19%	341.929	19%	338.435	19%	expert opinion							
Terrein en gebouwen verbruik															
Verlichting		273.637	15%	266.879	15%	264.151	15%	expert opinion							
Verlichting en beveiliging		65.544	4%	63.925	4%	63.272	4%	expert opinion							
Computers en dataopslag		30.811	2%	29.279	2%	28.980	2%	expert opinion							
Overig		25.241	1%	24.618	1%	24.366	1%	expert opinion							
Gasverbruikers van CS Wieringermeer															
Verwarming		219.269	5%	202.024	13%	190.995	14%	of Gasfac							
Brandstof		4.224.855	82%	1.197.132	77%	1.059.160	78%								
Startgas compressoren		8.500	0%	5.375	0%	22.375	2%	Dijmups overzicht							
Kraachgas en analyse gas		158.287	3%	152.168	10%	81.862	6%	Dijmups overzicht							
Totaal		4.607.911		1.556.799		1.345.332									
Brandstof gas details															
Machine naam	Merksaam	Th. Verm (MW)													
101	STAL-LAVAL GT3S	37,6													
201	STAL-LAVAL GT3S	37,6													
Res	STAL-LAVAL GT3S	37,6													
301	SOLAR-CENT RC	8													
302	SOLAR-CENT RC	8													
303	SOLAR-CENT RC	8													
Totaal locatie vermogen		136,8 MW													
Draaiuren en belasting over 2013-2014-2015															
	2013	gem. belast.	2014	gem. belast.	2015	gem. belast.	Methode								
632	47%	323	58%	26	32%	Olympus									
577	44%	338	61%	18	29%	Olympus									
170	73%	108	49%	12	28%	Olympus									
86	66%	28	63%	448	55%	Olympus									
44	46%	24	70%	344	53%	Olympus									
61	41%	11	78%	497	52%	Olympus									
	1.570		523		1.332										
Diesel verbruik Noodstroom installatie															
Diesels draaien elk 1 uur per maand om te testen															
Locatie	Lokale	Fabriek	Type	Bouwjaar	Motor verm.	Fabriek	Type	Bouwjaar	Generator verm.	Efficiëntie	Therm. verm.	Draaiuren	Belasting	Brandstof verbruik in Ton Diesel	Totaal per jaar Diesel in Ton
A403A	24-Wieringermeer MS	MTU	BV396	1983	590	HEENAF	ID429VCH	1983	500	40%	1.475	12	30%	0,448	
A403B	24-Wieringermeer MS 2	MTU	12V183TA11	1992	250	Helec	ID355VDT	1992	250	40%	1.625	12	30%	0,190	
A403G	24-Wieringermeer G-gas	MTU	BV396	1983	590	HEENAF	ID429VCH	1983	500	40%	1.475	12	30%	0,448	
A403O	24-Wieringermeer	MTU	BV396	1982	635	Stamford	HCG34K2	1992	1100	40%	2.067,6	12	30%	0,634	1,719

Tabel 13: Overzicht gebruikte energieverbruikers CS Wieringermeer

5.5.5 Analyse van het energieverbruik

Voor het maken van de energiebalansen is gebruik gemaakt van gegevens van het jaar 2015. Gas is de grootste energieverbruiker op CS Wieringermeer.

Gasverbruik CS Wieringermeer

De turbines zijn de grootste verbruikers van gas als brandstof (78%). In Tabel 13 zijn de energieverbruiken aangegeven. Onder het gasverbruik staat de inzet van de verschillende turbines. Er is te zien dat in de loop van de tijd het H-gas verbruik gestaag toeneemt. Dit is vooral veroorzaakt door de steeds grotere inzet van het station in verband met de toenemende behoefte aan H-gas (dat verder stroomafwaarts wordt verwerkt tot G-gas) bij verlaagde productie uit het Slochteren veld. De turbines 101, 201 en REs worden gebruikt in het G-gas de 301, 302 en 303 in het H-gas. Er is duidelijk zichtbaar dat de G-gas turbines in 2013 het meest draaide en dat in 2015 voornamelijk de H-gas machines hebben gedraaid.

De H-gas machines zijn recent vernieuwde Solar Centaur Low NOx turbines. Om optimaal van het Low NOx deel te kunnen profiteren moeten machines bij een hogere gemiddelde belasting worden ingezet dan wat nu wordt gedaan. De pers en de zuigleidingen geven momenteel teveel weerstand om de machines op 80% belasting efficiënt te kunnen bedienen omdat de weerstand in de zuig- en persleidingen alleen maar toenemen.

In 2016 is het project gestart om deze leidingen te vervangen door grotere leidingen om de machines schoner en zuiniger te kunnen opereren. Bij het drukloos maken van de leidingen is het gas via een flare afgefakkeld om het milieu te ontzien.

Het gasverbruik van de installatie wordt continu gemonitord in Olympus. In dit systeem zitten de emissiekenmerken van de turbines en worden het aantal start en stops bijgehouden.

Elektriciteitsverbruik CS Wieringermeer

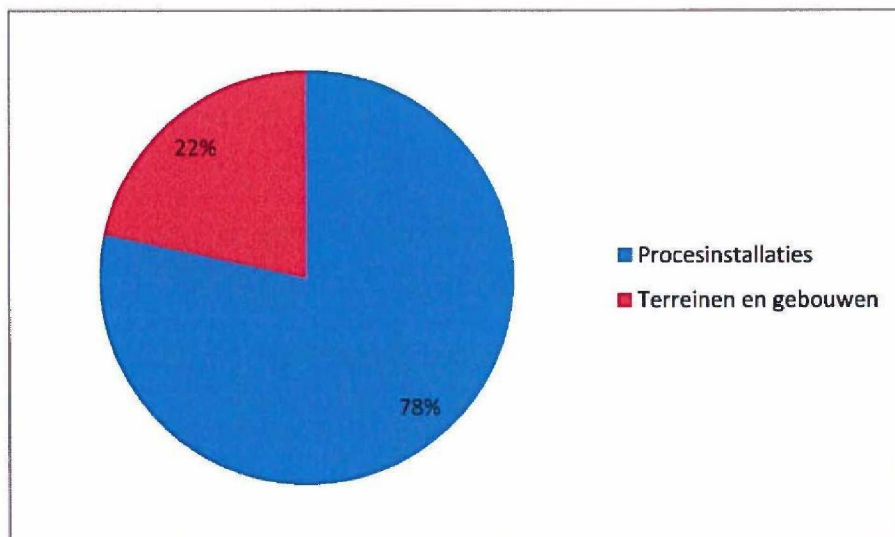
De verdeling van het elektriciteitsverbruik is berekend op basis van de opgestelde vermogens en bedrijfsuren. In gevallen waarin geen bedrijfsuren worden geregistreerd zijn deze zo goed mogelijk geschat op basis van eigen inzicht. De energiebalans elektriciteit is zo goed mogelijk sluitend gemaakt, dat wil zeggen in overeenstemming gebracht met de ingekochte elektriciteit, door het fijn-tunen van de bedrijfstijden. De bedrijfstijden weergegeven in de onderstaande tabel zijn opgebouwd uit diverse bedrijfstijden per onderdeel. Deze zijn vervolgens gegroepeerd, voor nadere details wordt verwezen naar Bijlage 6.

Energie balans elektrisch CS Wieringermeer							
Groep/omschrijving	Procesinstallaties	Terrein en gebouwen	Totaal geïnstalleerd vermogen (kVA)	Maximaal gelijktijdig vermogen (kVA)	Bedrijfstijd (uur)	Totaal verbruik 2015 (kWh)	Bijdrage (%)
HKL-2							
diversen (kraan banen, ketenpark, startlucht)	utilities		512	275	643	176.560	10,0%
HVAC-1	koelen en verwarmen		85	70	8760	613.200	34,9%
L9		verlichting	18,5	15,7	720	11.304	0,6%
L10		verlichting	13	9	720	6.480	0,4%
L11		verlichting	9,6	6,5	900	5.850	0,3%
L12 brandstofgebouw		verlichting	1,7	1,1	100	119	0,0%
K3	koelen en verwarmen		24,2	16,44	3.464	56.940	3,2%
K9 (kraanbaan)		overige	22	20	0	-	0,0%
K10 (kraanbaan)		overige	21	20	0	-	0,0%
K12 brandstofgebouw		verlichting	0,5	0,5	0	-	0,0%
0-LSV-3600	meten & regelen		10	5,2	2.080	10.910	0,6%
K11		overige	49,8	24,9	100	3.486	0,2%
WCD area 18		verlichting	21,1	11,6	1800	34.560	2,0%
0-LSV-30001 keuken		verlichting	27,2	19,2	1800	20.880	1,2%
0-LSV-30002		computers en dataopslag	29,2	16,1	1800	28.980	1,6%
MCC3.1.2	compressie h gas		25,2	17,6	399	5.954	0,3%
MCC3.2.2	compressie h gas		25,2	17,6	399	3.602	0,2%
MCC3.3.2	compressie h gas		25,2	17,6	395	5.292	0,3%
HKL-2-1		verlichting/beveiliging	38,8	21,6	2.928	63.272	3,6%
L2		verlichting	25,2	18,34	720	13.049	0,7%
HNB-1							
LNb-6		verlichting	2,85	2,85	4380	8.760	0,5%
Werkluichtcompressor 1	utilities		20	15	1700	25.500	1,4%
KNB-3	meten en regelen		181,4	109	1	109	0,0%
HKL-5		verlichting	10,0	7,0	4.605	32.235	1,8%
MBP 1.1	compressie g gas		150,2	105,14	202	21.269	1,2%
MBP R	compressie g gas		150,2	105,14	188	19.755	1,1%
MBP 2.1	compressie g gas		150,2	105,14	196	20.647	1,2%
HNB-1-5	meten en regelen		5,2	4,34	4380	19.009	1,1%
HNB 1-1		verlichting	21,0	15,7	1.011	15.896	0,9%
0_NSV-300003		verlichting	21,1	11,6	1800	20.880	1,2%
HNB-2							
diversen (o.a. no break)	utilities		10	5	8760	43.800	2,5%
HNB-2-29	meten en regelen		5,2	4,34	4380	19.009	1,1%
LNb-5		verlichting	0,35	0,35	4380	1.533	0,1%
LNb-4		verlichting	1,75	1,75	4380	7.665	0,4%
HNB 2-1	katodische bescherming		1,9	1	3070	3.070	0,2%
KNB-5	meten en regelen		4,4	4,4	8760	38.544	2,2%
LNb-3		verlichting	4,8	3,2	8760	28.032	1,6%
KNB-4	meten en regelen		3,9	3,9	8760	34.164	1,9%
LNb-2		verlichting	5,6	5,26	8760	57.816	3,3%
NSV-3600	meten en regelen		1,3	1,3	4380	5.694	0,3%
MCC 3.3.1	compressie h gas		50,8	37,74	399	16.331	0,9%
MCC 3.2.1	compressie h gas		50,8	37,74	399	15.360	0,9%
MCC 3.1.1	compressie h gas		50,8	37,74	395	16.757	1,0%
KNB-2	meten en regelen		396	277	0	14	0,0%
HNB-3							
diversen (o.a. no break)	utilities		205	144	496	92.575	5,3%
L16		verlichting	1	1	8760	8.760	0,5%
L17		verlichting	0,64	0,64	8760	5.606	0,3%
L18		verlichting	0,64	0,64	8760	5.606	0,3%
KNB-6	meten en regelen		4,23	4,23	8760	37.055	2,1%
KNB-7	meten en regelen		4,33	4,33	8760	37.931	2,2%
KNB-8	meten en regelen		4,3	4,3	8760	37.668	2,1%
HKL-4	meten en regelen		109,7	78,0	17	1.354	0,1%
Totaal			2.617	1.742		1.758.840	100,0%

Tabel 14: Energiebalans elektrisch CS Wieringermeer

Zoals genoemd zijn de energieverbruikers in twee functionele groepen onderverdeeld

Het totale plaatje over deze twee groepen ziet er als volgt uit:

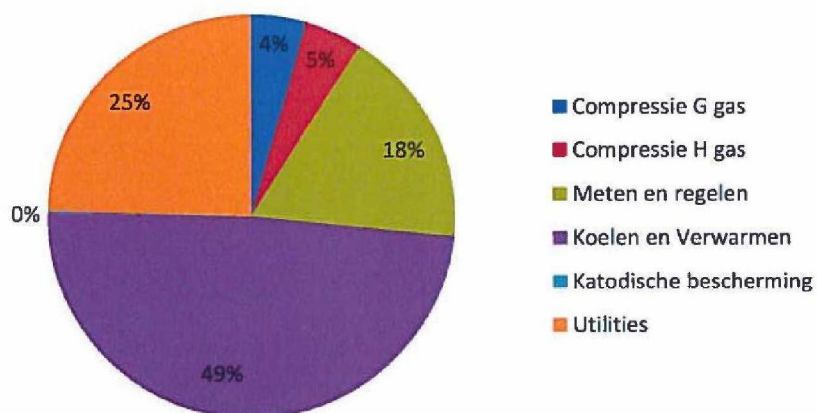


Figuur 39: Verbruik verdeeld over proces en terreinen en gebouwen

A. Procesinstallaties

Van het totaalverbruik aan elektrische energie is ca 80% toe te wijzen aan het proces. Hierin heeft het koelen en verwarmen vervolgens het grootste aandeel, vervolgens utilities en het meten en regelen. Voor het verwarmen en koelen zijn er wellicht mogelijkheden in het verversen van de lucht zoals in Tabel 14 is verwoord.

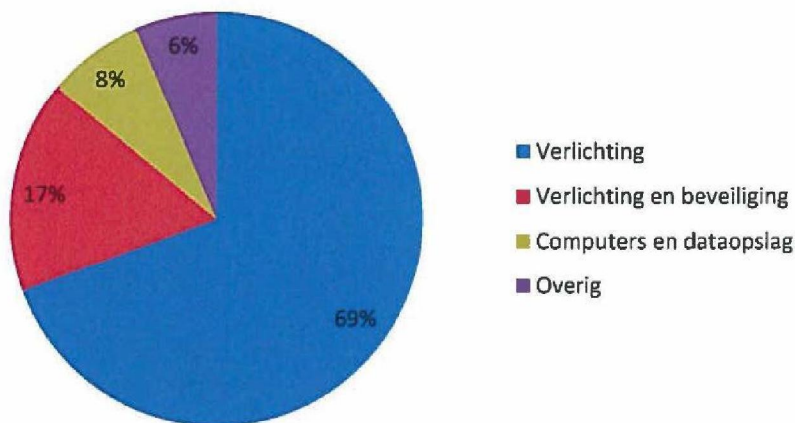
Onder de groep utilities vallen ook de no-break installaties, hiervoor loopt een onderzoek naar de mogelijkheid om 1 no-break te verwijderen.



Figuur 40: Verbruik proces installaties onderverdeeld naar gebruikers

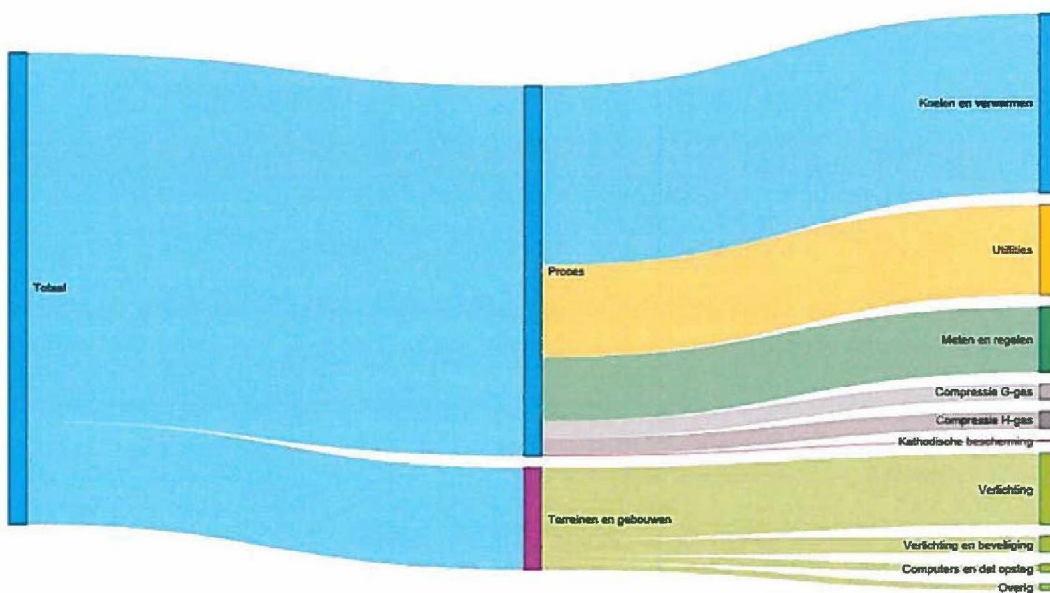
B. Terrein & gebouwen.

Voor het terrein en gebouwen wordt de resterende 20% gebruikt, waarbij het overgrote deel gebruikt wordt voor verlichting van de gebouwen en terreinen. Op CS Wieringermeer wordt gebruik gemaakt van timers op verlichting, zodat ook als de verlichting niet is uitgeschakeld, deze na werktijden automatisch uitschakelen.



Figuur 41: Verbruik terrein en gebouwen onderverdeeld naar gebruikers

In Bijlage 6 is een meer gedetailleerd overzicht gegeven van de verschillende (sub)categorieën en specifieke verbruikers die hierin zijn ondergebracht. Tevens is een aparte analyse opgenomen van de afzonderlijke compressoren.



Figuur 42: Sankey-diagram elektriciteitsverbruik CS Wieringermeer

5.5.6 Het energiebesparingspotentieel

Zekere maatregel CS-G Wieringermeer

Middels een project (I.012431.01) worden op CS Wieringermeer de pers- en zuigleidingen vergroot. Dit levert een aanzienlijk hoger rendement op, doordat de turbines beter in hun werkgebied opereren.

Zekere maatregel CS-G Wieringermeer

PV1600878 WMR Spanningsvoorziening optimalisatie CS Wieringermeer:

In de Wieringermeer studie zit het onderzoek om de spanningsvoorziening te verbeteren en daarmee No-break installatie 3 te laten vervallen. Hiermee kan de geplande revisie van deze No-break in 2016 vervallen. De energiekostenbesparing die een ontmanteling oplevert is nog niet geconcretiseerd.

Onzekere maatregel CS-G

Nagaan of dit voor alle dynamische/statische no-breaks mogelijk is.

Onzekere maatregel CS-G

Bij de HVAC aanpassing kunnen de volgende potentiële besparingen worden meegenomen:

- Ventilatie compressorhallen terug brengen naar 1 maal verversing per uur op basis van de open signalering van de compressor afblaas afsluiters. Dit wordt al toegepast op CS Ravenstein en Spijk.
- Stooklijn beïnvloeding op basis van de buitentemperatuur of gasverbruik uit de EVHI, afhankelijk van de status van de afblaasafsluiters van de compressoren. Hierdoor kunnen de ketels meer condenserend bedreven worden.
- De temperatuurregeling centraal regelen en controleren, hierdoor kan de stooklijn beter geoptimaliseerd worden.
- Er wordt nog een TCO berekening gemaakt waarbij alle bedrijfswaarden worden meegenomen.

De geïdentificeerde mogelijke verbeterpunten voor de categorie CS-G zijn:

Nr.	Verbeterplannen	Type maatregel	TVT
5	Nagaan of er energiebesparingsmogelijkheden zijn door systemen af te schakelen	Onzekere maatregel	N.n.t.b.
7	Op CS Wieringermeer worden de pers- en zuigleidingen vergroot	Zekere maatregel	N.v.t.
11	Spanningsvoorziening optimalisatie CS Wieringermeer	Zekere maatregel	N.n.t.b.
11	Studie Spanningsvoorziening optimalisatie andere CS-G	Onzekere maatregel	N.n.t.b.
12	Potentiële besparingen HVAC	Onzekere maatregel	N.n.t.b.

Tabel 15: Verbeterplannen CS-G

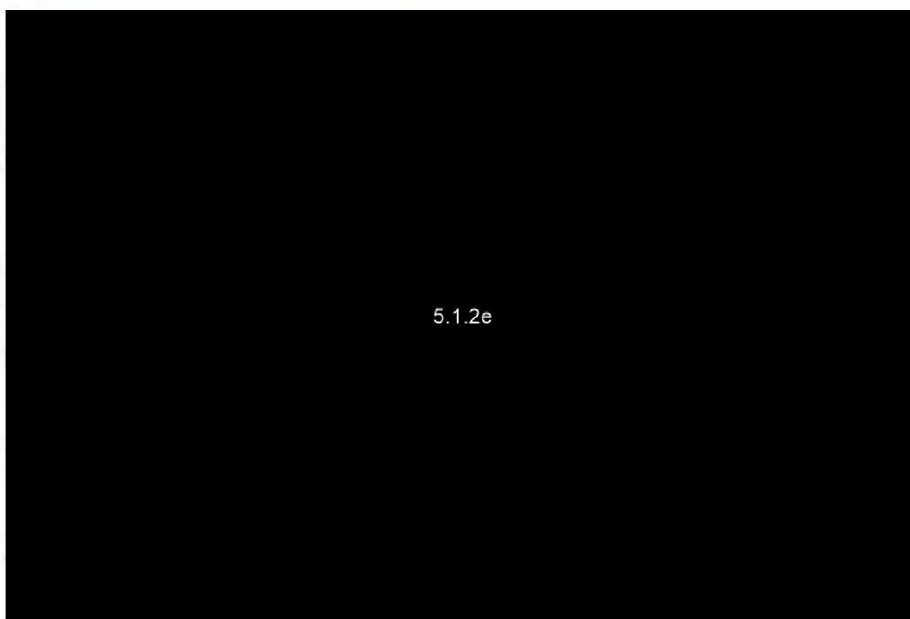
5.6 Energie-audit Ommen (CS-G en N2)

5.6.1 Algemeen

Het gastransportsysteem van Gasunie wordt 24 uur per dag centraal aangestuurd door het besturingscentrum in Groningen (Centrale Commando Post, CCP). Hierbij wordt landelijk een optimale inzet van de installaties gekozen, waarbij ook milieuaspecten worden meegewogen. Dit betekent dat er centraal keuzes gemaakt worden die op locatieniveau maar zeer beperkt beïnvloedbaar zijn. Bij de besturing door de CCP zijn factoren zoals leveringsverplichting, innameverplichting, beschikbaarheid van het gastransportsysteem/gasproductiesysteem en weersinvloeden (gasverbruik) maatgevend voor de wijze waarop de diverse installaties moeten worden ingezet.

CS Ommen

Het aardgas wat onder andere vanuit on- en offshore locaties komt wordt op het station indien nodig in druk verhoogd om het transport naar verder gelegen gebieden te bewerkstelligen. Een gedeelte van het aardgas wordt geleid door het mengstation om gassen van verschillende kwaliteiten zodanig te mengen dat de gewenste en constante kwaliteit wordt verkregen.



De regelkamer in Ommen.

Opgesteld compressievermogen

Op het terrein staan vijftien compressoreenheden opgesteld (3 x 57,9 MW; 3 x 43,5, 6 x 40,8 MW; 2 x 88,4 MW en 1 x 68,1 MW) (thermisch vermogen) die in vier compressorhallen zijn ondergebracht. De eenheden bestaan uit een gasgenerator-, arbeidsturbine combinatie (aandrijver) en centrifugaal compressor.

Vanwege regelgeving met betrekking tot NOx-emissies zijn de compressoren in Ommen per 2016 gebonden aan een maximale inzet van 500 uur. Feitelijk heeft Gasunie deze beperking al ingevoerd in 2014.

Stikstofinstallatie

Op het terrein staat een luchtscheidingsinstallatie. Deze installatie is in 1989 in gebruik genomen. Het doel van de installatie is om stikstof te produceren. De geproduceerde stikstof wordt aangewend om gassen die in kwaliteit afwijken van het Slochterengas te conditioneren tot een met Slochterengas vergelijkbaar gas.

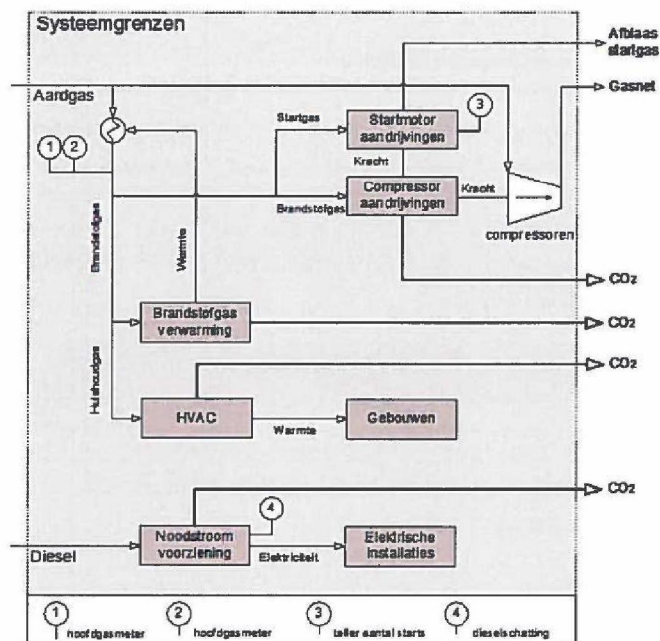
De gasturbines worden gevoed met aardgas en worden gestart d.m.v. gas aangedreven startmotoren.

Het brandstofgas voor de gasturbines wordt, voordat het in druk wordt verlaagd tot de gewenste einddruk, verwarmd d.m.v. warmtewisselaars, die met warm water worden gevoed vanuit cv-ketels.

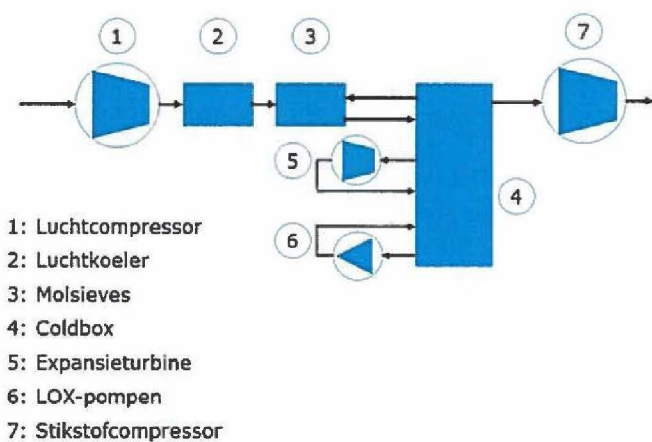
De bedrijfs- en kantoorruimtes worden verwarmd m.b.v. een cv-installatie die wordt gevoed door cv-ketels. Het gebruikte brandstofgas is standaard Gronings aardgas.

Om het compressorstation ook te kunnen beveiligen en te bedrijven bij uitval van de elektriciteitsvoorzieningen zijn dieselmotor aangedreven noodgeneratoren aanwezig en zogenaamde no-breakinstallaties. Behalve bij uitval van de elektriciteitsvoorziening worden de noodgeneratoren alleen periodiek gestart om de (start)betrouwbaarheid te testen. Elke generator draait daardoor 1 uur per maand.

Om hoogcalorisch gas (H-gas) in kwaliteit te kunnen verlagen ten behoeve van invoeding in het landelijke Groningse gas-(G-gas)net is op CS Ommen een stikstoffabriek in gebruik. Door H-gas met stikstof te mengen wordt een (pseudo-)G-gas kwaliteit gemaakt die aan de aardgasstromen wordt toegevoegd. De stikstoffabriek bestaat uit twee afzonderlijke productie-eenheden (L en M) met daarin in totaal vijf meertraps luchtcompressoren, vijf regeneratieve molsieve installaties, een batterij luchtkoelers en de cold box waarin lucht en stikstof cryogeen worden gescheiden. Deze cryogene techniek is noodzakelijk om absoluut geen zuurstof in de gaslevering te krijgen. De geproduceerde (gasvormige) stikstof wordt daarna (elektrisch) gecomprimeerd tot de druk in het transportnet om injectie mogelijk te maken (figuur 5.2). Het aardgas/stikstofmengsel wordt vervolgens op het mengstation zodanig gemengd dat een homogene en constante gaskwaliteit wordt verkregen. De gehele stikstoffabriek (inclusief compressoren) wordt elektrisch aangedreven. Gelet op het relatief grote verbruik is speciaal hiertoe een hoogspanningsaansluiting op het elektriciteitsnet gerealiseerd.



Figuur 43: Schematisch overzicht van de inrichting



Figuur 44: Schematische voorstelling van de stikstoffabriek

5.6.2 Factoren die het energieverbruik beïnvloeden

Veruit de belangrijkste factor die het energieverbruik door de onderneming beïnvloedt, is de vraag naar gas in de markt. De inzet van het compressorstation wordt volledig door de markt bepaald. Hoe meer draaiuren des te hoger het energieverbruik.

Het energieverbruik van de stikstoffabriek wordt volledig bepaald door de noodzaak om hoog calorisch aardgas door bijmengen van stikstof op Groninger aardgaskwaliteit te brengen. De verwachting is dat dit in de toekomst nog verder zal groeien in verband met het toenemende aandeel buitenlands H-gas bij productieoverlating uit het Groningen veld.

Verder hebben de omgevingscondities zoals temperatuur en luchtvochtigheid nog een relatief geringe invloed op het verbruik van de gasturbines en de kantoren.

5.6.3 Overzicht van gebruikte energieverbruikers

Als basisjaar voor de energiebalans/verbruiksanalyse van de verschillende bedrijfsonderdelen is gekozen voor het kalenderjaar 2014 (jaar voorafgaand deze studie). Hierbij moet worden opgemerkt dat in 2015 aanzienlijk meer stikstof is geproduceerd dan in de voorgaande jaren. Door deze stikstofproductie is het elektriciteitsverbruik in 2015 hoger (zie Figuur 13). De verwachting is dat deze trend zich zal voortzetten omdat steeds meer H-gas moet worden omgezet naar G-gas kwaliteit. Voor deze conversie is stikstof nodig.

	Hoeveelheid	Eenheid	Omrekenfactor primaire energie	Inkoop primair [GJ]
Elektriciteit	15.750	MWh	9 GJ/MWh	141.750
Aardgas	2.614.253	Nm ³	31.65 MJ/Nm ³	82.741
			Totaal	224.491

Tabel 16: Energieverbruikers 2014

De bijdrage van de brandstof voor zakelijk vervoer en diesel voor de noodaggregaten is gering (<0.1% van het totale energieverbruik) dat dit in de energie-audit verder buiten beschouwing is gelaten.

5.6.4 Beschrijving van de doorlichtingsmethodiek

Er is zowel gezocht naar mogelijkheden het proces te optimaliseren, als naar mogelijkheden voor het toepassen van energie efficiëntere technieken/installaties. Hierbij is de focus in eerste instantie gericht op de grote verbruikers, maar lopende de studie zijn ook de kleinere verbruikersgroepen doorgelicht. De inventarisatie van besparingsmaatregelen is tot stand gekomen door:

- brainstormsessie met medewerkers van compressorstation Ommen;
- brainstormsessie met specialisten binnen DNV GL;
- toetsing installaties aan technieken die als best beschikbare kunnen worden beschouwd;
- screening van verschillende maatregelenlijsten.

Bepalend voor de uiteindelijke keuze is geweest:

- de investering, terugverdientijd;
- technische haalbaarheid;
- gevolgen voor de inzetbaarheid;
- betrouwbaarheid/beschikbaarheid van de installatie.

5.6.5 Energiebalans

5.6.5.1 Beschrijving van de inventarisatie

Voor het maken van de energiebalansen is met name gebruik gemaakt van gegevens afkomstig van de data-files van 2014 die in het kader van de EU-ETS geverifieerd zijn. Dit betreft alle brandstofverbruiken van de verbrandingsinstallaties, de afblaas en de diffuse emissies. Hiermee is al een deel van het energieverbruik bekend en toegewezen aan de diverse verbruikers. De verdeling van het elektriciteitsverbruik is berekend op basis van opgestelde vermogens en draaiuren. Het overige deel is geschat op basis van verbruiken op andere locaties en eigen inzicht.

Een overzicht van de verdeling van het energieverbruik over de verschillende verbruikers/functies voor 2014 zijn weergegeven in Bijlage 5.

Zoals in Tabel 53 (Bijlage 5) is te zien, wordt alle aardgas verbruikt ten behoeve van de gasturbines (afgezien van een klein deel voor kantoorverwarming). Het overgrote deel van de elektriciteit wordt verbruikt in de stikstoffabriek.

Er resteert nog een relatief groot deel (9%) dat niet direct is toe te wijzen aan verbruikers, de diverse verbruikers. Dit heeft o.a. te maken met de omvang van het terrein (36 ha) met vele kleine elektriciteitsverbruikers.

5.6.6 Het energiebesparingspotentieel

Afgelopen jaren zijn al vele efficiëntie verhogende maatregelen samen met externe partijen onderzocht en voor een groot deel ook gerealiseerd (Tabel 17).

Maatregel	Status	Jaar
Vervangen verwarmingsketels.	2 nieuwe cv-ketels geplaatst.	2014
In de zomer H-gas in G-gas leidingen t.b.v. injectie en menging om compressie-energie uit te sparen	Werkwijze is ingevoerd	continu
Vervanging luchtkoelinstallatie door energiezuinige Wizz Wheels van Bronswerk.	Bronswerk heeft de situatie opgenomen, vervanging het bleek niet haalbaar.	
Energiezuiniger verlichting plaatsen bij vervanging.	De buitenverlichting van de N2-fabriek vervangen door energiezuinige HF-TL lampen.	2015
Alle 20 airco's verwijderen uit de Wobbe gebouwtjes.	Is uitgevoerd.	2014
Optimalisatie gasdistributie waardoor minder compressie energie nodig is.	Is uitgevoerd en lopend.	continu
Bij vervanging worden energiezuinige opties geïmplementeerd.	Is staand beleid van Gasunie.	continu
Ventilatiefactor in de hallen omlaag brengen.	Uit veiligheidsoverwegingen niet zondermeer uitvoerbaar.	
Koelen met koelwater i.p.v. ventilatorbanken.	Is onderzoek naar gedaan, maar door de nieuwe situatie (max. 500 draaiuren) niet haalbaar.	
Warmte terugwinning uit afgassen van de gasturbines.	Is onderzoek naar gedaan, maar door de nieuwe situatie (max. 500 draaiuren) niet haalbaar.	
Optimalisatie bedrijfsvoering N2-fabriek door gebruik van N2-opslag in Heiligerlee.	Is gerealiseerd.	

Tabel 17: Recent onderzochte en deels geïmplementeerde maatregelen

Geplande maatregelen

Sinds 2016 is het aantal draaiuren van de compressoren gemaximaliseerd op 500 uur. Daardoor is de businesscase voor grote investeringen in energiebesparing relatief slecht.

In deze energie-audit is opnieuw nagegaan welke aanvullende maatregelen nog aan de orde kunnen zijn. Hierbij is de aandacht vooral uitgegaan naar de grote energieverbruikers, maar ook de kleine verbruikers zijn tijdens de audit besproken.

Uit deze energie-audit is gebleken dat gezien de situatie met een gering aantal draaiuren van de compressiemiddelen, het energiebesparingspotentieel op deze locatie zeer beperkt is. Tabel 18 geeft een overzicht van de mogelijke verbetermaatregelen.

Voor enkele maatregelen bij Gasunie in Ommen geldt dat er eerst een grondige studie gedaan moet worden, waaruit moet blijken of het gevolgen heeft op de betrouwbaarheid van het productieproces en of de terugverdientijd acceptabel is. Deze maatregelen zijn daarom opgenomen als onzekere maatregelen.

Nr.	Zekere Maatregelen	[GJ]	Besparing [%]	[€/jaar]	Investering [€]	TVT [jaar]
1	Nieuwe elektromotoren N2-fabriek, één voor een lucht compressor (9 MW) en één voor een stikstofcompressor (6 MW).	37.800			2.000.000	

Nr.	Voorwaardelijke Maatregelen	[GJ]	Besparing [%]	[€/jaar]	Investering [€]	TVT [jaar]
8	Bestaande nog niet energie zuinige verlichting vervangen door LED of	2700	1,2	18.000	100.000	>5

Nr.	Onzekere Maatregelen	[GJ]	Besparing [%]	[€/jaar]	Investering [€]	TVT [jaar]
9	Onderzoek: Starten gasturbines met perslucht				Onderzoek: Starten gasturbines met perslucht	

Tabel 18: Overzicht van geplande maatregelen

Toelichting op geplande maatregelen

Zekere maatregel 1: Nieuwe elektromotoren N2-compressor

Er worden twee nieuwe elektromotoren geplaatst, één voor een luchtcompressor (9 MW) en één voor een stikstofcompressor (6 MW). De efficiëntie van nieuwe elektromotoren is de afgelopen decennia sterk verbeterd, maar naarmate de motoren groter zijn, wordt het verschil met de oude motoren steeds kleiner. We gaan er daarom vanuit dat de efficiëntie van de nieuwe motoren slechts 4% beter is dan de oude die vervangen worden. De verwachting is dat de N2-fabriek veel meer draaiuren gaat maken dan in 2014 (is nu al het geval). Het aantal draaiuren van de motoren wordt geschat op 7000 uur. Voor beide motoren samen levert dit dan een energiebesparing op van $(9+6)*7000*0,04=4200$ MWh (37800 GJ). Het is niet zinvol deze maatregel te relateren aan het verbruik in 2014, omdat toen het aantal draaiuren van de N2-fabriek veel lager was dan in de toekomst het geval zal zijn.

Voorwaardelijke maatregel 8: Bestaande niet energie zuinige verlichting vervangen door LED verlichting

Het beleid van Gasunie is om alle verlichting geleidelijk te vervangen door LED. De verlichting in de kantoren bestaat nog vooral uit standaard TL en de compressorhallen worden verlicht met kwiklampen, hekverlichting is uitgevoerd met traditionele straatlantaarns en terreinverlichting met masten met natriumlampen. Het energieverbruik voor verlichting is naar schatting ongeveer 600 MWh. Door vervanging met LED, het aanbrengen van bewegingsmelders en verbetering van het verlichtingsplan is een besparing van 50% realiseerbaar. Het besparingspotentieel is dan: 300 MWh of 2700 GJ. De verwachte investeringskosten liggen in de orde van 100.000 EUR.

Bij het elektriciteitsstarief waar Gasunie mee rekent (6 ct/kWh) is de terugverdientijd van vervanging van de bestaande verlichting door LED > 5 jaar. Toch maakt dit deel uit van het Gasunie breed programma. Verdere vervanging door LED hangt af van noodzaak tot vervangen en prioritering Gasunie. Deze maatregel is daarom opgenomen als een voorwaardelijke maatregel.

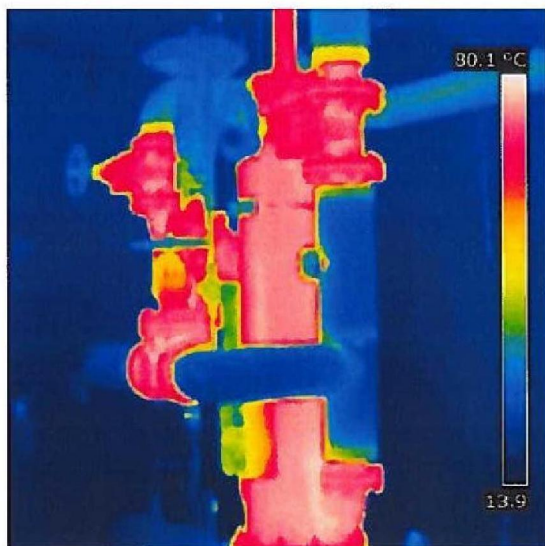
Onzekere maatregel 9: Onderzoek naar starten gasturbines met perslucht i.p.v. aardgas

Nu worden de gasturbines gestart met aardgas. Starten met perslucht zou de emissie van methaan beperken. Wel is dan elektrische energie nodig voor het maken van perslucht. Er is in 2014 voor het starten 29.324 Nm³ aardgas of ongeveer 930 GJ gebruikt. Dit is 0,4% van het totale energieverbruik op deze locatie. In deze studie wordt alleen het energieverbruik behandeld en zijn de fugatieve emissies niet verder meegenomen.

Nadere studie moet uitwijzen of deze maatregel economisch haalbaar is.

5.7 Energie-efficiency compressorstation Spijk (CS_G)

5.7.1 Algemeen



Toelichting bij de foto: dit betreft een opname genomen in Brandstofmeetgebouw 1 van CS Spijk. Links wordt infrarood opname getoond van de situatie vóór isolatie, rechts van ná de isolatie. De foto laat zien dat al wel isolatiemaatregelen waren getroffen voor de onderdelen die eenvoudig van vorm zijn, maar niet voor de meer complexer vormgegeven leidingen en appendages. Daar zijn de op maat gemaakte matrassen zeer geschikt voor.

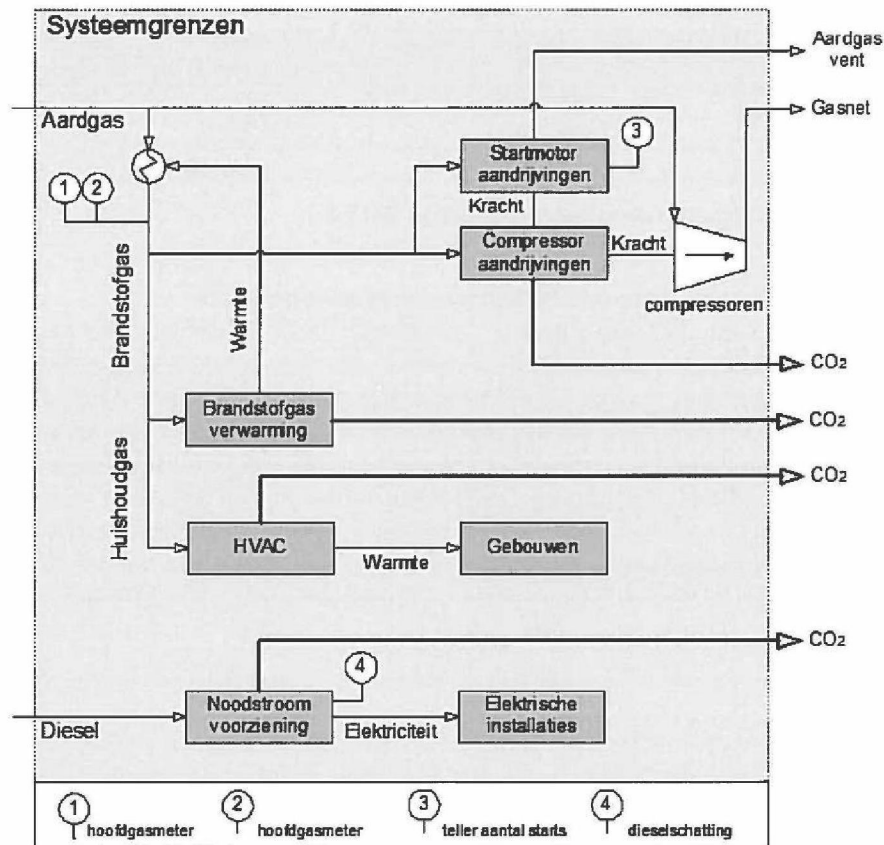
Het hele aardgastransportsysteem wordt dag en nacht centraal vanuit Groningen door de CCP (Centrale Commando Post) bewaakt en bestuurd. Bij deze besturing zijn factoren zoals leveringsverplichting, innameverplichting, beschikbaarheid van het gastransportsysteem/gasproductiesysteem en weersinvloeden maatgevend voor de wijze waarop de diverse installaties moeten worden ingezet.

Het compressorstation Spijk is gesitueerd in de provincie Groningen in de uiterste zuid-zuid/oosthoek van de Oostpolder aan de Vierhuizerweg 1 in de gemeente Spijk. Het terrein is 13,5 hectare groot. Het station is in 1977 in bedrijf genomen. Het via Emden binnenkomend Noorse gas wordt op het station op de gewenste druk gebracht voor transport naar verder gelegen gebieden in het land.

De besturing van het station geschiedt volledig automatisch vanuit de CCP in Groningen. Het station is op werkdagen overdag bemand.

Op het terrein staan vijf zuigercompressoren aangedreven door gasmotoren (10 MWth per stuk) en vier centrifugaalcompressoren aangedreven door gasturbines (10,8 MWth per stuk) opgesteld. Vier zuigercompressoren staan samen in één hal, de vijfde staat in een afzonderlijke hal. De vier gasturbine gedreven compressoren staan ieder in een aparte geluidswerende omkasting in de buitenlucht. De gasturbines worden gevoed met hoogcalorisch aardgas en worden gestart door middel van pneumatisch aangedreven startmotoren. Het brandstofgas voor de gasturbines wordt, voordat het in druk wordt

verlaagd tot de gewenste einddruk, verwarmd door middel van (thermische geïsoleerde) warmtewisselaars, die met warm water worden gevoed vanuit 3 cv-ketels. Om het compressorstation ook te kunnen bedienen bij uitval van de elektriciteitsvoorziening zijn dieselmotor aangedreven noodgeneratoren aanwezig en zogenaamde no-breakinstallaties. Behalve bij uitval van de elektriciteitsvoorziening worden de noodgeneratoren alleen periodiek gestart om de (start)betrouwbaarheid te testen. De bedrijfs- en kantoorruimtes worden verwarmd met behulp van een cv-installatie die wordt gevoed door de 3 cv-ketels waarmee ook het brandstofgas wordt verwarmd.



Figuur 45: Systematich overzicht Spijk

5.7.2 Factoren die het energieverbruik beïnvloeden

Veruit de belangrijkste factor die het energieverbruik door de onderneming beïnvloedt, is de vraag naar gas in de markt. De inzet van het compressorstation wordt volledig door de marktomstandigheden bepaald. Hoe meer draaluren des te hoger het energieverbruik. Verder hebben de omgevingscondities zoals temperatuur en luchtvochtigheid nog een relatief geringe invloed op het verbruik van de gasturbines en de kantoren.

5.7.3 Beschrijving van de doorlichtingsmethodiek

Voor het maken van de energiebalansen is met name gebruik gemaakt van gegevens afkomstig van de data-files van 2014 die in het kader van de EU-ETS geverifieerd zijn.

Dit betreft alle gasverbruik voor de verbrandingsinstallaties, de afblaas en de diffuse emissies. Hiermee is al meer dan 90% van het energieverbruik nauwkeurig bekend en toegewezen aan de diverse verbruikers. De verdeling van de overige 10% voor het elektriciteitsverbruik is voor een deel berekend op basis van opgestelde vermogens en draaiuren. Het overige deel is zo goed mogelijk geschat op basis van verbruiken op andere locaties en eigen inzichten. Een deel is niet direct toegewezen aan specifieke verbruikers.

Het overzicht van het verbruik en productie van de verschillende energieverbruikers is te vinden in Tabel 19.

Eigen Verbruik	Hoeveelheid	Eenheid	Omrekenfactor primaire energie	Verbruik primair [GJ]
Elektriciteit	1.008	MWh	9 GJ/MWh	9.072
Aardgas	2.845.46	Nm ³	35,176 MJ/Nm ³	100.092
			Totaal	109.164

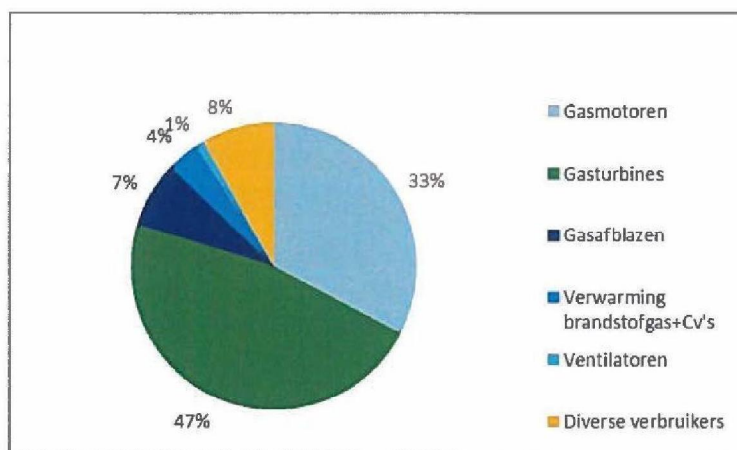
Tabel 19: Energieverbruikers CS Spijk 2014

5.7.4 Energiebalans / Overzicht van de energieverbruikers

Voor het maken van de energiebalansen is met name gebruik gemaakt van gegevens afkomstig van de data-files van 2014 die in het kader van de EU-ETS geverifieerd zijn. Dit betreft alle gasverbruik voor de verbrandingsinstallaties, de afblaas en de diffuse emissies. Hiermee is al meer dan 90% van het energieverbruik nauwkeurig bekend en toegewezen aan de diverse verbruikers. De verdeling van de overige 10% voor het elektriciteitsverbruik is voor een deel berekend op basis van opgestelde vermogens en draaiuren. Het overige deel is zo goed mogelijk geschat op basis van verbruiken op andere locaties en eigen inzichten. Een deel is niet direct toegewezen aan specifieke verbruikers. Een overzicht van de verdeling van het energieverbruik over de verschillende verbruikers/functies voor 2014 zijn weergegeven in Tabel 20.

	Energieverbruikers Verbruikers/Functie	Elektriciteit		Aardgas		Totaal	Aandeel
		MWh	GJ	0,03517	GJ/Nm3	[GJ]	[%]
				Nm3	[GJ]		
Gascompressie	Gasmotor DLS 10 MWth			208.163	7322	7.322	6,7
	Gasmotor DLS 10 MWth			115.566	4065	4.065	3,7
	Gasmotor DLS 10 MWth			276.015	9709	9.709	8,9
	Gasmotor DLS 10 MWth			180.226	6340	6.340	5,8
	Gasmotor DLS 10 MWth			234.374	8244	8.244	7,6
	Gasturbine Solar 10,8 MWth			450.909	15861	15.861	14,5
	Gasturbine Solar 10,8 MWth			412.499	14510	14.510	13,3
	Gasturbine Solar 10,8 MWth			359.173	12634	12.634	11,6
	Gasturbine Solar 10,8 MWth			236.740	8328	8.328	7,6
	Gas afblazen			232.078	8164	8.164	7,5
	Diffuse emissie			26.286	925	925	0,8
	Oliecirculatiepompen	4	36			36	0,0
	Koelerbanken	18	162			162	0,1
	Verwarming gasturbines	64	576			576	0,5
Hal ventilatoren	113	1.017			1.017	0,9	
Algemeen	Verwarming brandstofgas + kantoor (HVAC H-GAS en HR-KETEL 1 en 2)	4	36	113.436	3.990	4.026	3,7
	Besturingspanelen	159	1.431			1.431	1,3
	Luchtcompressoren	46	414			414	0,4
	Stoombevochtiger	12	108			108	0,1
	Airco's	45	405			405	0,4
	Verlichting (hallen, terrein, kantoor)	80	720			720	0,7
	No-break units	55	495			495	0,5
	Diverse eelectriciteitsverbruikers	408	3.672			3.672	3,4
Vervoer	NVT						
Totaal		1.008	9.072	2.845.465	100.092	109.164	100

Tabel 20: Verdeling van het energieverbruik over de verschillende gebruikers



Figuur 46: Verdeling van het energieverbruik compressorstation Spijk

5.7.5 Het energiebesparingspotentieel

Afgelopen jaren zijn al vele efficiëntie verhogende maatregelen samen met externe partijen onderzocht en voor een groot deel ook gerealiseerd (zie Tabel 21).

Maatregel	Status	Jaar
De gasmotoren moeten om de 60.000 uur gereviseerd worden.	Gerealiseerd voor alle 5 motoren.	2010-2015
Efficiëntie-onderzoek CS Spijk met het oog op een betere inzet strategie.	Onderzoek is uitgevoerd. I.v.m. de nieuwe situatie (back-up functie) is nieuwe inzetstrategie niet aan de orde.	2013
Bij vervanging van verlichting wordt LED aangebracht.	Deel van het kantoor is voorzien van LED.	2014
Ventilatie-factor in de hal omlaag gebracht.	Gerealiseerd I.v.m. explosieveiligheid zijn bepaalde componenten buiten de hal geplaatst.	2014
Verbeteren isolatie van verwarmingsleidingen/componen ten	Overal thermische matrassen aangebracht.	2013
Licht uitschakelen waar mogelijk.	Is staand beleid van Gasunie. Zo is bijvoorbeeld alle terreinverlichting 's nachts uit.	continu
Bij vervanging worden energiezuinige opties geïmplementeerd.	Is staand beleid van Gasunie.	continu
Periodiek controleren persluchtleidingen.	Gebeurt al.	continu

Tabel 21: Gerealiseerde maatregelen CS Spijk

Geplande maatregelen

Sinds 2016 is het aantal draaiuren van de compressoren gemaximaliseerd op 500 uur. Daardoor is de businesscase voor grote investeringen in energiebesparing relatief slecht. In deze energie-audit is opnieuw nagegaan welke aanvullende maatregelen nog aan de orde kunnen zijn. Hierbij is de aandacht vooral uitgegaan naar de grote energieverbruikers, maar ook de kleine verbruikers zijn tijdens de audit besproken.

Uit deze energie-audit is gebleken dat gezien de situatie met een gering aantal draaiuren van de compressiemiddelen, aantal draaiuren het energiebesparingspotentieel op deze locatie zeer beperkt is. Tabel 18 geeft een overzicht van de mogelijke verbetermaatregelen.

Nr.	Voorwaardelijke maatregel	Besparing			Investering	TVT
		GJ	[%]	[€]	[€]	[jaar]
8	Bestaande nog niet energiezuinige verlichting vervangen door LED verlichting of anderszins	396	0,4		Onbekend	

Nr.	Onzekere maatregel	Besparing			Investering	TVT
		GJ	[%]	[€]	[€]	[jaar]
9	De gasmotoren starten met perslucht				Onbekend	

Tabel 22: Verbeterplannen CS Spijk

6 Mogelijke verbetermaatregelen

Onderstaande opgevoerde verbetermaatregelen worden te allen tijde door de eigen organisatie op uitvoerbaarheid en economische haalbaarheid beoordeeld. Alleen die verbetermaatregelen welke voorzien zijn van een Functie/projectspecificatie en hierop gebaseerde businesscase waaruit een economische terugverdientijd (TVT) van <5 jaar blijkt, worden in de projectportfolio opgenomen.

Nummer	Onderdeel / Maatregelen	TVT
1	<p>Zekere maatregel N2: De energiebesparingsmogelijkheden van N2 Ommen zijn nader geanalyseerd door DNV-GL in 2015. Hierbij is 1 zekere verbetermaatregel (in het rapport van DNV-GL nog opgenomen als voorwaardelijke maatregel) vastgesteld: Er worden twee nieuwe elektromotoren geplaatst, één voor een luchtcompressor (9 MW) en één voor een stikstofcompressor (6 MW). De efficiëntie van nieuwe elektromotoren zijn de afgelopen decennia sterk verbeterd, maar naarmate de motoren groter zijn, wordt het verschil met de oude motoren steeds kleiner. We gaan er daarom vanuit dat de efficiëntie van de nieuwe motoren slechts 4% beter is dan de oude die vervangen worden. De verwachting is dat de N2-fabriek veel meer draaiuren gaat maken dan in 2014 (is nu al het geval). Het aantal draaiuren van de motoren wordt geschat op 7000 uur. Voor beide motoren samen levert dit dan een energiebesparing op van $(9+6)*7000*0,04=4200$ MWh (37800 GJ). Project wordt uitgevoerd i.v.m. noodzaak beschikbaarheid, bijvangst is de energie-efficiency.</p>	N.v.t.
2	<p>Zekere maatregel HK: In de afgelopen jaren is een groot aantal projecten gerealiseerd die een positief effect hebben op het energieverbruik van het hoofdkantoor Groningen. Een aantal projecten zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Het ter vervanging plaatsen van 10 stuks koelmachines met een actueel koudemiddel, een hogere COP-waarde en een verbeterde capaciteitsregeling. • Het ter vervanging plaatsen van 3 stuks 'state of the art' cv-ketels met een vermogen van 3 x 1.200 kW. • Het vervangen van bijna 9.000 verlichtingsarmaturen door de meest actuele LED verlichtingsarmaturen met (waar mogelijk) een daglicht- en aanwezigheidsregeling. 	N.v.t.
3	<p>Onzekere maatregel CS-E: Nadere analyse van de compressorinzet op CS Scheemda. Er is gebleken dat het totaalrendement daalt met oplopende compressorbelasting. Onderzoek: Aanvullende studie laten uitvoeren naar compressorrendementen bij verschillende vermogens en op basis van deze gegevens bestuderen van optimalisatiemogelijkheden.</p>	N.n.t.b. (nog nader te bepalen)

- | | | |
|---|--|----------|
| 4 | <p>Zekere maatregel GOS'sen:
Bestaande ketels worden indien nodig vervangen door hoogrendementsketels.</p> | N.v.t. |
| 5 | <p>Onzekere maatregel CS:
Gasunie zal nagaan of er energiebesparingsmogelijkheden zijn door systemen af te schakelen, zonder dat dit afbreuk doet aan veiligheid.</p> | N.n.t.b. |
| 6 | <p>Onzekere maatregel GOS'sen:
Onderzoek naar verlagen uitlaattemperatuur, verwarmingsketels en verlagen voordruk.</p> | N.n.t.b. |
| 7 | <p>Zekere maatregel CS-G Wieringermeer:
Middels een project (I.012431.01) worden op CS Wieringermeer de pers- en zuigleidingen vergroot. Dit levert een aanzienlijk hoger rendement op, doordat de turbines beter in hun werkgebied opereren.</p> | N.v.t. |
| 8 | <p>Voorwaardelijke maatregel CS:
Bestaande niet energiezuinige verlichting vervangen door ledverlichting
Het beleid van Gasunie is om alle verlichting geleidelijk te vervangen door led.
Ter indicatie: de verlichting in het kantoor op CS Spijk is voor een klein deel vervangen door led (in de controlekamer). De overige verlichting in de kantoren en werkplaatsen bestaat nog vooral uit standaard tl en de compressorhallen worden verlicht met kwiklampen. Het energieverbruik op CS Spijk voor verlichting is naar schatting ongeveer 80 MWh. Door vervanging met led, het aanbrengen van bewegingsmelders en verbetering van het verlichtingsplan is een besparing van 55% realiseerbaar. Het besparingspotentieel is dan: 44 MWh of 396 GJ.
Bij het elektriciteitsstarief waar Gasunie mee rekent (6 ct./kWh) is de terugverdientijd van vervanging van de bestaande verlichting door led > 5 jaar. Toch maakt dit deel uit van het Gasunie brede programma. Verdere vervanging door led hangt af van noodzaak tot vervangen en prioritering door Gasunie. Deze maatregel is daarom opgenomen als een voorwaardelijke maatregel.</p> | > 5jr |
| 9 | <p>Onzekere maatregel CS:
De gasturbines starten met perslucht
Nu worden op een aantal locaties de gasturbines gestart met aardgas.
Starten met perslucht zou de emissie van methaan beperken. Wel is dan elektrische energie nodig voor het maken van perslucht.
Hoe configuratie van het persluchtsysteem moet worden en wat de investeringen en de operationele kosten zullen zijn, zal aan een leverancier worden voorgelegd. Nadere studie moet vervolgens uitwijzen of deze maatregel economisch haalbaar is en ook of dit</p> | N.n.t.b. |

negatieve gevolgen heeft voor de bedrijfszekerheid/ beschikbaarheid. In deze studie wordt alleen het energieverbruik behandeld en zijn de fugatieve emissies niet verder meegenomen.

- 10 **(On)zekere maatregel Gasunie Deventer:** N.v.t.
In de afgelopen jaren is een groot aantal projecten gerealiseerd die een positief effect hebben op het energieverbruik van het regiokantoor en het Centraal Magazijn te Deventer. Een aantal projecten zijn:
- Nieuwe dakbedekking voor alle gebouwen waardoor isolatiewaarde aanmerkelijk is gestegen.
 - Verlichting in kantoorgedeelte in 2015 grotendeels aangepast naar ledverlichting.
 - De ketels in hoofdgebouw, gebouw SO en CNG compressorgebouw zijn vervangen door energiezuinige exemplaren.
 - De ondergrondse cv-leidingen naar de garage van SO zijn vervangen door dubbel geïsoleerde exemplaren waardoor het warmteverlies sterk wordt ingeperkt.
- Er wordt in 2017, als gevolg van een groot aantal wijzigingen, een nieuwe energiescan uitgevoerd.
- 11 **Zekere maatregel CS-G Wieringermeer:** N.n.t.b.
PV1600878 WMR Spanningsvoorziening optimalisatie CS Wieringermeer:
In de Wieringermeer studie zit het onderzoek om de spanningsvoorziening te verbeteren en daarmee No-break installatie 3 te laten vervallen. Hiermee kan de geplande revisie van deze No-break in 2016 vervallen. De energiekostenbesparing die een ontmanteling oplevert is nog niet geconcretiseerd.
Onzekere maatregel CS-G:
Nagaan of dit voor alle dynamische/statische no-breaks mogelijk is.
- 12 **Onzekere maatregel CS-G:** N.n.t.b.
Bij de HVAC aanpassing kunnen de volgende potentiële besparingen worden meegenomen:
- Ventilatie compressorhallen terug brengen naar 1 maal verversing per uur op basis van de open signalering van de compressor afblaas afsluiters.
 - Stooklijn beïnvloeding op basis van de buitentemperatuur of gasverbruik uit de EVHI, afhankelijk van de status van de afblaasafsluiters van de compressoren. Hierdoor kunnen de ketels meer condenserend bedreven worden.
 - De temperatuurregeling centraal regelen en controleren, hierdoor kan de stooklijn beter geoptimaliseerd worden.
- 13 **Onzekere maatregel CS-E en CS-G:** N.n.t.b.
Wijzigen bedrijfsvoering compressoren. Momenteel wordt alleen het werkgebied aangegeven en niet het rendementsgebied. Het nieuwe CCP-besturingsprogramma houdt rekening met het hoogrendementsgebied.

7 Samenvatting

In de energie efficiency studie van GTS 2016 zijn de volgende maatregelen geïdentificeerd:

Nr.	Verbeterplannen	Type maatregel	Categorie asset
1	Op N2 Ommen plaatsen van twee nieuwe elektromotoren	Zekere maatregel	N2
2	Gerealiseerde projecten op HK Groningen (Ref 4)	Zekere maatregel	HK
3	Aanvullende studie laten uitvoeren naar compressorrendementen bij verschillende vermogens	Onzekere maatregel	CS-E
4	Bestaande ketels worden indien nodig vervangen door hoogrendementsketels	Zekere maatregel	GOS
5	Nagaan of er energiebesparingsmogelijkheden zijn door systemen af te schakelen	Onzekere maatregel	CS
6	Onderzoek naar verlagen uitlaattemperatuur, verwarmingsketels en verlagen voordruk	Onzekere maatregel	GOS
7	Op CS Wieringermeer worden de pers- en zuigleidingen vergroot	Zekere maatregel	CS-G
8	Bestaande niet energiezuinige verlichting vervangen door LED verlichting	Voorwaardelijke maatregel	CS
9	De gasturbines starten met perslucht	Onzekere maatregel	CS
10	Gerealiseerde projecten regiokantoor en Centraal Magazijn Deventer (Ref 5). Het in 2017 uitvoeren van een energiescan.	(On)zekere maatregel	regiokantoor/CM/werkplaatsen
11	Spanningsvoorziening optimalisatie CS Wieringermeer	Zekere maatregel	CS-G
11	Studie Spanningsvoorziening optimalisatie andere CS	Onzekere maatregel	CS-G
12	Potentiële besparingen HVAC	Onzekere maatregel	CS-G
13	Wijzigen bedrijfsvoering compressoren	Onzekere maatregel	CS-E en CS-G

8 Relevante wet- en regelgeving en normen

De van toepassing zijnde relevante normen en voorschriften zijn:

- NEN-EN-ISO 50001:2011 Energiemanagement (Ref 15);
- NEN-EN-ISO 14001:2004 Omgevingsmanagement (Ref 6);
- Regeling van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu, nr. IENM/BSK-2016/49824, tot wijziging van de Tijdelijke regeling implementatie artikelen 8 en 14 Richtlijn energie-efficiëntie (Ref 15);
- Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland, Adviesdocument, rapportage-formats voor energie-audits in het kader van de EED, Toelichting op het rapportage-format, versie 3, 24 februari 2016 (Ref 17).

9 Referenties

Ref 1: DEE 2005.R.0126 Rapportage van de Energiescan Gasunie Deventer, kantoorgebouw en werkplaatsen.

Ref 2: Oranjewoud, Energiebesparingsonderzoek Gasunie Transport Services, Onderzoek naar mogelijkheden voor energiebesparing, 30-03-2005.

Ref 3: Document No.: GCS.119024-2, Energie audit Gasunie-locatie Ommen, 11-12-2015

Ref 4: Addendum energie-efficiency HK

Ref 5: Addendum energie-efficiency districtskantoor Deventer + werkplaats.

Ref 6: NEN-EN-ISO 14001 (nl), Milieumanagementsystemen - Eisen met richtlijnen voor gebruik (ISO 14001:2004,IDT)

Ref 7: Report No.: GCS.107918, Rev. 0, Document No.: 74107337, VERIFICATIEMETINGEN GASONTVANGSTATIONS Meetresultaten N.V. Nederlandse Gasunie

Ref 8: TB/SW 91.0755, W.P. Baan, Rapport over de berekening van het gemiddelde brandstofverbruik in GOS , 12-08-91

Ref 9: GCS 14.M.24354, Review van de bepaling van het specifieke gasverbruik op gasontvangstations, 30-06-2104

Ref 10: GCS 14.R.44508, R. Mellema, Inventarisatie van broeikasgas emissies op CS Scheemda

Ref 11: ENERGIE AUDIT SCHEEMDA, Gasunie-locatie CS Scheemda, N.V. Nederlandse Gasunie, Report No.: Rev. 0, Document No.: Date: 19-05-2016

Ref 12: ENERGIE EFFICIËNTIE AUDIT 2015 Locatie CS Spijk, N.V. Nederlandse Gasunie, Report No.: 10010234-1, rev1, Date: 11-12-2015.

Ref 13: ENERGIE AUDIT, Gasunie-locatie Ommen, N.V. Nederlandse Gasunie, Report No.: 10010234-2, rev1, Document No.: GCS.119024-2, Date: 11-12-2015

Ref 14: NTA 8120(nl), Assetmanagement - Eisen aan een veiligheids-, kwaliteits- en capaciteitsmanagementsysteem voor het elektriciteits- en gasnetbeheer

Ref 15: NEN-EN-ISO 50001 (nl), Energiemanagementsystemen – Eisen met gebruiksrichtlijnen

Ref 16: Regeling van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu, nr. IENM/BSK-2016/49824, tot wijziging van de Tijdelijke regeling implementatie artikelen 8 en 14 Richtlijn energie-efficiëntie.

Ref 17: Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland, Adviesdocument, rapportage-formats voor energie-audits in het kader van de EED, Toelichting op het rapportage-format, versie 3, 24 februari 2016

