



Agentschap NL
Ministerie van Economische Zaken

allander

Haalbaarheidsstudie Groen Gas Haaften

Opdrachtgever: Agentschap NL (ir. M.H.M. Dumont) DENB090257
Uitgevoerd door: Allander
Auteurs: I. Smits, P. Latta, S. Velders, G.van Heijster, J. van Wijnkoop, S. Brussel
Datum: 9 februari 2010
Documentnummer: Tep1689 T R001 Haalbaarheidsstudie Groen Gas Haaften 10 02 08.doc



COLOFON

Alliander

De missie van het Netwerkbedrijf is te zorgen voor een betere samenleving in regio's waarmee de onderneming is verbonden. Door netwerken te beheren die de samenleving energie geven en daarmee bijdragen aan maatschappelijke en economische groei. En door de dialoog mét die samenleving continu onszelf als organisatie te verbeteren.

Die missie kan het Netwerkbedrijf volbrengen door betrouwbaar te zijn in zijn dienstverlening, betrokken te zijn bij alle stakeholders en de ambitie te hebben de beste te zijn in de sector (visie).

Het Netwerkbedrijf onderscheidt zich door de klant als uitgangspunt te nemen voor al zijn activiteiten. Dat verklaart de keuze voor een aantal netwerkgerelateerde activiteiten in de vrije markt, die de kernactiviteit versterken. De kernactiviteit is het beheer van elektriciteits- en gasnetten.

Voor de klant levert dat een logisch aanbod op van producten en diensten, lagere kosten, meer expertise en mogelijkheden om duurzame energie-initiatieven te (helpen) realiseren. Uiteraard binnen de kaders die de wet stelt aan onafhankelijk netbeheer.

Alliander

Utrechtseweg 68, 6812 AH Arnhem
Postbus 50, 6920 AB Duiven

Telefoon: 0900 – 263 2630

Senternovem (Agentschap NL)

Croeselaan 17, 3521 BJ Utrecht
Postbus 8242, 3503 RE Utrecht

Telefoon: (038) 455 35 53

Versie	1.0
Status	Definitief
Datum	9 februari 2010
Documentnummer	Tep1689 T R001 Haalbaarheidsstudie Groen Gas Haaften 10 02 08.doc
Opdrachtgever	Agentschap NL (ir. M.H.M. Dumont) DENB090257
Projectleider	D. de Pater
Auteurs	I. Smits, P. Latta, S. Velders, G. van Heijster, J. van Wijnkoop, S. Brussel
Gezien door	P. Latta, ir. M.H.M. Dumont (Agentschap NL), J. Schellekens (DLV BMT)
Verspreidingslijst	Agentschap NL

Versie Log	Versie	Datum	Auteur	Opmerking	Paraaf PH
	1.0	08/02/10	I. Smits	Definitief	

E&R 10 50.IF1 versie 01-10-2003

© 2010, Liander, Duiven

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, in enige vorm of enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alliander.

Laatste wijziging: 9 februari 2010	Document ID: Tep1689 T R001 Haalbaarheidsstudie Groen Gas Haaften 10 02 08	Blad 2 van 44
---------------------------------------	---	---------------

Samenvatting

In opdracht van de stichting biomassa Hellouw onderzoekt DLV BMT de haalbaarheid van een lokaal geplaatste biogasinstallatie. Deze biogasinstallatie is gedacht ten noorden van de plaats Haaften en heeft als primaire “biogasklant” de steenfabriek in Haaften. Uit nadere analyses blijkt dat de biogasinstallatie een grotere invoedingscapaciteit heeft dan de huidige afname van de steenfabriek. De stichting biomassa Hellouw zoekt om deze reden naar mogelijkheden voor (lokale) biogasafzet. In eerste instantie wordt hierbij gedacht aan invoeding van opgewerkt biogas (groen gas) in het plaatselijke gastransportnet.

Een korte analyse, door Liander Strategie, van het gebied rondom de biogasinstallatie te Haaften heeft aangetoond dat er ook bij invoeding in het lokale gastransportnet een overschot aan biogas te verwachten valt. De capaciteitsproblematiek doet zich voornamelijk voor gedurende minimum verbruiken in het lokale gasnet.

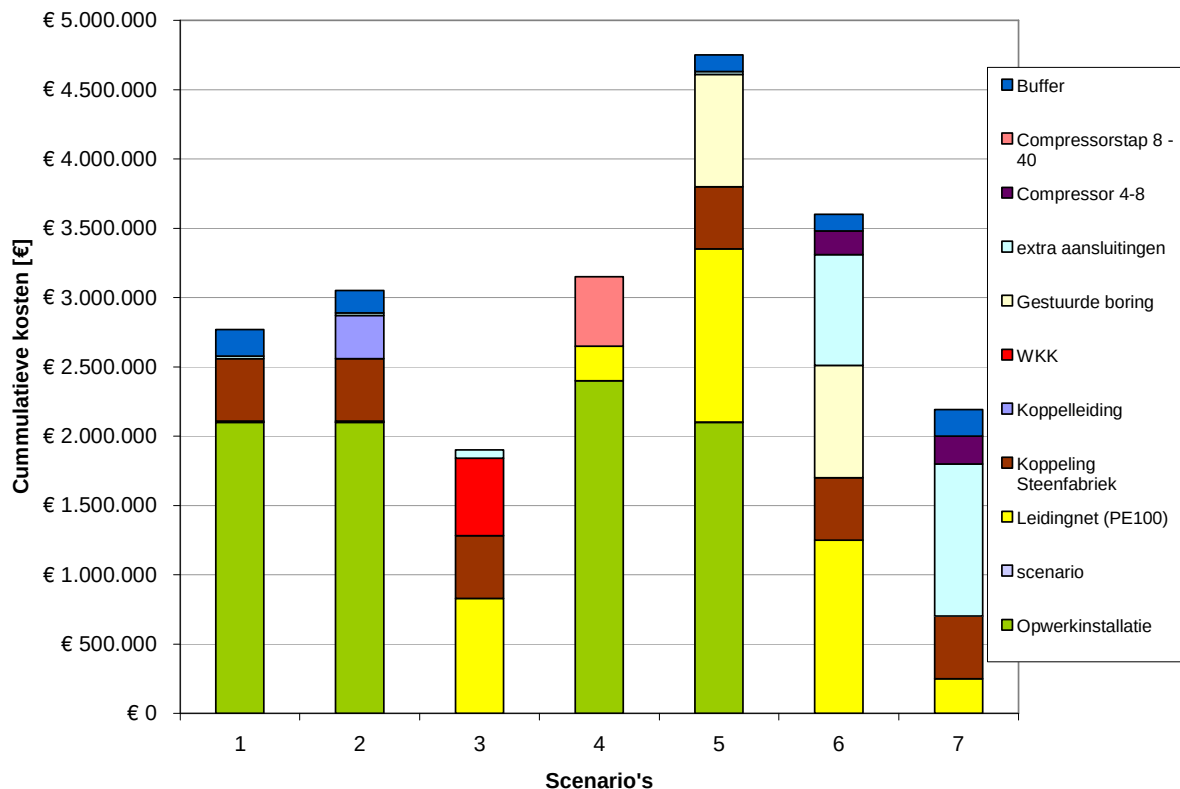
Tevens blijkt dat de gastransportnetten van Haaften, Waardenburg en Vuren niet zijn gekoppeld. Dit is van belang omdat gebleken is dat er niet voldoende afzetmogelijkheden zijn in het gastransportnet van Haaften. Een mogelijke oplossing is om de netten van Haaften en Waardenburg te koppelen. Hierdoor ontstaat een groter gebied waarin opgewerkt biogas afgezet kan worden en het verhoogt de leveringszekerheid doordat twee gasontvangststations gekoppeld zijn.

Nadere bestudering van het gebied Haaften toont aan dat er meerdere oplossingen (klanten) zijn voor de capaciteitsproblematiek rondom de biogasinvoeding. In deze studie worden een zevental scenario's uitgewerkt:

1. Levering van biogas aan de Steenfabriek in Haaften en lokale tuinders, overcapaciteit wordt door middel van opgewerkt biogas aan het hoge druk distributienet van Haaften geleverd;
2. Levering van biogas aan de Steenfabriek en lokale tuinders, overcapaciteit wordt door middel van opgewerkt biogas aan de hoge druk distributienetten (8 bar gasnet) van Haaften en Waardenburg geleverd door middel van een fysieke koppeling van deze netten;
3. Levering van biogas aan de Steenfabriek en een grote klant in Vuren;
 - o Eventuele back-up bij uitval van één van de klanten geschied door plaatsing van een WKK of opwaarderen naar het plaatselijke gastransportnet.
4. Levering van opgewerkt biogas aan het landelijke transportnet van GasTerra (40 bar net) door middel van een hoge druk compressor;
5. Levering van biogas aan de Steenfabriek en opgewerkt biogas tot aardgaskwaliteit aan de lokale tuinders, overcapaciteit wordt door middel van een gestuurde boring door de rivier geleverd aan tuinders in het gebied 'de Bommelerwaard';
6. Levering van biogas aan de Steenfabriek en de lokale tuinders, overcapaciteit wordt door middel van een gestuurde boring door de rivier geleverd aan tuinders in het gebied 'de Bommelerwaard' (er vindt geen opwerking plaats);
7. Directe levering van biogas aan de Steenfabriek, lokale tuinders en het gasleveringsgebied te Haaften (Door middel van een inventieve oplossing en ombouw van de verbrandingsinstallaties wordt het bij klanten mogelijk om met verschillende stookwaarden gas de eigen installatie te bedienen)¹.

De scenario's zijn op componentniveau uitgewerkt. Benodigde capaciteiten voor de verschillende scenario's zijn per component bepaald. Vervolgens is door middel van bekende investeringsgetallen en Ricard berekeningen bepaald wat de investeringskosten voor elk van de scenario's zijn. Figuur 1.1 toont de investeringen die voor elk van de scenario's gemaakt moeten worden. Hierbij wordt geen uitspraak gedaan over mogelijke investeringsdragers.

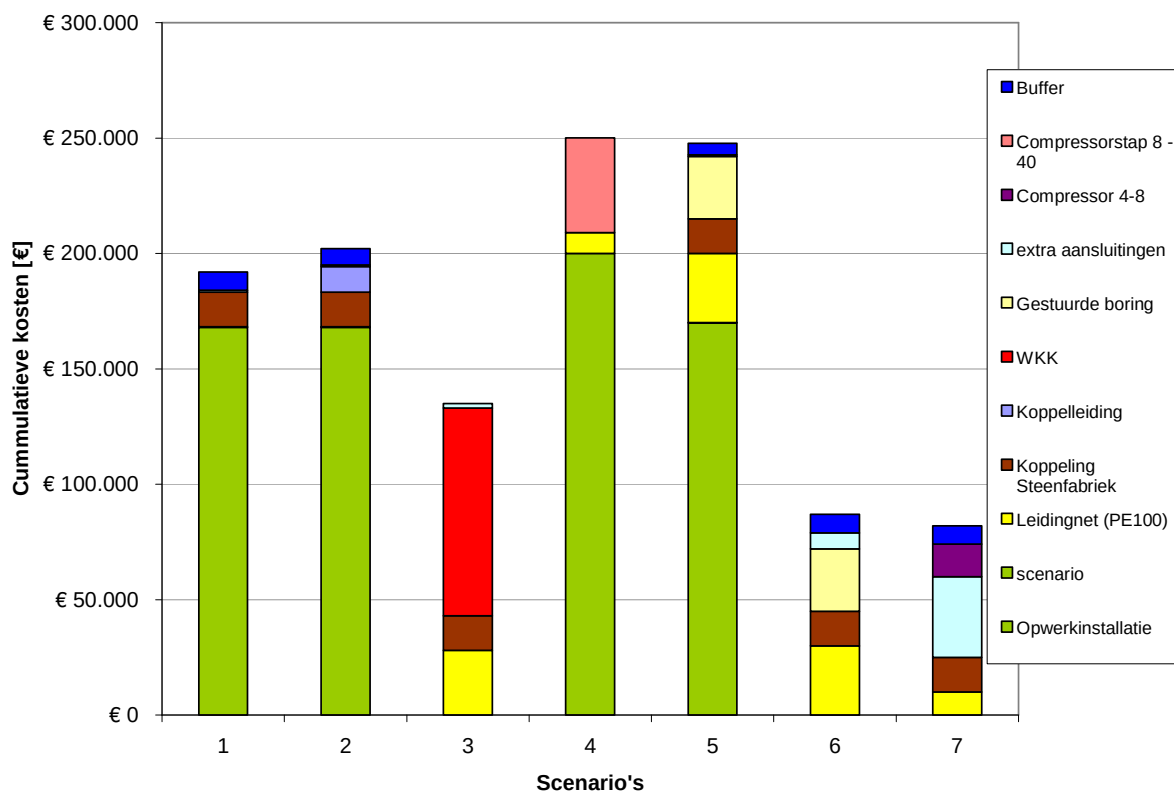
¹ Dit impliceert dat de klant dient over te stappen naar elektrisch koken, waar dit nog niet het geval is.



Figuur 1.1 Vergelijking totale investeringskosten voor 7 scenario's biogasinvoeding Haafden

Figuur 1.1 geeft aan dat er grote verschillen zitten tussen de verschillende scenario's. Het merendeel van de scenario's heeft een totaal aan investeringskosten van tussen de 2,5 en 3,5 miljoen euro.

Levering van biogas aan de steenfabriek en de klant in Vuren (scenario 3) valt zeer gunstig uit omdat hier geen sprake is van opwaardering en er een relatief eenvoudig biogasnet wordt aangelegd voor de twee grote klanten in het verzorgingsgebied.



Figuur 1.2 Vergelijking berekende jaarkosten voor 7 scenario's biogasinvoeding Haaften

Opwerking van biogas en levering aan het landelijk transportnet (scenario 4) lijkt qua investeringsniveau vergelijkbaar met de overige scenario's. Wordt echter de levensduur van de verschillende componenten in ogenschouw genomen dan blijken de berekende jaarkosten erg hoog te zijn. Deze ligt op het zelfde niveau als die van scenario 5.

De grote uitschieter is de levering van opgewaard biogas aan de tuinders in omgeving Haaften en omgeving Bommelerwaard (scenario 5). De grote kostenpost in dit scenario betreft de combinatie van het opwaarderen van het biogas en de gestuurde boring.

Uitgaan van gaslevering met variabele verbrandingswaarde (scenario 7) is gunstig omdat er dan geen sprake is van biogasopwerking tot aardgaskwaliteit. Door middel van ombouw van de installaties en toepassing hierin van nieuwe sensortechnologieën is dit met de huidige technieken theoretisch mogelijk.

Gebruikmakend van gegeven componentkosten kunnen de verschillende scenario's aangepast worden aan toekomstige ontwikkelingen of nieuwe inzichten.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	8
1.1	AANLEIDING EN ACHTERGROND	8
1.2	PROBLEEMSTELLING	8
1.3	AANPAK	8
1.4	DOELSTELLING	8
1.5	LEESWIJZER	9
2	Klanten	10
2.1	GEBIEDSAFBAKENING	10
2.2	VERMOGENSDICHTHEID	11
2.3	BEVOLKINGSGEGEVENS	13
2.4	GROTE AANSLUITINGEN	13
3	Beschrijving scenario's	14
3.1	CAPACITEITSPROBLEMATIEK	14
3.2	SCENARIO'S	15
3.3	PLAN IN ROOD	16
3.4	TECHNISCHE SPECIFICATIES	16
3.4.1	<i>Bestaand leidingmateriaal</i>	16
3.4.2	<i>Nieuw leidingmateriaal</i>	16
3.5	TELEMETRIE	17
4	Productie	18
4.1	PRODUCTIEVOLUME EN -VERMOGEN	18
4.2	BUFFERCAPACITEIT	18
4.2.1	<i>Buffervolume creëren door lokaal aardgas tankstation</i>	18
4.2.2	<i>Biogaslevering aan de steenfabriek en door middel van opwerking in Haaften</i>	19
4.2.3	<i>Biogaslevering aan de steenfabriek en door middel van opwerking aan Haaften en Waardenburg</i>	20
5	Financiën	21
5.1	UITGANGSPUNTEN	21
5.1.1	<i>Kosten</i>	21
5.1.2	<i>Technisch</i>	21
5.2	SCENARIO 1, LEVERING BIOGAS STEENFABRIEK EN OPWAARDEREN HAAFTEN	22
5.3	SCENARIO 2, LEVERING BIOGAS STEENFABRIEK EN OPWAARDEREN HAAFTEN & WAARDENBURG	23
5.4	SCENARIO 3, BIOGASLEVERING AAN DE STEENFABRIEK EN KLANT VUREN	24
5.5	SCENARIO 4, DIRECT OPWAARDEREN EN INVOEDEN OP HET LANDELIJKE TRANSPORTNET	25
5.6	SCENARIO 5, BIOGASLEVERING STEENFABRIEK EN OPWAARDEREN T.B.V. TUINDERS IN HAAFTEN EN BOMMELERWAARD	27
5.7	SCENARIO 6, BIOGASLEVERING STEENFABRIEK EN DIRECTE LEVERING TUINDERS HAAFTEN	28
5.8	SCENARIO 7, BIOGASLEVERING AAN STEENFABRIEK, TUINDERS EN HAAFTEN ZONDER OPWAARDEREN	29
5.9	RESULTAAT	30
6	Resultaten	32
7	Bronvermelding	34

Bijlage 1	Technische Achtergrond informatie Opwekker	35
Bijlage 2	Aansluittarieven Liander 2010	36
Bijlage 3	Ricardberekening buffer	37
Bijlage 4	Ricardberekening voor WKK's (excl. gebouw)	38
Bijlage 5	Ricardberekening hoge druk compressoren 4-8 bar	39
Bijlage 6	Ricardberekening hoge druk compressoren 8 – 40 bar	40
Bijlage 7	Ricardberekening voor opwerkinstallatie (excl. toebehoren)	41
Bijlage 8	Kosten gestuurde boring	42
Bijlage 9	Kosten koppeling hoge druk gastransportnetten Haaften en Waardenburg	43
Bijlage 10	Kosten biogasleiding Steenfabriek	44

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en achtergrond

DLV BMT onderzoekt namens de stichting biomassa Hellouw de haalbaarheid van een lokaal geplaatste biogasinstallatie. Deze biogasinstallatie is gedacht ten noorden van de plaats Haaften en heeft als primaire “biogasklant” de steenfabriek in Haaften. Uit nadere analyses blijkt dat de biogasinstallatie een grotere invoedingscapaciteit heeft dan de huidige biogas afnamemogelijkheid van de steenfabriek. De stichting biomassa Hellouw zoekt om deze reden naar mogelijkheden voor (lokale) biogasafzet. In eerste instantie wordt hierbij gedacht aan invoeding van opgewerkt biogas in het plaatselijke gastransportnet (8 bar).

De lokale netbeheerder van het gebied te Haaften en omstreken is Liander, welke onderdeel uitmaakt van Alliander. Agentschap NL (ir. M.H.M. Dumont) heeft aan Liander gevraagd om een globale bepaling van de grootte en afzetmogelijkheden van biogas in het gebied Haaften inzichtelijk te maken welke mogelijk geproduceerd wordt met een lokaal te bouwen biogasinstallatie. Uitgangspunt hierbij was onderzoek naar mogelijkheden van de aanleg van aparte biogasleidingen of afzet in het bestaande aardgasleidingnet ten behoeve van de stichting biomassa Hellouw te beschouwen.

1.2 Probleemstelling

Een korte analyse van het gebied door Liander Strategie heeft aangetoond dat er ook bij invoeding in het lokale gastransportnet een overschot aan biogas te verwachten valt. De capaciteitsproblematiek doet zich voornamelijk voor gedurende minimum verbruiken in het lokale gasnet. Dit betreft vooral korte perioden van enkele uren per etmaal in de zomerperiode.

1.3 Aanpak

Deze haalbaarheidstudie geeft de globale bepaling van de grootte en afzetmogelijkheden van biogas geproduceerd met een lokaal geplaatste biogasinstallatie. Het doel van deze studie is het vinden van oplossingen voor de problematiek rondom aanbod en vraag (in het gebied Haaften). Onderdelen die deel uitmaken van deze studie zijn:

- Een logische gebiedsafbakening;
- Definitie van de markt (aanbod, huidige en toekomstige vraag), hierbij dienen verschillende scenario's beschreven te worden, denk hierbij aan;
 - o Buffering van biogas;
 - o Extra vraag creëren door middel van WKK of contractvorming met tuinders om afname in de daluren te verhogen;
 - o Locatiebepaling invoeding in verband met het leidingnet;
 - o Mogelijke opwaardering naar het HD net.

Op basis van de markt en de gebiedsafbakening worden gevolgen van de scenario's op het distributienet bepaald. Uit de scenarioanalyse volgt een aanbeveling betreffende de aanbod/vraag problematiek.

1.4 Doelstelling

Inzicht in de grootte en afzetmogelijkheden van biogas in Haaften dat door een locale biogasinstallatie wordt geproduceerd.

Subdoelen:

- Uitwerking van scenario's voor het afstemmen van vraag en aanbod van lokaal geproduceerde biogas vanwege een mogelijk overschot aan biogas;
- Inzicht in de transportmogelijkheden van het bestaande aardgasnet dan wel het realiseren van aparte biogasleidingen (inclusief de daarbij behorende kosten).

Laatste wijziging: 9 februari 2010	Document ID: Tep1689 T R001 Haalbaarheidsstudie Groen Gas Haaften 10 02 08	Blad 8 van 44
---------------------------------------	---	---------------

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk twee wordt een overzicht gegeven van potentiële biogasafnemers. Eerst wordt een afbakening van het gebied gegeven, waarbij wordt gekeken naar verbruik en type afnemers.

Hoofdstuk drie beschrijft de verschillende scenario's welke in deze rapportage worden uitgewerkt. Hierbij wordt aangegeven wat de te verwachten capaciteitsproblematiek is. Gevolgd door een 'plan in rood' van de mogelijke scenario's, de technische specificaties van het leidingnet en telemetrie.

Hoofdstuk vier richt zich op capaciteit van de biogasinstallatie en de gevolgen hiervan voor het op te stellen buffervolume in de verschillende scenario's.

Hoofdstuk vijf geeft de financiële consequenties aan voor elk van de scenario's. Hierbij wordt door middel van globale investeringsramingen en benodigde capaciteit per onderdeel bepaald wat de investerings- en berekende jaarkosten zijn.

Tot slot geeft hoofdstuk zes een samenvatting van de verschillende scenario's en de gevolgen hiervan.

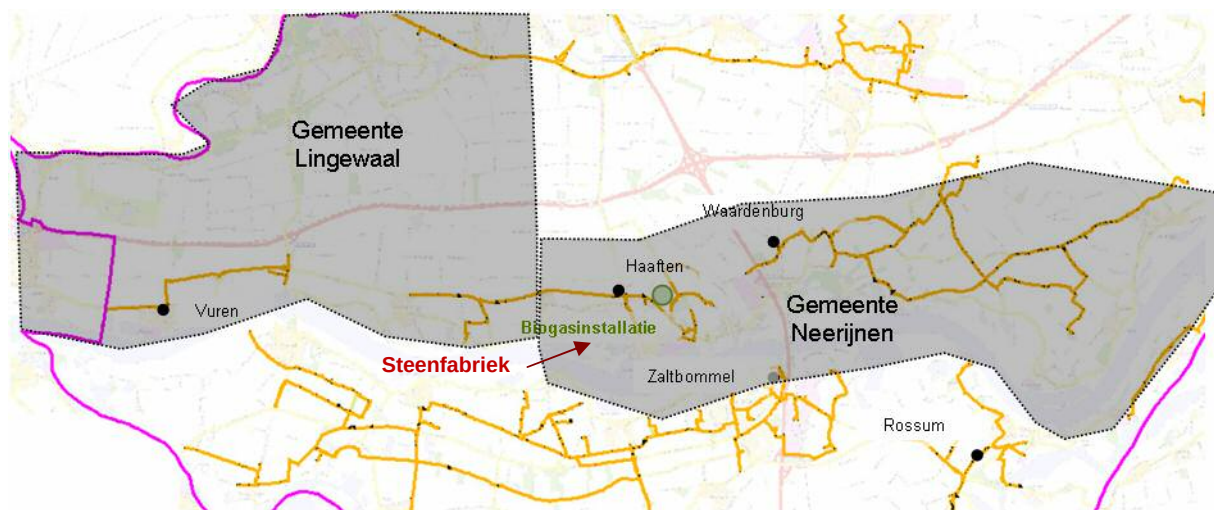
2 Klanten

Dit hoofdstuk geeft een afbakening van het gebied waarop de haalbaarheidsstudie van toepassing is. Hierbij wordt gekeken naar het huidige gastransportnet, vermogensdichtheden in combinatie met bevolkingsgegevens en specifieke grote aansluitingen.

2.1 Gebiedsafbakening

DLV BMT is voor de stichting biomassa Hellouw bezig met een haalbaarheidsstudie. Die studie richt zich op een grootschalige vergister welke biogas zal gaan produceren. Deze biogasinstallatie zal geplaatst worden in de plaats Haaften. Haaften ligt ingebed tussen de plaatsen Waardenburg en Vuren (Gemeente Lingewaal). In Figuur 2.1 worden locaties van de biogasinstallatie, de afzetplaatsen, de lokale gastransportnetten (8 bar) en de gemeentegrenzen weergegeven.

Het primaire doel van de biogasinstallatie is om de lokale steenfabriek te voorzien van biogas. Deze fabriek heeft als doel om in het bakproces te kunnen voor- en naverwarmen met lokaal geproduceerd en gereinigd biogas. Naast de geografische afbakening van het gebied zijn ook de bestaande hoge druk (8 bar) gastransportnetten en de gasoverslagstations (GOS) in Figuur 2.1 weergegeven.



Figuur 2.1 Gebiedsoverzicht met gastransportnetten en lokale gemeentegrenzen

Bestudering van Figuur 2.1 toont dat de drie gastransportnetten te Haaften, Waardenburg en Vuren niet gekoppeld zijn. Dit is van belang indien blijkt dat er niet voldoende afzetmogelijkheden zijn in het gastransportnet van Haaften. Een mogelijke oplossing is om de netten van Haaften en Waardenburg te koppelen. Hierdoor ontstaat een groter gebied waarin opgewerkt biogas afgezet kan worden en het verhoogd de leveringszekerheid doordat twee gasontvangststations gekoppeld zijn.

Om de steenfabriek van biogas te kunnen voorzien dient hier een aparte biogasleiding naartoe gelegd te worden. De locatie van de steenfabriek is al weergegeven in Figuur 2.1. Om de mogelijkheden rondom het tracé van de biogasleiding te kunnen bepalen wordt nader ingezoomd op deze locatie (zie Figuur 2.2).



Figuur 2.2 Geografische locatie van de steenfabriek met mogelijk vestigingsplaats van biogasinstallatie rechts naast RWZ Bron: Google Earth

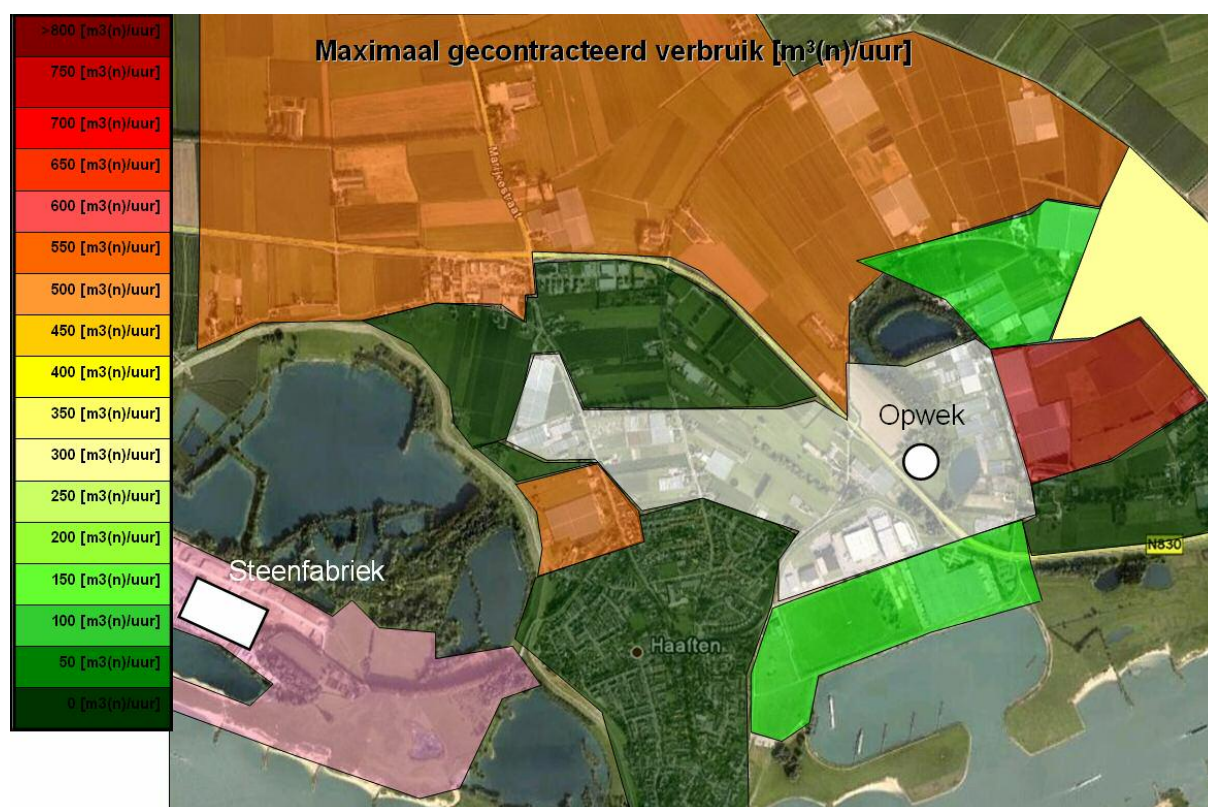
In Figuur 2.2 is zichtbaar dat de steenfabriek in de uiterwaarden van Haaften ligt en omgeven is door waterpartijen en dijken. Dit maakt het erg moeilijk om een goed tracé te bepalen. In deze rapportage wordt om deze reden uitgegaan van het volgende tracé:

- Vanaf de biogasinstallatie gaat het tracé door de plaats Haaften;
- Hierna volgt aan het eind van de Crobseweg een gestuurde boring onder de winterdijk door tot aan het terrein van de steenfabriek.

2.2 Vermogensdichtheid

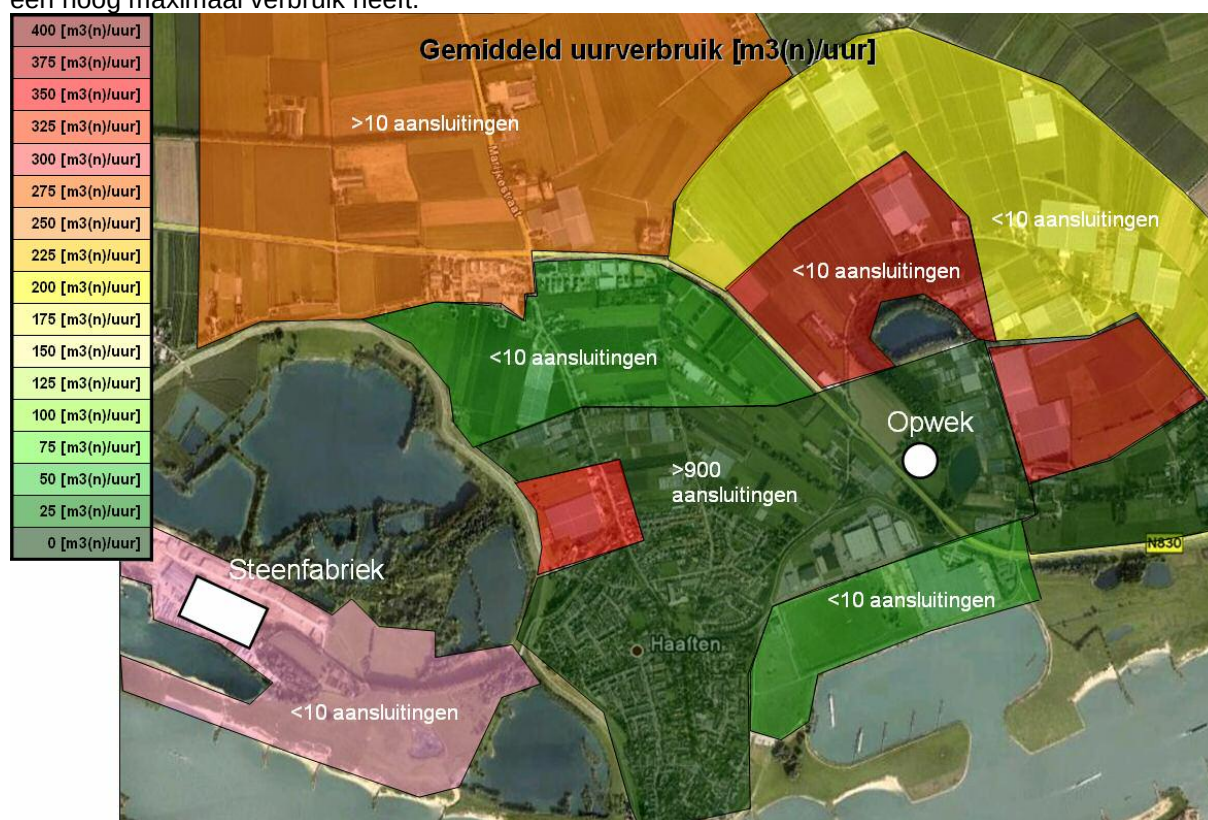
In deze studie naar de haalbaarheid van biogasinvloeding in Haaften wordt naast de capaciteitsproblematiek ook gekeken naar de vermogensdichtheid van het leveringsgebied. De vermogensdichtheid van het gebied wordt weergegeven in het maximaal uurverbruik en het gemiddelde uurverbruik. Hieruit zijn de meest 'rendabele' gebieden ten behoeve van biogaslevering te selecteren.

Nadere bestudering van het afnamegebied van het gasontvangststation(GOS) in Haaften levert naast het maximaal verbruik (Figuur 2.3) ook het gemiddelde uurverbruik (Figuur 2.4).



Figuur 2.3 Maximaal verbruik Haaften

Bestudering van Figuur 2.3 toont dat naast de Steenfabriek, vooral het noordelijk gebied in Haaften een hoog maximaal verbruik heeft.



Figuur 2.4 Gemiddeld uurverbruik Haaften

Verdere bestudering van het in Figuur 2.4 gegeven gemiddeld uurverbruik bevestigt dat het noordelijk gebied in Haaften het meeste afzetpotentie heeft. De gemeente Neerijnen heeft aan DLV BMT aangegeven dit gebied gewaardeerd te hebben als uitbreidingsgebied voor glastuinbouw².

2.3 Bevolkingsgegevens

Om een indicatie te geven van de orde grootte van de verschillende gemeenten rondom Haaften is in Tabel 2-1 weergegeven wat de bevolkingsdichtheid van deze gebieden is.

Tabel 2-1 Bevolkingsgegevens omgeving Haaften

Plaats	Aantal bewoners (p)	Bevolkingsdichtheid (p.p.km)	Aantal huishoudens (HH)	Samenstelling HH (P.P.HH)
Haaften	2.390	2.817	940	2,5
Hellouw	760	708	290	2,6
Herwijnen	2.260	856	840	2,6
Tuil	470	1.535	180	2,6

Uit Tabel 2-1 is op te maken dat enkel de gebieden Haaften en Herwijnen qua omvang te vergelijken zijn en de gemeente Tuil qua bevolkingsdichtheid.

2.4 Grote aansluitingen

Naast de steenfabriek (afname 600m³/uur) wordt in deze studie ook een grote Gasunie klant uit Vuren meegenomen. Van de klant in Vuren wordt aangenomen dat deze een afname heeft die gezamenlijk met de steenfabriek gelijk is aan de invoedingscapaciteit (deze bedraagt dan 800 m³/uur).

² Bron: DLV BMT, Jan Schellekens.

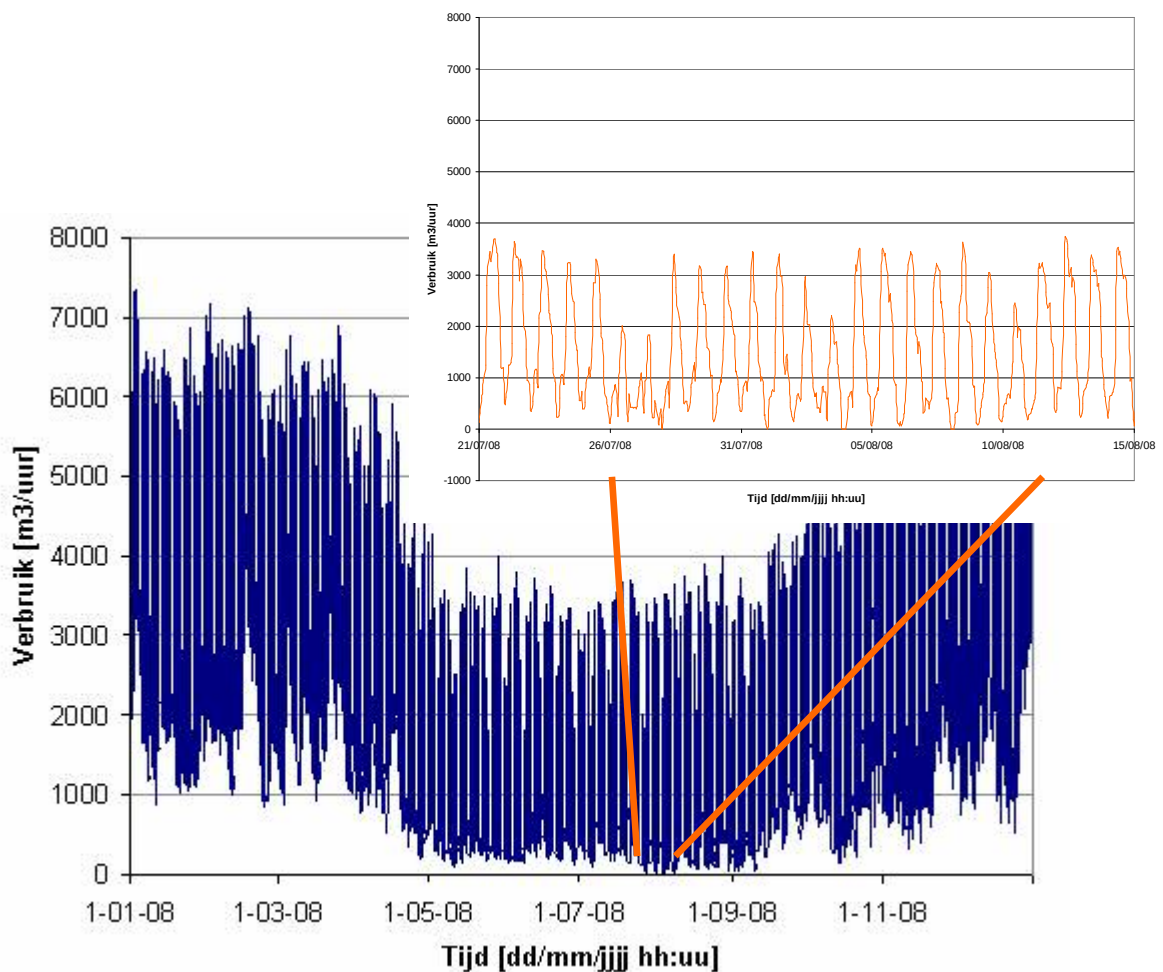
3 Beschrijving scenario's

Dit hoofdstuk geeft een heldere omschrijving van de capaciteitsproblematiek die in deze haalbaarheidsstudie van toepassing is. Om dit probleem op te lossen wordt een zevental scenario's gegeven, welke schetsmatig zijn uitgewerkt in een 'plan in rood'. Tot slot worden fysieke maatregelen als benodigde specificaties van het leidingmateriaal en eventuele mogelijkheden voor telemetrie beschreven.

3.1 Capaciteitsproblematiek

Zoals al gemeld is de biogasinstallatie (vergister) primair bedoeld om de lokale steenfabriek van biogas te voorzien. De capaciteit van de biogasinstallatie wordt momenteel geraamd op circa 1430m³ per uur (+/- 20%). Daar waar het verbruik van de steenfabriek circa 600 m³/uur is (zonder uit te gaan van stilstand en onderhoud). In de nabije omgeving staan ook nog een aantal tuinders welke een gasverbruik hebben van 400 tot 800 m³ per uur in de winter en 160 tot 330 m³ per uur in de zomer.

Onderzoek naar de lokale afname van het gasontvangstation (GOS) te Haaften toont echter dat het momentane verbruik in de zomer veel lager is³. Wanneer gekeken wordt naar de jaarafname (zie Figuur 3.1) blijkt dat het momentane verbruik in de zomer daalt tot 0 m³/uur.



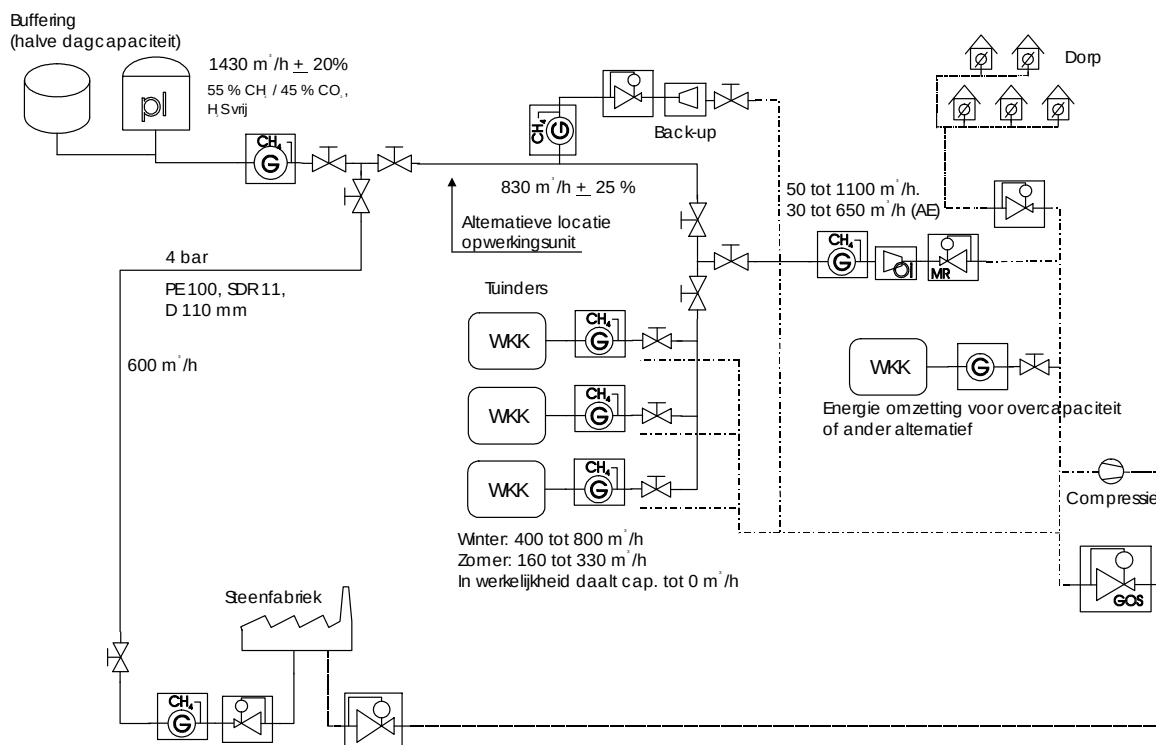
Figuur 3.1 Jaarafname gas bij het gasontvangstation te Haaften

³ Bron: Liander Assetmanagement: Stefan Velders

Het lage momentane verbruik van de gemeente Haaften in combinatie met de steenfabriek, geeft een groot capaciteitsprobleem, als de steenfabriek stil komt te liggen. Er ontstaan dan momenten waarop meer invoeding dan afname is, wat technisch niet mogelijk is.

3.2 Scenario's

Om oplossingen te bepalen voor de capaciteitsproblematiek is een capaciteitsinventarisatie gemaakt van het gebied. In Figuur 3.2 zijn op schematische wijze weergegeven welke capaciteiten bij welke klanten afgenomen worden en op welke wijze deze aan de biogasinstallatie gekoppeld kunnen worden⁴.



Figuur 3.2 Capaciteitsproblematiek biogasinvoeding Haaften

Bestudering van Figuur 3.2 toont dat er meerdere oplossingen (klanten) zijn voor de capaciteitsproblematiek rondom de biogasinvoeding. In deze rapportage worden een zevental scenario's uitgewerkt:

1. Levering van biogas aan de Steenfabriek en lokale tuinders, overcapaciteit wordt door middel van opgewerkt biogas aan het hoge druk distributienet van Haaften geleverd, met tijdelijke buffering in periode van te lage gasafname;
2. Levering van biogas aan de Steenfabriek en lokale tuinders, overcapaciteit wordt door middel van opgewerkt biogas aan de hoge druk distributienetten van Haaften en Waardenburg geleverd door middel van een fysieke koppeling van deze netten (hierbij wordt gerekend met een kleinere buffer ten opzichte van scenario 1);
3. Levering van biogas aan de Steenfabriek en een grote klant in Vuren;
 - o Eventuele back-up bij uitval van één van de klanten geschied door plaatsing van een WKK of opwaarderen naar het plaatselijke gastransportnet.
4. Levering van opgewerkt biogas aan het landelijke transportnet van Gas Transport Services (GTS - 40 bar net) door middel van een hoge druk compressor;
5. Levering van biogas aan de Steenfabriek en opgewerkt tot aardgaskwaliteit aan de lokale tuinders, overcapaciteit wordt door middel van een gestuurde boring door de rivier geleverd aan tuinders in het gebied 'de Bommelerwaard';

⁴ Bron: Paul Latta, Liander strategie

6. Levering van biogas aan de Steenfabriek en de lokale tuinders, overcapaciteit wordt door middel van een gestuurde boring door de rivier geleverd aan tuinders in het gebied 'de Bommelerwaard' (er vindt geen opwerking plaats, wel is een kleine buffer noodzakelijk);
7. Directe levering van biogas aan de Steenfabriek, lokale tuinders en het gasleveringsgebied te Haaften (Door middel van een inventieve oplossing wordt het bij klanten mogelijk om met verschillende stookwaarden gas de eigen installatie te bedienen).

Elk van deze scenario's wordt uitgebreid beschreven in het hoofdstuk 'Financiën'.

3.3 Plan in Rood

Om de verschillende scenario's financieel door te kunnen rekenen, volgt een schetsmatige weergave van het hoge druk gastransportnet welke de opwekker (biogasinstallatie) aan de verschillende klanten bindt. Een dergelijke schetsmatige weergave wordt ook wel een 'plan in rood' genoemd en is weergegeven in Figuur 3.3



Figuur 3.3 Plan in rood gasdistributienet scenario's biogaslevering Haaften

Bestudering van het 'plan in rood' (Figuur 3.3) geeft aan dat er voor meerdere scenario's fysieke koppelingen van het hoge druk gastransportnet of de biogasnetten nodig zijn. De financiële consequenties van deze koppelingen worden gegeven in hoofdstuk vijf 'Financiën'.

3.4 Technische specificaties

Bij transport van biogas kan niet altijd gebruik gemaakt worden van bestaande netten. Deze paragraaf beschrijft kort en bondig welke technische specificaties voor het leidingmateriaal benodigd zijn wil men biogas transporteren².

3.4.1 Bestaand leidingmateriaal

Binnen het huidige gasdistributienet zijn stalen en PVC leidingen in het distributienet aanwezig. De invloed van biogas op deze materialen dient afgewogen te worden wanneer biogas in het huidige distributienet wordt toegepast.

3.4.2 Nieuw leidingmateriaal

Indien sprake is van biogasleidingen, wordt PE als leidingmateriaal toegepast. Bij dit materiaal zijn voor zover bekend geen nadelige invloeden bekend wanneer H₂S- en condensvrij biogas wordt getransporteerd.

3.5 Telemetrie

Bij uitval van de opwekker (biogasinstallatie) of een grote afnemer (klant) ontstaat er een capaciteitsprobleem. Er is respectievelijk een te lage of te hoge capaciteit biogas beschikbaar. Om storingen in klantinstallaties of het distributienet te voorkomen dient er een back-up voorziening te zijn welke door middel van telemetrie wordt aangesproken.

4 Productie

Dit hoofdstuk beschrijft het productievolume en het benodigde buffervolume aan de hand van de verschillende scenario's.

4.1 Productievolume en -vermogen

Zoals al eerder gemeld is de capaciteit van de biogasinstallatie geraamd op circa 1430m³/uur (+/- 20%).⁵

Voor de globale bepaling van de grootte van biogas geproduceerd met een lokaal geplaatste biogasinstallatie is uitgegaan van:

- Biogasproductie met ca. 52,5% methaangas van jaarlijks 12 miljoen m³ (ca. 1500 m³ per uur);
- Via gedeeltelijke opwaarderen van biogas door ontwatering, ontzwaveling en CO₂-verwijdering naar 11,45 miljoen m³ biogas met constant 55% methaangas (contante energiewaarde is harde eis van steenfabriek, evenals geen H₂S en vocht in het biogas). Per uur is dit ca. 1430 m³ biogas;

4.2 Buffercapaciteit

In paragraaf 3.1 is al gemeld dat er een capaciteitsprobleem is in het gebruiksgebied rondom Haaften. Momentaan wordt minder gas afgenomen dan door de biogasinstallatie geproduceerd wordt. Om dit verschil over te tijd heen op te vangen kan een buffer gebruikt worden. Immers, wat in het éne uur niet afgenomen wordt kan samen met de geproduceerde hoeveelheid in het volgende uur misschien wel afgenomen worden.

De bufferberekening in deze rapportage gaat uit van een 48-uurs buffering. Dit betekent dat al het biogas dat gedurende 48 uur geleverd wordt ook in 48 afgenomen wordt. De overcapaciteit die tijdelijk binnen deze 48 uur ontstaat moet opgeslagen kunnen worden in een buffer.

De buffercapaciteit wordt bepaald voor een tweetal scenario's waarin sprake is van opwaardering van het biogas tot aardgaskwaliteit. Hierbij wordt in beide gevallen uitgegaan van levering van biogas aan de steenfabriek. Daarnaast vindt in het éne geval opwaardering plaats voor enkel de plaats Haaften. In het tweede geval wordt door middel van een koppelleiding ook opgewaardeerd biogas geleverd aan Waardenburg.

Een aardgas vulpunt bij een tankstation kan ook (gedeelte) van het buffervolume realiseren, mits er in de omgeving voldoende afname mogelijk is.

4.2.1 Buffervolume creëren door lokaal aardgas tankstation⁶

Een goede oplossing om zeker te zijn van afname van het opgewerkte biogas kan een aard/biogas tankstation zijn. Door bijvoorbeeld het openbaar vervoer en gemeentediensten als afval ophaaldienst op biogas te laten rijden, is het zeker dat een bepaalde hoeveelheid gas wordt afgenomen.

Een voorbeeld uit Zoetermeer, waar Connexxion een aardgastankstation heeft voor stadsbussen: de 28 bussen die er dagelijks getankt moeten gaan worden, nemen dagelijks minimaal 4.500 m³(n) tot maximaal 6.000 m³(n). Een vermeerdering van basislast van zo'n 180 m³(n)/uur dus. In geval van nood zou het station een vulcapaciteit van 1.000 m³(n)/uur hebben.

Gebruikmaken van een aardgas tankstation betekent echter dat de kwaliteit van het biogas gelijk moet zijn aan die van aardgas. Het methaangehalte is hierin de belangrijkste factor. Is dit getal te laag dan draait een standaard aardgasmotor niet goed en slijt versnelt. Zijn de klanten van dit station niet

⁵ Bron: DLV BMT, Jan Schellekens

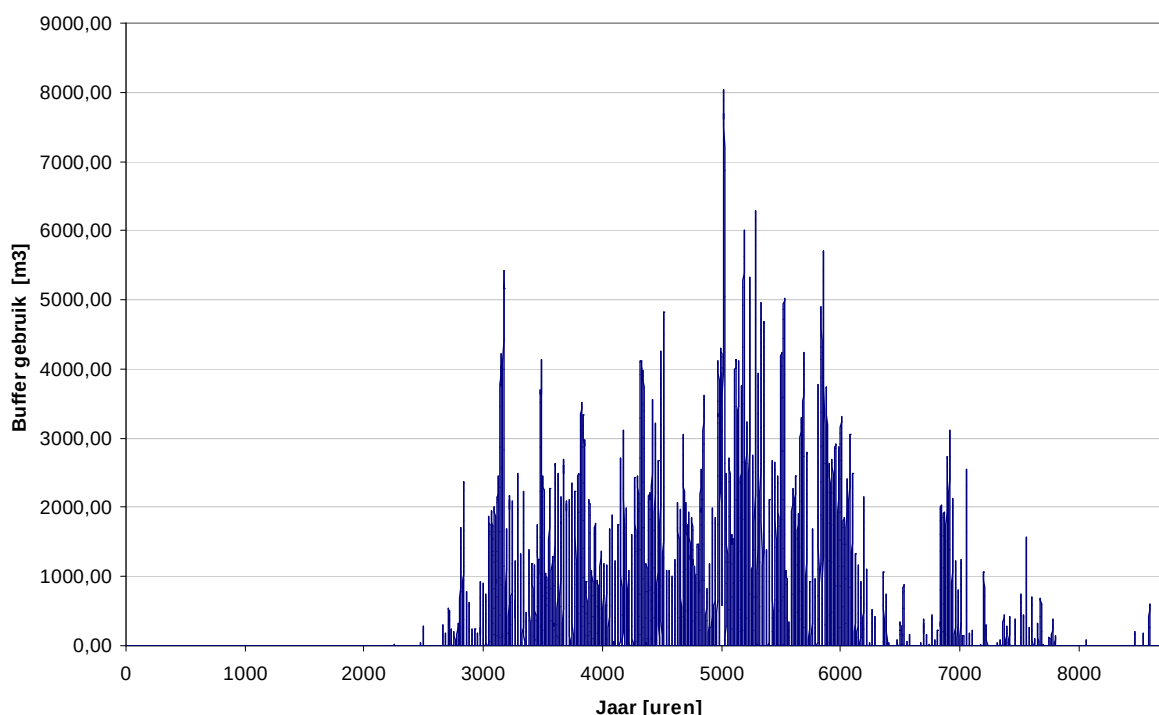
⁶ Bron: Liandon TEP1570.T.GVH Mogelijkheden tijdelijke biogasopslag fase 1, Gijs van Heijster

Laatste wijziging: 9 februari 2010	Document ID: Tep1689 T R001 Haalbaarheidsstudie Groen Gas Haaften 10 02 08	Blad 18 van 44
---------------------------------------	---	----------------

variabel dan kan ervoor gekozen worden de aardgasmotoren aan te passen aan het methaangehalte. Bijkomend risico is dat er een partner gevonden dient te worden in de vorm van een vervoersmaatschappij of gemeente die in dit project zou willen instappen. Zodra de particuliere markt voor het rijden op biogas aantrekt zou dit risico gedeeltelijk verdwijnen.

4.2.2 Biogaslevering aan de steenfabriek en door middel van opwerking in Haaften

Het benodigde buffervolume wordt bepaald bij een constante afname van de steenfabriek (600 m³ per uur) en een afname van Haaften volgens het jaarpatroon van 2008. Het benodigde buffervolume over de loop van het jaar is voor deze situatie weergegeven in Figuur 4.1.

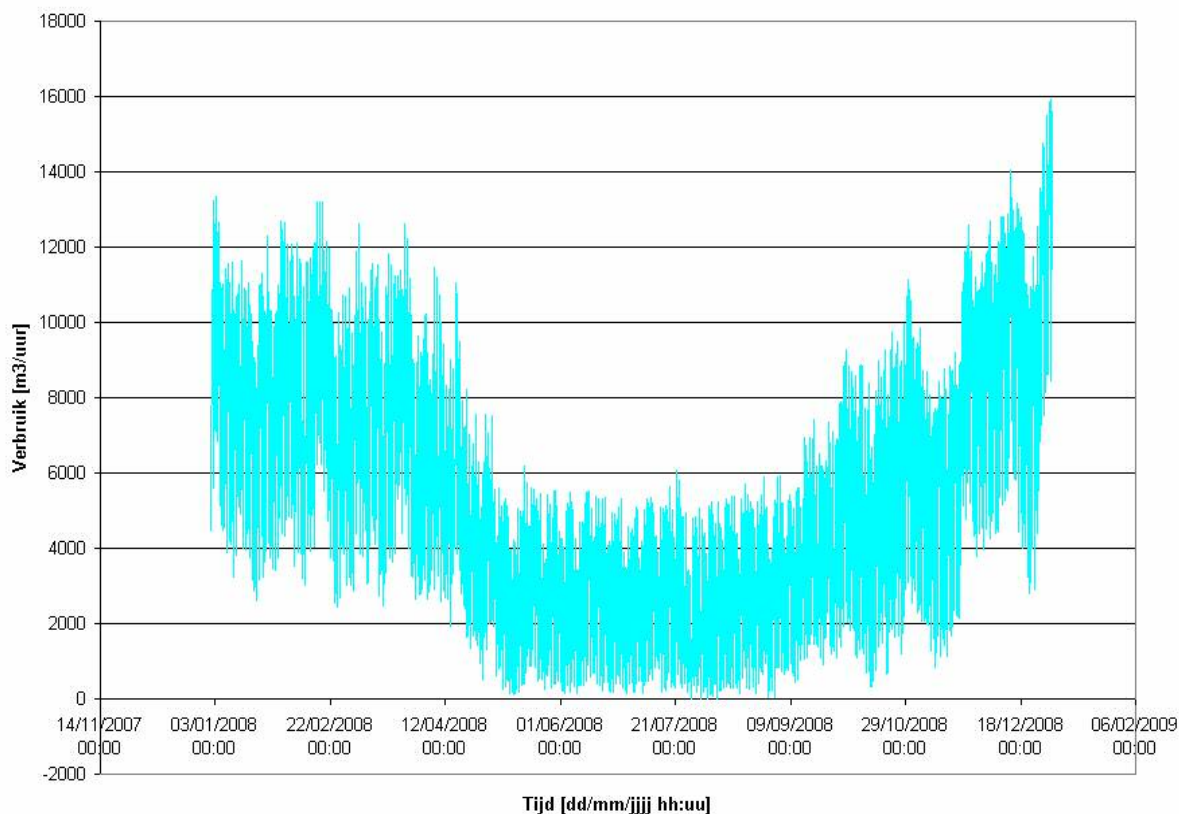


Figuur 4.1 Verloop buffervolume biogaslevering Steenfabriek en Haaften over het jaar 2008

Bestudering van het in Figuur 4.1 gegeven buffervolume toont aan dat maximaal 8000 m³ aan volume benodigd is voor 100 procent dekking. Is een lagere dekking benodigd, dan wordt de buffer vele malen kleiner. Een mogelijke optie is om beperkt voorkomende pieken af te fakkelen, als het om maar een beperkte hoeveelheid biogas per jaar gaat.

4.2.3 Biogaslevering aan de steenfabriek en door middel van opwerking aan Haaften en Waardenburg

Het benodigde buffervolume wordt bepaald bij een constante afname van de steenfabriek (600 m³ per uur) en een afname van Haaften en Waardenburg, volgens het in Figuur 4.2 getoonde jaarpatroon van 2008. Let wel: De hoge druk gastransportnetten (8 bar netten) van Haaften en Waardenburg zijn momenteel fysiek gescheiden. Deze grafiek is derhalve een theoretische weergave van het totaal.



Figuur 4.2 Theoretisch jaarpatroon gekoppelde netten Haaften en Waardenburg

Het benodigde buffervolume over de loop van het jaar is voor deze situatie op eenzelfde wijze berekend als het voorgaande scenario en komt daarbij uit op 5000 m³ volume. Ook hier is weer sprake van een 100 procent dekking van de biogasinvoeding (gebaseerd op een 48-uurs buffering van buffering). Bij een dekking van 80 procent zal het volume drastisch dalen.

Concluderend kan gezegd worden dat een koppeling van de GOSsen Haaften en Waardenburg globaal een verdubbeling van het afzetgebied voor (opgewaardeerd) biogas tot gevolg heeft met een daling van de benodigde buffercapaciteit met 3000 m³.

De afweging die gemaakt moet worden is of het interessant is om een buffer van 8000 m³ i.p.v. 5000 m³ te bouwen in combinatie van koppeling van de gasnetten van Haaften en Waardenburg (waarbij de gehele gemeente Neerijnen van opgewerkt biogas wordt voorzien).

5 Financiën

Dit hoofdstuk geeft voor elk van de zeven scenario's de financiële consequenties. Elk scenario wordt afzonderlijk in een paragraaf beschreven.

Hierin volgt eerst een model waarin alle componenten benoemd zijn. Deze componenten worden uitgewerkt naar grootte van capaciteit en/of volume. Tot slot worden aan de componenten investeringsgetallen gekoppeld om een totaalinvestering per scenario te bepalen.

Er worden in dit hoofdstuk geen uitspraken gedaan over mogelijke investeringsdragers.

5.1 Uitgangspunten

5.1.1 Kosten

Om de verschillende scenario's uit te werken wordt gebruikt van componentkosten. Deze componentkosten bepaald door investeringsgetallen voor installatie naar grootte te schalen gebruikmakende van Ricard berekeningen.

Naar mate een installatie groter wordt, zal de specifieke investering per productie-eenheid zakken. Gebruikmakend van dit gegeven kan een investeringsgetal gekoppeld aan de grootte van een installatie (aantal productie eenheden) worden vertaald naar kosten van een kleinere of grotere installatie. Deze schaling van kosten per productie-eenheid aan de hand van de grootte van de installatie wordt ook wel een Ricard berekening genoemd.

De componenten waarvoor dit van toepassing is zijn:

- | | |
|--------------------------------------|------------|
| • Biogasbuffer, | Bijlage 3; |
| • WKK's, | Bijlage 4; |
| • Hoge druk compressoren 4- 8 bar, | Bijlage 5; |
| • Hoge druk compressoren 8 – 40 bar, | Bijlage 6; |
| • Opwerkinstallatie, | Bijlage 7. |

Verder zijn de volgende kostenoverzichten gebruikt:

- | | |
|--|-------------|
| • Aansluittarieven Liander, | Bijlage 2; |
| • Kosten gestuurde boring, | Bijlage 8; |
| • Kosten koppeling hoge druk gastransportnetten, | Bijlage 9; |
| • Kosten biogasleiding Steenfabriek | Bijlage 10. |

De bronnen die van toepassing zijn op de Ricard investeringsgrafieken worden in de betreffende bijlagen vermeld. Het gaat hierbij om momentopnamen, waarbij verwacht wordt dat bij verdere ontwikkeling en toepassing in de markt, er een verandering in de ordegrootte van de kosten kan plaatsvinden.

Het doel van de componentkosten is om een indicatie te geven waar de hoofdmoot van de kosten per scenario ligt. Hiermee krijgt de opdrachtgever een instrument in handen om het, voor hem, meest gunstige scenario verder uit te diepen.

5.1.2 Technisch

Van de biogasinstallatie wordt verondersteld dat deze het biogas aanlevert op een overdruk van 4 bar. Deze overdruk is zodanig gekozen dat er voldoende transportcapaciteit beschikbaar is bij een zo klein mogelijke gemiddelde diameter. Hierin is meegenomen dat veel nieuwe WKK installaties een minimale leverdruk (overdruk) van 3 bar vragen.

Concluderend kan gezegd worden dat deze overdruk nodig is om in de verschillende scenario's het biogas op de meest efficiënte wijze aan de klanten te kunnen leveren.

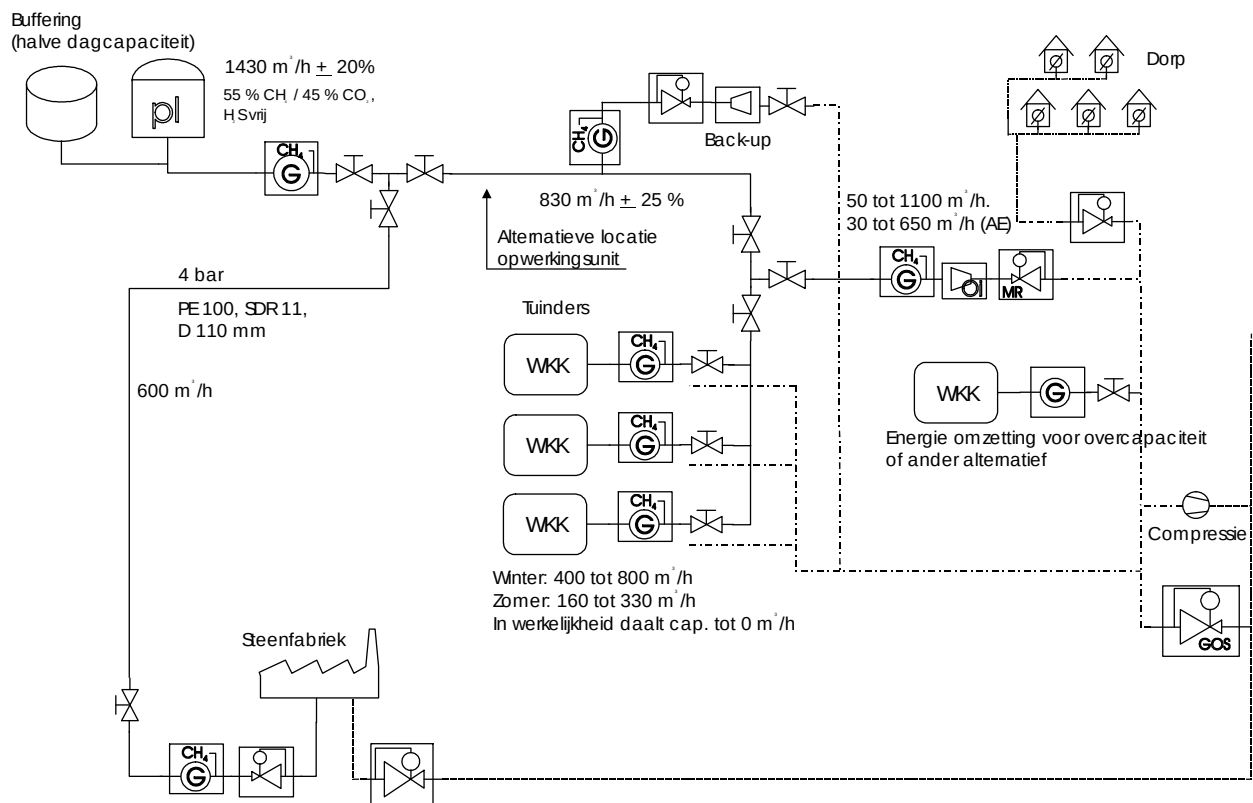
Laatste wijziging: 9 februari 2010	Document ID: Tep1689 T R001 Haalbaarheidsstudie Groen Gas Haaften 10 02 08	Blad 21 van 44
---------------------------------------	---	----------------

5.2 Scenario 1, Levering biogas Steenfabriek en opwaarderen Haaften

In dit scenario vindt biogaslevering naar de steenfabriek plaats. De resterende capaciteit wordt opgewerkt naar aardgaskwaliteit. Een buffer wordt toegepast om het in paragraaf 3.1 genoemde minimumafname te kunnen overbruggen.

Uitgangspunten:

- Levering geschiedt primair aan de steenfabriek (600m³/uur);
- Back-up bij de steenfabriek geschiedt door de aanwezige aansluiting op het aardgasnet te behouden voor de maximale behoefte (inclusief regelstraat);
- Voor de koppeling van invoeding aan de steenfabriek (aanleg van biogasleiding) wordt een stelpost van €450.000,- aangenomen;
- De opwerkinstallatie wordt uitgelegd op een capaciteit van 830 m³/uur;
- Het restant van de invoeding kan te allen tijde afgenomen worden door het dorp in combinatie met een buffer.



Figuur 5.1 Biogasinvoeding ten behoeve van directe levering aan de steenfabriek en opwerken tot groen gas voor het lokale gastransportnet te Haafthen³.

Het model dat in Figuur 5.1 getoond is met benodigde capaciteiten is in Tabel 5-1 verder uitgewerkt.

Tabel 5-1 Kostenindicatie van de totale investeringsraming scenario 1

1. Steenfabriek + opwaarderen Haaften						
algemeen		<i>m3/uur</i>				
invoeding		1430				
Steenfabriek		600				
netto invoeding		830				
componenten		<i>m3/uur</i>	€	<i>afschrijvingstermijn</i>	<i>investering/jaar</i>	
Leidingnet (PE100)	<i>m</i>	100	€ 9.000	30	€ 300	
Koppeling Steenfabriek	<i>stuks</i>	1	€ 450.000	30	€ 15.000	
Extra aansluitingen	<i>stuks</i>	1	€ 20.000	30	€ 700	
Buffer	<i>m3</i>	8000	€ 190.000	25	€ 8.000	
Opwerkinstallatie	<i>m3/uur</i>	830	€2.100.000	12	€168.000	
Totalen			€2.769.000		€ 192.000	

Bestudering van Tabel 5-1 toont dat de grootste kostenpost de opwerkinstallatie betreft, welke het biogas naar aardgaskwaliteit opwaardeert. Opvolgend is de koppeling met de steenfabriek en de extra aansluiting die hier voorzien is om het biogas daadwerkelijk te kunnen leveren.

Indien in dit scenario de biogaslevering wegvalt, dient de steenfabriek al zijn processen om te schakelen naar aardgas.

5.3 Scenario 2, Levering biogas Steenfabriek en opwaarderen Haaften & Waardenburg

Dit scenario is vrijwel identiek aan Scenario 2. Er wordt echter een fysieke koppeling gemaakt met het gastransportnet van Waardenburg. Hierdoor kan de buffer kleiner worden uitgevoerd. Een extra van dit scenario is dat je bijna de gehele gemeente Neerrijnen de mogelijkheid tot biogaslevering geeft.

Tabel 5-2 Kostenindicatie van de totale investeringsraming scenario 2

2. Steenfabriek + opwaarderen Haaften en koppeling Waardenburg						
algemeen		<i>m3/uur</i>				
invoeding		1430				
Steenfabriek		600				
netto invoeding		830				
componenten		<i>m3/uur</i>	€	<i>afschrijvingstermijn</i>	<i>investering/jaar</i>	
Leidingnet (PE100)	<i>m</i>	100	€ 9.000	30	€ 300	
Koppeling Steenfabriek	<i>stuks</i>	1	€ 450.000	30	€ 15.000	
Koppelleiding	<i>stuks</i>	1	€ 310.000	30	€ 11.000	
extra aansluitingen	<i>stuks</i>	1	€ 20.000	30	€ 700	
Buffer	<i>m3</i>	5.000	€ 160.000	25	€ 7.000	
Opwerkinstallatie	<i>m3/uur</i>	830	€2.100.000	12	€ 168.000	
Totalen			€3.049.000		€ 202.000	

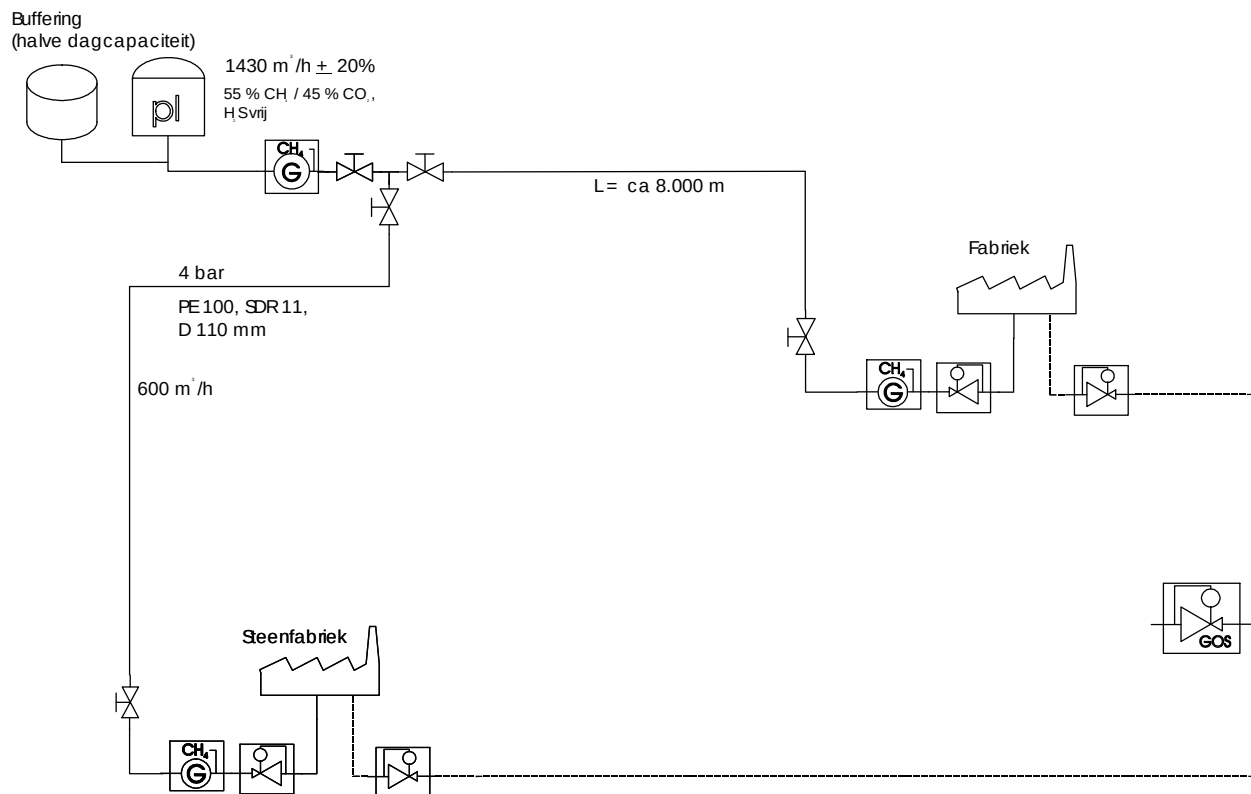
Bestudering van Tabel 5-2 toont dat wederom de hoogste investering de opwerkinstallatie betreft. Interessant is dat naast de koppeling van de steenfabriek ook dat de koppeling tussen Haaften en Waardenburg qua investering grote posten zijn.

5.4 Scenario 3, Biogaslevering aan de steenfabriek en klant Vuren

In dit scenario wordt uitgegaan van één opwekker, één steenfabriek, één grote klant in Vuren en een back-up voorziening indien de grootste klant uitvalt (overcapaciteit). Bij wegvallen van de biogaslevering dienen de voedende installatie van de twee afnemers over te schakelen op aardgas.

Uitgangspunten:

- Levering geschiedt primair aan de steenfabriek (600m³/uur);
- Van de fabriek wordt aangenomen dat deze de resterende capaciteit afneemt (830m³/uur);
- Back-up bij de steenfabriek en fabriek geschiedt door de aanwezige aansluitingen op het aardgasnet te behouden voor de maximale behoefte (inclusief regelstraat);
- Voor de koppeling van invoeding aan de steenfabriek wordt een stelpost van €450.000,- aangenomen;
- Voor de koppeling van invoeding aan de fabriek wordt een eenvoudig tracé beschouwd;
- Indien een van de afnemers wegvalt geschied extra afname door WKK of opwerking naar aardgaskwaliteit.



Figuur 5.2 Model biogasinvoeding ten behoeve van de steenfabriek en grote klant Vuren (inclusief back-up voorziening)³

Het model dat in Figuur 5.2 getoond is met benodigde capaciteiten is in Tabel 5-3 verder uitgewerkt.

Tabel 5-3 Kostenindicatie van de totale investeringsraming scenario 3

3. Steenfabriek + Smits Vuren (Ruw biogas)					
algemeen		<i>m³/uur</i>			
	invoeding		1430		
	Steenfabriek		600		
	Klant Vuren		830		
	netto invoeding		0		
componenten		<i>m³/uur</i>	€	<i>afschrijvingstermijn</i>	<i>investering/jaar</i>
	Leidingnet (PE100)	<i>m</i>	9.600	€ 830.000	30 € 28.000
	Koppeling Steenfabriek	<i>stuks</i>	1	€ 450.000	30 € 15.000
	WKK	<i>m³/uur</i>	600	€1.100.000	12 € 90.000
	extra aansluitingen	<i>stuks</i>	3	€ 60.000	30 € 2.000
Totalen				€2.440.000	€ 135.000

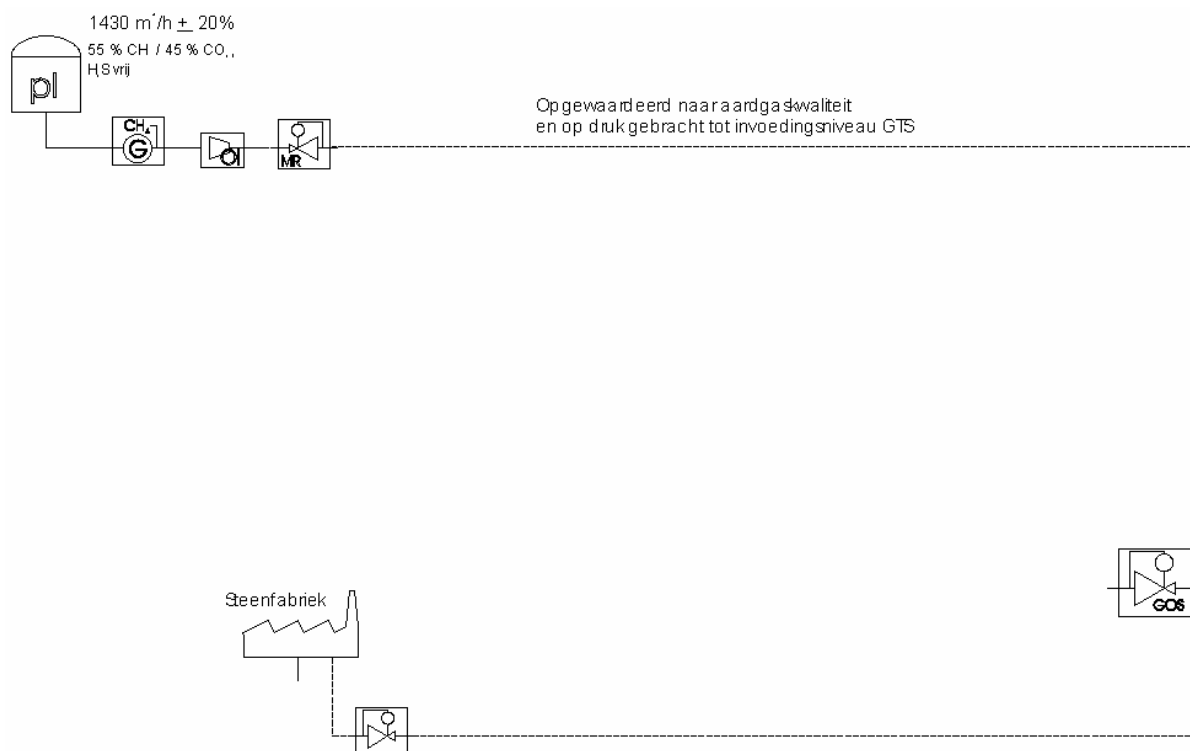
Tabel 5-3 toont een relatief lage totaalinvestering. Dit is te verklaren doordat hier is uitgegaan van enkel ruw biogaslevering aan twee grote klanten. Wel dient een extra investering gedaan te worden indien één van de klanten uitvalt. Indien uitgegaan wordt van een WKK betreft dit circa € 1.100.000,- (componentprijs). Een mogelijk betere oplossing is om een bestaande WKK-installatie bij een tuinder als back-up te voorzien. Deze kan middels een contract ten alle tijden bij uitval één van de fabrieken zijn WKK's laat draaien (Dit bespaard op investering in WKK's die nauwelijks draaien). Bij een back-up voorziening in de vorm van opwaardering naar het plaatselijke net betreft de investering minimaal €2.100.000,- (afhankelijk van wel of niet toepassen buffer in het gasnet).

5.5 Scenario 4, direct opwaarderen en invoeden op het landelijke transportnet

In dit scenario wordt al het geproduceerde biogas direct opgewaardeerd een gecomprimeerd tot 40 bar waarna het in het landelijke transportnet van GTS wordt ingevoerd. Hierbij wordt uitgegaan van voldoende ruimte in de capaciteit van het landelijke transportnet.

Uitgangspunten:

- Er wordt enkel gas opgewaardeerd om in te voeden in het landelijk transportnet (1430 m³/uur bij 40bar);
- Er is geen back-up voorzien omdat levering van gas geschiedt via het landelijke transportnet;
- Er is in dit scenario slechts een eenvoudige compressor beschouwd voor de compressie van 8 – 40 bar;
- Invoeding op het transportnet geschied op een fictief punt op 2850 meter van de invoedingsinstallatie; Vraag: is niet bekend waar de leiding ligt om eventueel van een kortere afstand uit te kunnen gaan?
- Er wordt uitgegaan van voldoende capaciteit in het landelijke transportnet.



Figuur 5.3 Model biogasinvoeding ten behoeve van opwaardering naar het landelijke transportnet³
Het model dat in Figuur 5.3 getoond is met benodigde capaciteiten is in Tabel 5-4 verder uitgewerkt.

Tabel 5-4 Kostenindicatie van de totale investeringsraming scenario 4

4. Opwaarderen naar het landelijke transportnet						
algemeen			m3/uur			
	invoeding		1430			
	netto invoeding		1430			
componenten			m3/uur	€	afschrijvingstermijn	investering/jaar
	Leidingnet (PE100)	m	2.850	€ 250.000	30	€ 9.000
	Compressor 8-40	m3/uur	1.430	€ 500.000	12	€ 41.000
	Opwerkinstallatie	m3/uur	1.430	€2.400.000	12	€ 200.000
Totalen				€3.150.000		€ 250.000

Uit Tabel 5-4 blijkt dat ook bij het opwaarderen naar het landelijke transportnet een vergelijkbare totaalinvestering vergt vergeleken met de scenario's 1 en 2. Wordt echter de investering per jaar beschouwd dan blijkt dat landelijk opwaarderen over de looptijd van het project heen hoger uitvalt. De oorzaak ligt in de korte levensduur van de compressoren.

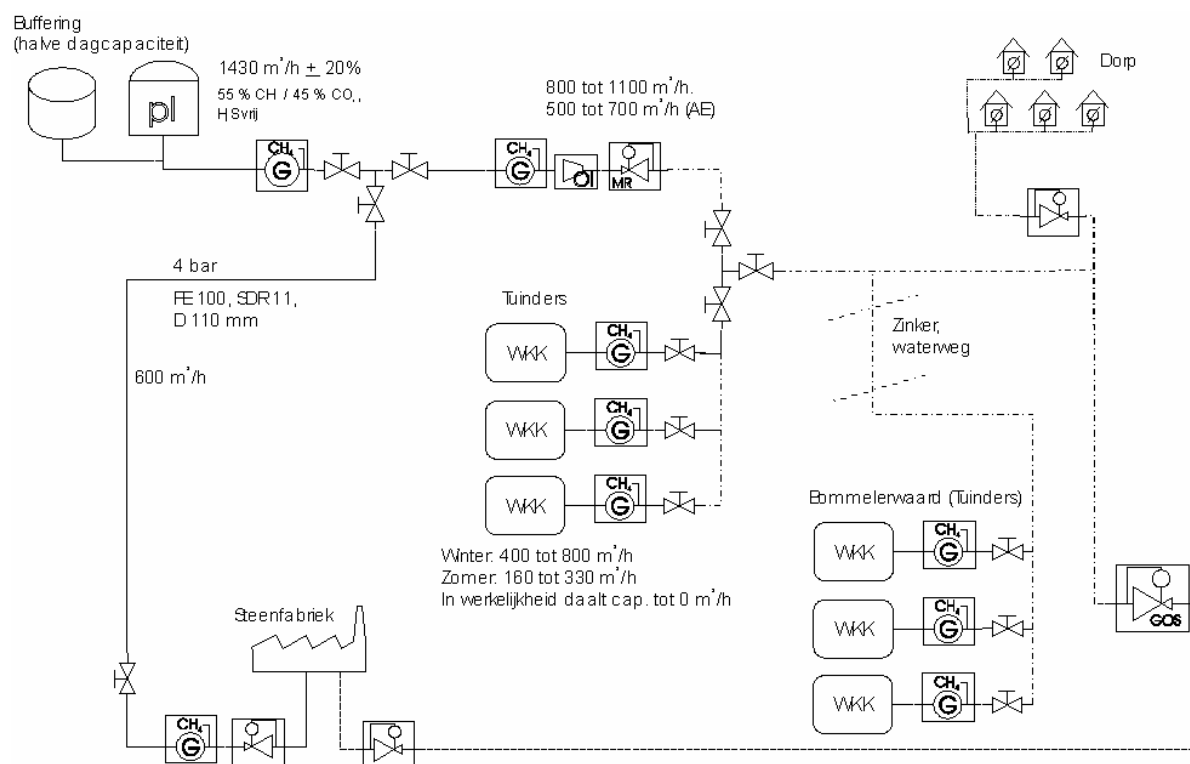
Hierbij dient vermeld te worden dat onderhoud niet beschouwd is. Van compressoren is immers bekend dat deze relatief veel onderhoud nodig hebben.

5.6 Scenario 5, Biogaslevering Steenfabriek en opwaarderen t.b.v. tuinders in Haaften en Bommelerwaard

In dit scenario worden naast de steenfabriek en de tuinders in de omgeving Haaften ook de tuinders in de omgeving van de Bommelerwaard van biogas worden voorzien. Dit betekent dat er een gestuurde boring onder de rivier gemaakt moet worden om de gastransportnetten van Haaften en de Bommelerwaard fysiek te koppelen. Daarnaast is een buffer benodigd om de productiecapaciteit gedurende het minimum verbruik in de zomer op te kunnen vangen.

Uitgangspunten:

- Levering geschiedt primair aan de steenfabriek (600m³/uur);
- Back-up bij de steenfabriek en fabriek geschiedt door de aanwezige aansluitingen op het aardgasnet te behouden voor de maximale behoefte (inclusief regelstraat);
- Voor de koppeling van invoeding aan de steenfabriek wordt een stelpost van €450.000,- aangenomen;
- De opwerkinstallatie wordt uitgelegd op een capaciteit van 830 m³/uur;
- Voor de gestuurde boring naar de Bommelerwaard wordt een stelpost van €1.250.000 aangenomen;
- Het restant van de invoeding kan te allen tijde afgenomen worden door het dorp en de tuinders in combinatie met een buffer.



Figuur 5.4 Model biogasinvoeding ten behoeve van de steenfabriek in combinatie met lokale tuinders en de tuinders in de Bommelerwaard³

Het model dat in Figuur 5.4 getoond is met benodigde capaciteiten is in Tabel 5-5 verder uitgewerkt.

Tabel 5-5 Kostenindicatie van de totale investeringsraming scenario 5

5. Steenfabriek + Tuinders Haaften en Bommelerwaard					
algemeen		<i>m3/uur</i>			
invoeding		1.430			
Steenfabriek		600			
netto invoeding		830			
componenten		<i>m3/uur</i>	€	<i>afschrijvingstermijn</i>	<i>investering/jaar</i>
Leidingnet (PE100)	<i>m</i>	10.100	€1.000.000	30	€ 30.000
Koppeling Steenfabriek	<i>stuks</i>	1	€ 450.000	30	€ 15.000
Gestuurde boring	<i>stuks</i>	1	€ 810.000	30	€ 27.000
extra aansluitingen	<i>stuks</i>	1	€ 20.000		€ 700
Buffer*	<i>m3</i>	3.000	€ 120.000	25	€ 5.000
Opwerkinstallatie	<i>m3/uur</i>	830	€2.100.000	12	€170.000
Totalen			€4.500.000		€ 227.700

* Het buffervolume is een aanname in verband met onbekende verbruikspatroon tuinders Bommelerwaard

Bestudering van Tabel 5-5 geeft aan dat dit scenario een hoge totaalinvestering betreft. De posten opwerkinstallatie en leidingnet (incl. Gestuurde boring) zijn hier de oorzaak van.

5.7 Scenario 6, Biogaslevering Steenfabriek en directe levering tuinders Haaften

In dit scenario worden de steenfabriek en de tuinders in de omgeving Haaften voorzien van biogas wat niet opgewaardeerd wordt naar aardgaskwaliteit. Dit betekent dat er extra aansluitingen bij tuinders gemaakt moeten worden. Daarnaast is een buffer benodigd om het minimum verbruik in de zomer op te kunnen vangen.

Tabel 5-6 Kostenindicatie van de totale investeringsraming scenario 6

6. Steenfabriek + Tuinders Haaften zonder opwaarderen (ruw biogas)					
algemeen		<i>m3/uur</i>			
invoeding		1.430			
Steenfabriek		600			
netto invoeding		830			
componenten		<i>m3/uur</i>	€	<i>afschrijvingstermijn</i>	<i>investering/jaar</i>
Leidingnet (PE100)	<i>m</i>	10.100	€1.000.000	30	€30.000
Koppeling Steenfabriek	<i>stuks</i>	1	€ 450.000	30	€15.000
Gestuurde boring	<i>stuks</i>	1	€ 810.000	30	€27.000
extra aansluitingen	<i>stuks</i>	10	€ 200.000	30	€ 7.000
Buffer	<i>m3</i>	8.000	€ 190.000	25	€ 8.000
Totalen			€2.650.000		€87.000

Tabel 5-6 geeft aan dat dit scenario qua investering een stuk lager uitvalt dan scenario 5. De oorzaak hiervan is het wegvallen van de opwerkinstallatie.

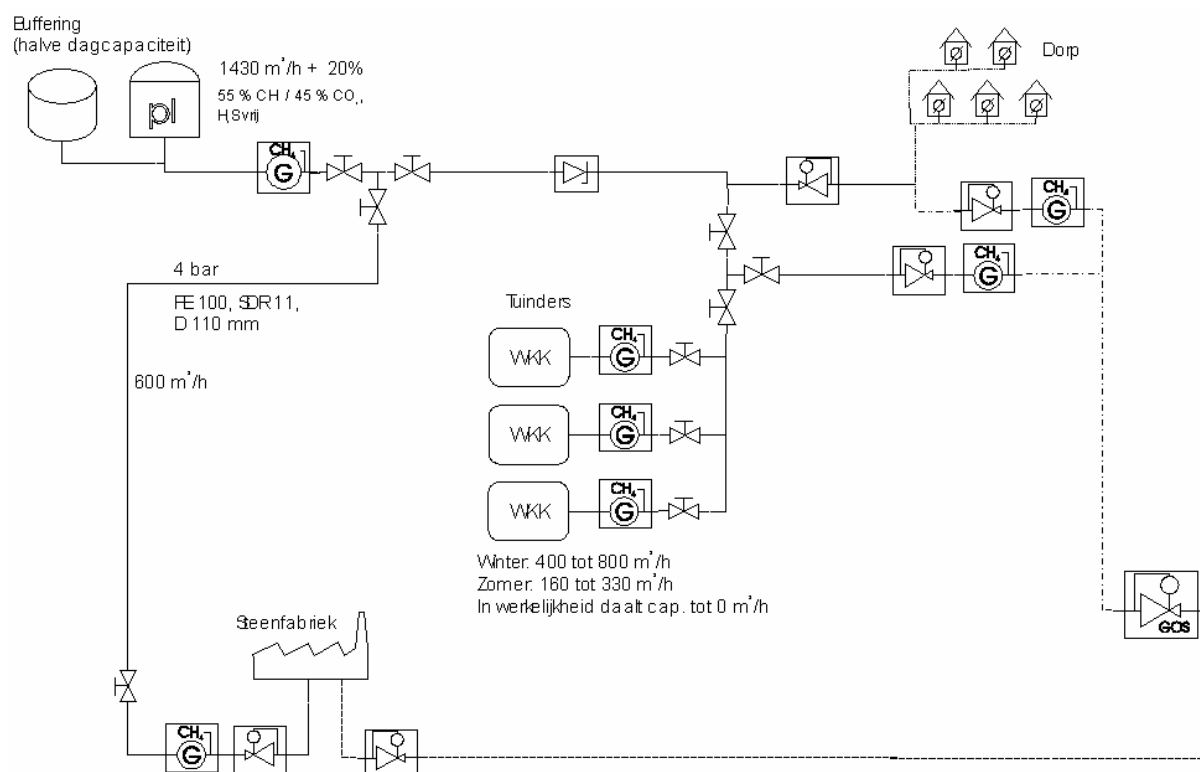
5.8 Scenario 7, Biogaslevering aan steenfabriek, tuinders en Haaften zonder opwaarderen

Dit scenario gaat uit van directe biogaslevering aan zowel de steenfabriek, de tuinders, als Haaften. Hierbij wordt uitgegaan van innovatieve technieken als zuurstof of koolmonoxide sensoren. Deze technieken laten toe dat klantinstallaties met gas van verschillende verbrandingswaardes kunnen werken. Uitzondering in dit scenario is de steenfabriek, deze wordt altijd van niet opgewaardeerd biogas voorzien. Verder is ook in dit scenario een buffer noodzakelijk om het minimum verbruik in de zomer op te kunnen vangen.

Hierbij dient vermeld te worden dat dit scenario's een theoretische benadering betreft. Het is theoretisch mogelijk met de voorhanden technieken dit scenario te realiseren. Het is echter aan de markt om hier op in te spelen.

Uitgangspunten:

- Levering geschiedt zonder opwaardering direct in het lokale gas distributienet (8 bar);
- Back-up bij de afnemers geschiedt door ombouw van de klantinstallatie zodat op aardgas van verschillende verbrandingswaarden kan worden gestookt;
- Voor de koppeling van invoeding aan de steenfabriek wordt een stelpost van €450.000,- aangenomen;
- Het restant van de invoeding kan te allen tijde afgenomen worden door het dorp en de tuinders in combinatie met een buffer.



Figuur 5.5 Biogas invoeding ten behoeve van gaslevering van verschillende kwaliteiten³

Het model dat in Figuur 5.5 getoond is met benodigde capaciteiten is in Tabel 5-7 verder uitgewerkt.

Tabel 5-7 Kostenindicatie van de totale investeringsraming scenario 7

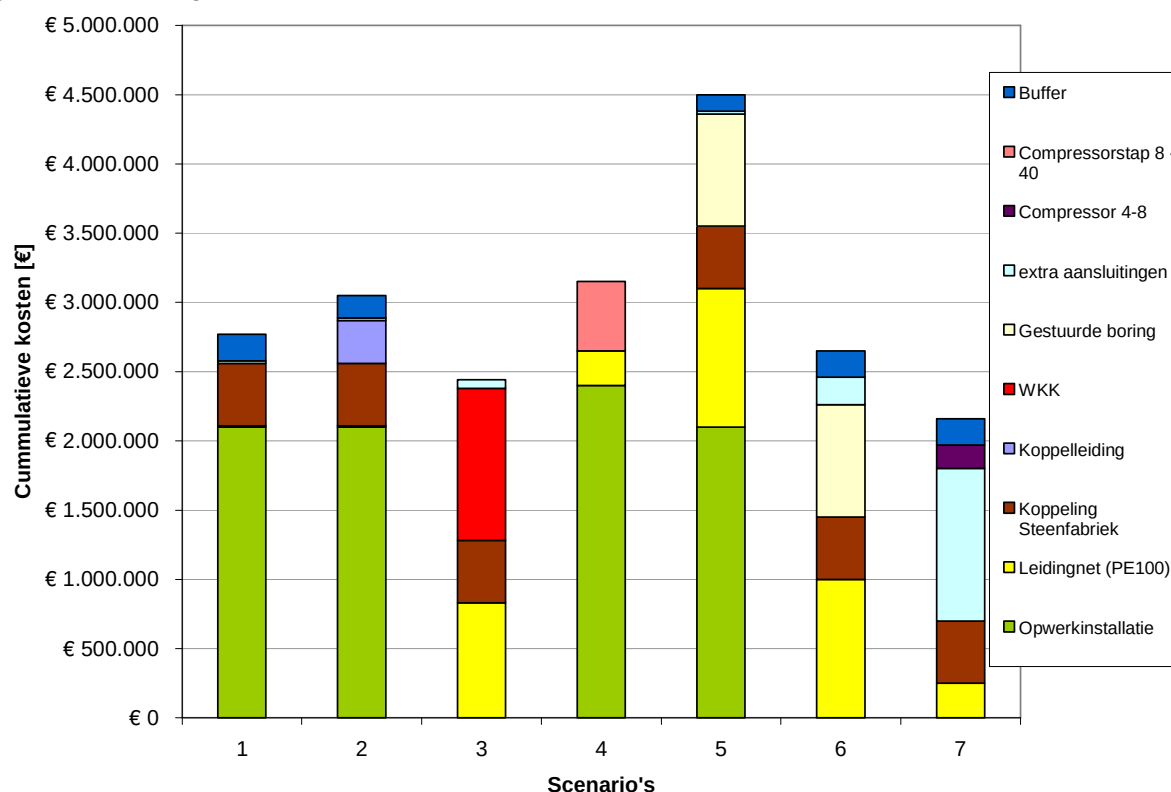
7. Steenfabriek + Haaften (niet opwaarderen)					
algemeen		<i>m3/uur</i>			
invoeding		1.430			
Steenfabriek		600			
netto invoeding		830			
componenten		<i>m3/uur</i>	€	<i>afschrijvingstermijn</i>	<i>investering/jaar</i>
Leidingnet (PE100)	<i>m</i>	2.850	€ 250.000	30	€ 9.000
Koppeling Steenfabriek	<i>stuks</i>	1	€ 450.000	30	€ 15.000
extra aansluitingen	<i>stuks</i>	940	€1.100.000	30	€ 35.000
Compressor 4-8	<i>m3/uur</i>	830	€ 170.000	12	€ 14.000
Buffer	<i>m3</i>	8.000	€ 190.000	25	€ 8.000
Totalen			€2.160.000		€ 82.000

*Voor de aansluitingen wordt voor de 940 huishoudens in Haaften een ombouwbedrag van €1.100,- per stuk genomen inclusief administratieve verrekening van de calorische waarde.

Bestudering van de in Tabel 5-7 getoonde investeringskosten geeft aan dat de zwaarte in dit scenario in de extra aansluitingen zit. De uitdaging voor de markt is om een ombouw van klantinstallaties (bijvoorbeeld de HR107 ketel) binnen het ombouwbedrag van circa €1.100,- te laten plaatsvinden.

5.9 Resultaat

Wanneer de scenario's één tot en met zeven tegen elkaar uitgezet worden ontstaat het in Figuur 5.6 getoond staafdiagram.

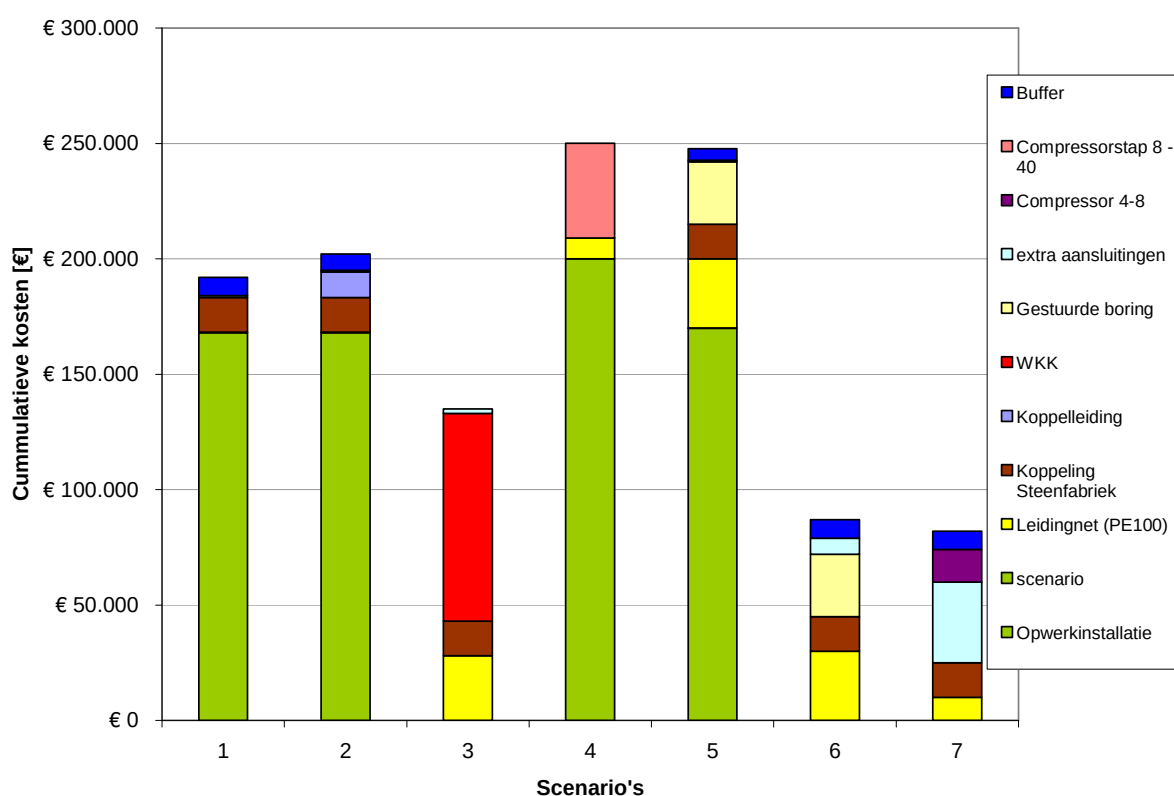


Figuur 5.6 Vergelijking totale investeringskosten voor 7 scenario's biogasinvoeding Haaften

Figuur 5.6 geeft aan dat er grote verschillen zitten tussen de verschillende scenario's. Het merendeel van de scenario's heeft een totaal aan investeringskosten van tussen de 2,5 en 3,5 miljoen euro.

Levering van biogas aan de steenfabriek en de klant in Vuren (scenario 3) valt zeer gunstig uit omdat hier geen sprake is van opwaardering en er een relatief eenvoudig biogasnet wordt aangelegd voor de twee grote klanten in het verzorgingsgebied.

Opwerking van biogas en levering aan het landelijke transportnet (scenario 4) lijkt qua investeringsniveau vergelijkbaar met de overige scenario's. Wordt echter de levensduur van de verschillende componenten in ogenschouw genomen dan blijkt de relatieve investering per jaar erg hoog te zijn (zie Figuur 5.7). Deze ligt op het zelfde niveau als die van scenario 5.



Figuur 5.7 Vergelijking berekende jaarkosten voor 7 scenario's biogasinvoeding Haaften

De grote uitschieter is de levering van opgewaard biogas aan de tuinders in omgeving Haaften en omgeving Bommelerwaard (scenario 5). De grote kostenpost in dit scenario betreft de gestuurde boring over een grote afstand onder de rivier de Waal door.

Uitgaan van gaslevering met variabele verbrandingswaarde (scenario 7) is gunstig omdat er dan geen sprake is van biogasopwerking tot aardgaskwaliteit. Door middel van ombouw van de installaties en toepassing hierin van nieuwe sensortechnologieën is dit met de huidige technieken theoretisch mogelijk.

6 Resultaten

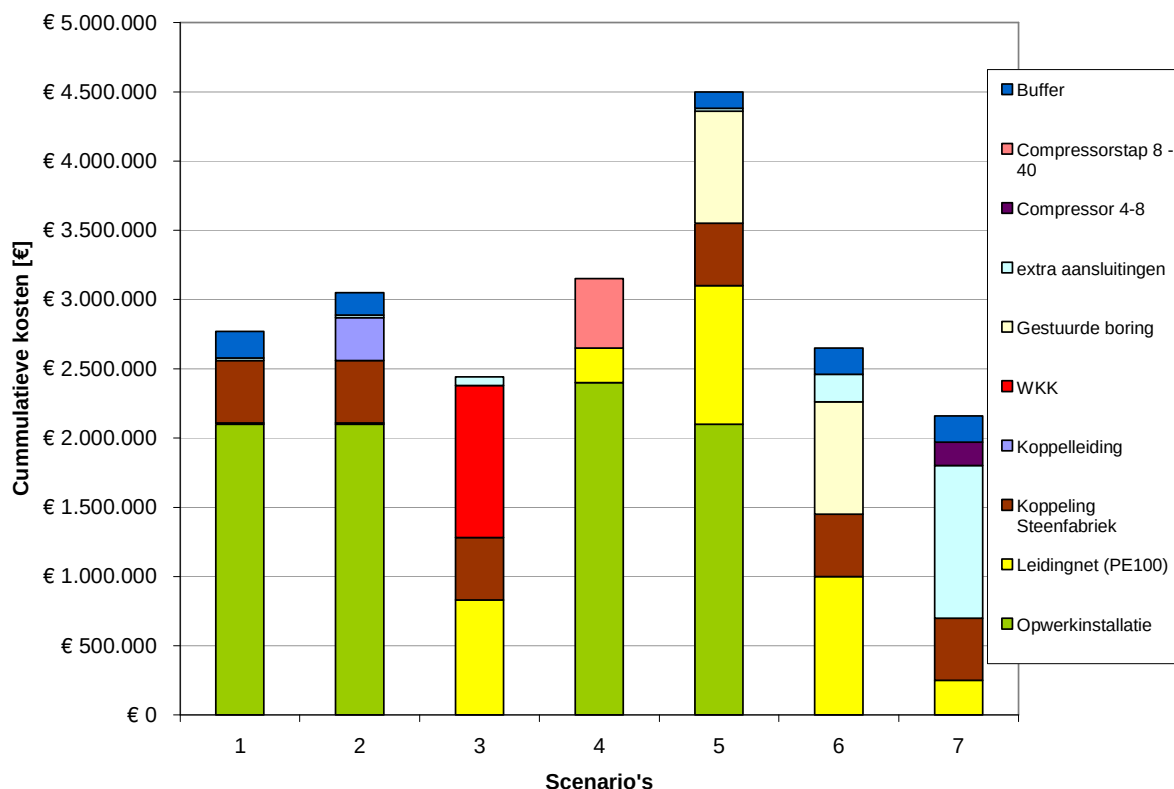
Een korte analyse, door Liander Strategie, van het gebied rondom de biogasinstallatie te Haaften heeft aangetoond dat er ook bij invoeding in het lokale gastransportnet een overschot aan biogas te verwachten valt. De capaciteitsproblematiek doet zich voornamelijk voor gedurende minimum verbruiken in het lokale gasnet.

Tevens blijkt dat de gastransportnetten van Haaften, Waardenburg en Vuren niet zijn gekoppeld. Dit is van belang omdat gebleken is dat er niet voldoende afzetmogelijkheden zijn in het gastransportnet van Haaften. Een mogelijke oplossing is om de netten van Haaften en Waardenburg te koppelen. Hierdoor ontstaat een groter gebied waarin opgewerkt biogas afgezet kan worden en het verhoogd de leveringszekerheid doordat twee gasontvangststations gekoppeld zijn.

Nadere bestudering van het gebied Haaften toont dat er meerdere oplossingen (klanten) zijn voor de capaciteitsproblematiek rondom de biogasinvoeding. In deze studie worden een zevental scenario's uitgewerkt:

1. Levering van biogas aan de Steenfabriek en lokale tuinders, overcapaciteit wordt door middel van opgewerkt biogas aan het hoge druk distributienet van Haaften geleverd;
2. Levering van biogas aan de Steenfabriek en lokale tuinders, overcapaciteit wordt door middel van opgewerkt biogas aan de hoge druk distributienetten van Haaften en Waardenburg geleverd door middel van een fysieke koppeling van deze netten;
3. Levering van biogas aan de Steenfabriek en een grote klant in Vuren;
 - o Eventuele back-up bij uitval van één van de klanten geschied door plaatsing van een WKK of opwaarderen naar het plaatselijke gastransportnet.
4. Levering van opgewerkt biogas aan het landelijke transportnet van Gas Transport Services (GTS - 40 bar net) door middel van een hoge druk compressor;
5. Levering van biogas aan de Steenfabriek en opgewerkt tot aardgaskwaliteit aan de lokale tuinders, overcapaciteit wordt door middel van een gestuurde boring door de rivier geleverd aan tuinders in het gebied 'de Bommelerwaard';
6. Levering van biogas aan de Steenfabriek en de lokale tuinders, overcapaciteit wordt door middel van een gestuurde boring door de rivier geleverd aan tuinders in het gebied 'de Bommelerwaard' (er vindt geen opwerking plaats);
7. Directe levering van biogas aan de Steenfabriek, lokale tuinders en het gasleveringsgebied te Haaften (Door middel van een inventieve oplossing wordt het bij klanten mogelijk om met verschillende stookwaarden gas de eigen installatie te bedrijven).

De scenario's zijn op componentniveau uitgewerkt. Benodigde capaciteiten voor de verschillende scenario's zijn per component bepaald. Vervolgens is door middel van bekende investeringsgetallen en Ricard berekeningen bepaald wat de investeringskosten voor elk van de scenario's zijn. Figuur 6.1 toont de investeringen die voor elk van de scenario's gemaakt moeten worden. Hierbij wordt geen uitspraak gedaan over mogelijke investeringsdragers.



Figuur 6.1 Vergelijking scenario's biogasinvvoeding Haaften

Figuur 6.1 geeft aan dat er grote verschillen zitten tussen de verschillende scenario's. Het merendeel van de scenario's heeft een totaal aan investeringskosten van tussen de 2,5 en 3,5 miljoen euro.

Levering van biogas aan de steenfabriek en de klant in Vuren (scenario 3) valt zeer gunstig uit omdat hier geen sprake is van opwaardering en er een relatief eenvoudig biogasnet wordt aangelegd voor de twee grote klanten in het verzorgingsgebied.

Opwerking van biogas en levering aan het landelijke transportnet (scenario 4) lijkt qua investeringsniveau vergelijkbaar met de overige scenario's. Wordt echter de levensduur van de verschillende componenten in ogenschouw genomen, dan blijkt de relatieve investering per jaar erg hoog te zijn. Deze ligt op het zelfde niveau als die van scenario 5.

De grote uitschieter is de levering van opgewaard biogas aan de tuinders in omgeving Haaften en omgeving Bommelerwaard (scenario 5). De grote kostenpost in dit scenario betreft de gestuurde boring.

Uitgaan van gaslevering met variabele verbrandingswaarde (scenario 7) is gunstig omdat er dan geen sprake is van biogasopwerking tot aardgaskwaliteit. Door middel van ombouw van de installaties en toepassing hierin van nieuwe sensortechnologieën is dit met de huidige technieken theoretisch mogelijk.

Gebruikmakend van gegeven componentkosten kunnen de verschillende scenario's aangepast worden aan toekomstige ontwikkelingen of nieuwe inzichten.

7 Bronvermelding

- | | | |
|------|--|--|
| [1] | Jan Schellekens | Info gasleiding en Luchtfoto's Steenfabriek, DLV Bouw, milieu en techniek, 1e, 2009 |
| [2] | Stefan Velders | Jaarverbuik GOssen Haaften en omstreken, Liander Assetmanagement, Arnhem, 2009 |
| [3] | Paul Latta | Capaciteitsmodellen biogasinvoeding Haaften, Liander Strategie, Arnhem, 2009 |
| [4] | Liander | Aansluit tarieven grootverbruikers gas, Liander, Arnhem, 2010 |
| [5] | Gijs van Heijster, Jan-Thijs van Wijnkoop, Derrick Quant | Tijdelijke opslag biogas, Liandon, 1e, Duiven, 2009 |
| [6] | Liandon | WKKC.L.EM.G001 Kostenraming Culemborg, Liandon, Duiven, 2010 |
| [7] | CSH, Compressorsystems Holland | http://www.compressorsystems.com/ , machine CSH-JGQ/2, CSH, Vianen, 2009 |
| [8] | Ir. J.R.M.M. de Veth i.s.m. ing. J.H. Uenk MAB, Dofco BV | Haalbaarheid Groen Gas, Casus Sint-Oedenrode, JDVEnsysis in opdracht van Senternovem, Nijmegen, 2008 |
| [9] | Leo Brummelkam | Koudetrace Zuid-Oost Lob, Liandon, Duiven, 2009 |
| [10] | Liander AM | Koppelleiding Haaften-Waardenburg, Liander, Arnhem, 2008 |
| [11] | Liander | Kosten aansluiten steenfabriek, Liander, Arnhem, 2010 |

Bijlage 1 Technische Achtergrond informatie Opwekker

Voor de globale bepaling van de grootte en afzetmogelijkheden van biogas geproduceerd met een lokaal geplaatste biogasinstallatie uit gaan van:

- Biogasproductie met ca. 52,5% methaangas van jaarlijks 12 miljoen m³ (ca. 1500 m³ per uur);
- Via gedeeltelijke opwaarderen van biogas door ontwatering, ontzwaveling en CO₂-verwijdering naar 11,45 miljoen m³ biogas met constant 55% methaangas (contante energiewaarde is harde eis van steenfabriek, evenals geen H₂S en vocht in het biogas). Per uur is dit ca. 1430 m³ biogas;
- Levering aan de steenfabriek van maximaal 600 m³ geconditioneerd biogas per uur (ca. 350 m³ aardgas per uur);
- Levering van 1430 m³ biogas via een aparte of afgetakte biogasleiding naar een aantal glastuinbouwbedrijven in de directe omgeving (zie laatste luchtfoto). De verwachting is dat in de ca. 7 hectare kassen tussen de 1 en 2 miljoen m³ aardgas per jaar nodig is. Omgerekend is dit gemiddeld per uur 200 à 400 m³. In de winter is het dubbele, maar in de zomer ca. 25% (de vraag is of meer hectare kassen erop aansluiten meer mogelijkheden biedt. Hiervoor is vervolgonderzoek gewenst). Zie overzichtluchtfoto kassen in omgeving van mogelijke locatie biogasinstallatie;
- Het adres van de steenfabriek is: Crob 3, 4175 LR te Haaften
- De mogelijke eerste optie voor vestiging is: pluimveebedrijf aan de Zijving 2, 4175 LD te Haaften

Bron:

- DLV BMT, Jan Schellekens, 2009

Bijlage 2 Aansluittarieven Liander 2010

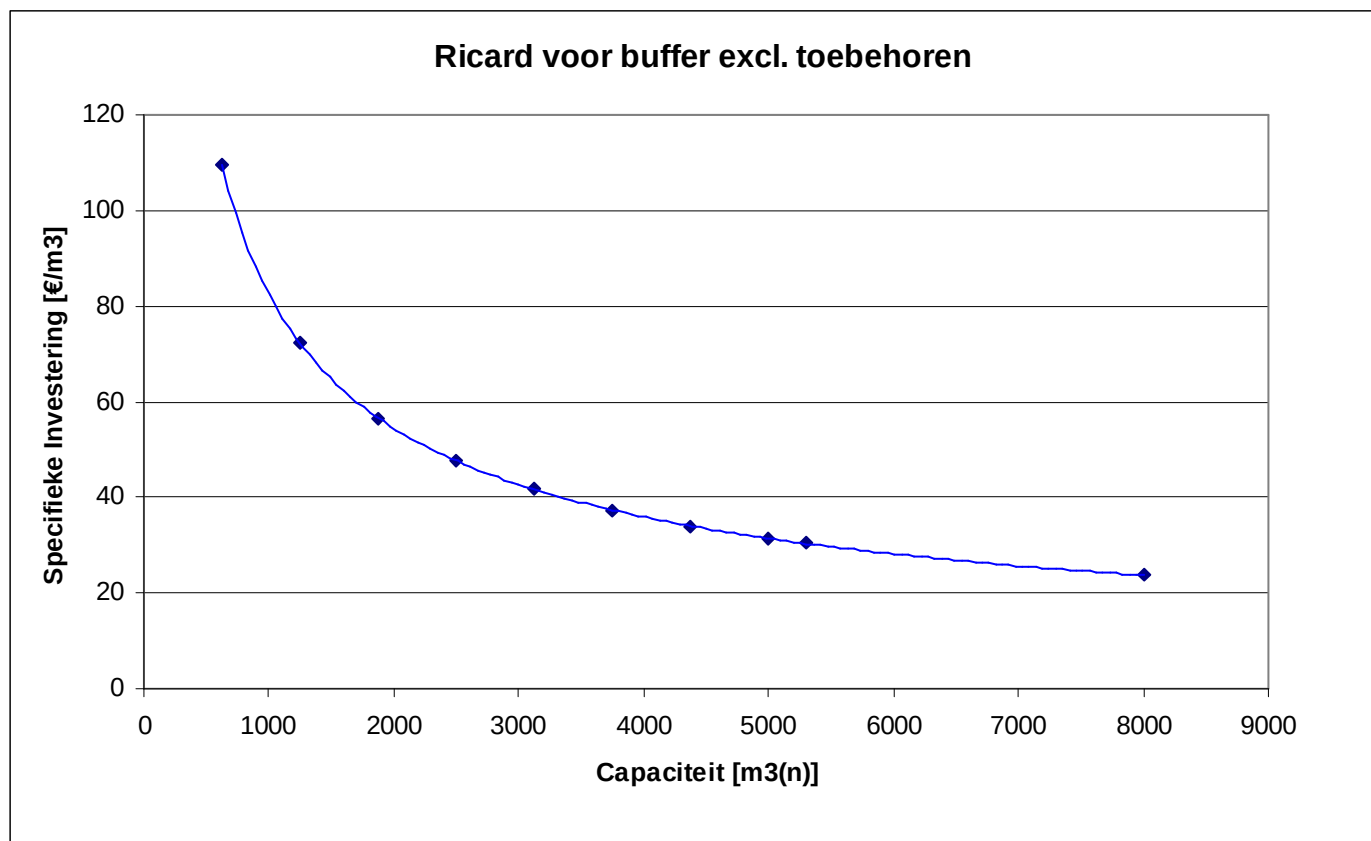
Gasmeter ¹	Capaciteit aansluiting	Tarief LD-net (excl. btw)	Tarief HD-net (excl. BTW)
G40	> 40 t/m 65 m ³ (n)/h - (371 - 601 kW)	€4.368,00	€13.016,00
G65	> 65 t/m 100 m ³ (n)/h - (602 - 925 kW)	€4.3268,00	€13.016,00
G100	> 100 t/m 160 m ³ (n)/h - (626 - 1480 kW)	€6.189,00	€14.714,00
>G100		maatwerk	maatwerk

Afleverstation	
kosten	€ 20.000,00

Bron:

- http://www.liander.nl/liander/producten_diensten/tarieven/2010/gas/nieuwe_aansluiting_gas_grootverbruik_tarief.htm

Bijlage 3 Ricardberekening buffer

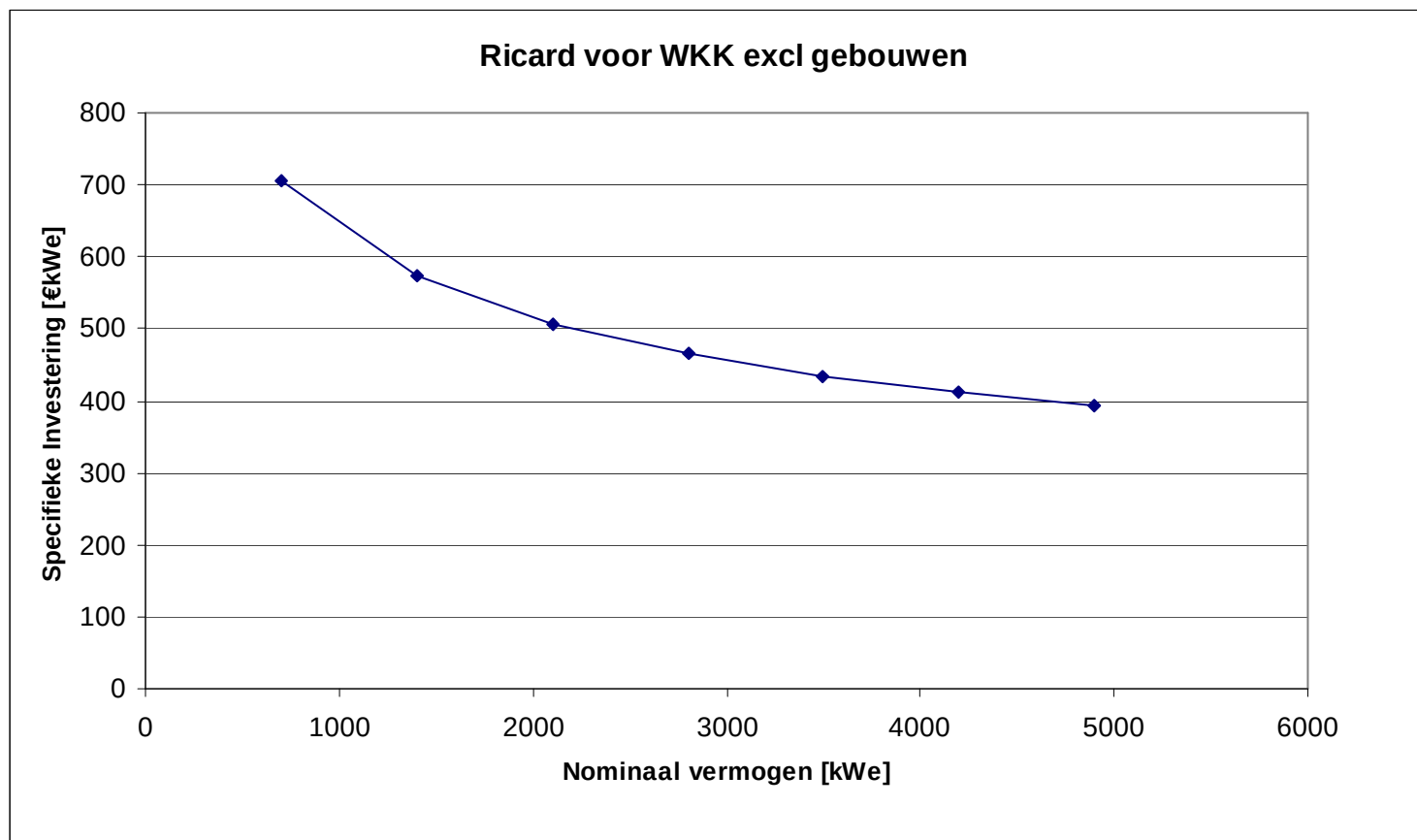


Bron:

- TEC PRO TEP1570 T JTVW Casestudy biogas opslag Flevoland 20091113.doc

Laatste wijziging: 9 februari 2010	Document ID: Tep1689 T R001 Haalbaarheidsstudie Groen Gas Haaften 10 02 08	Blad 37 van 44
---------------------------------------	---	----------------

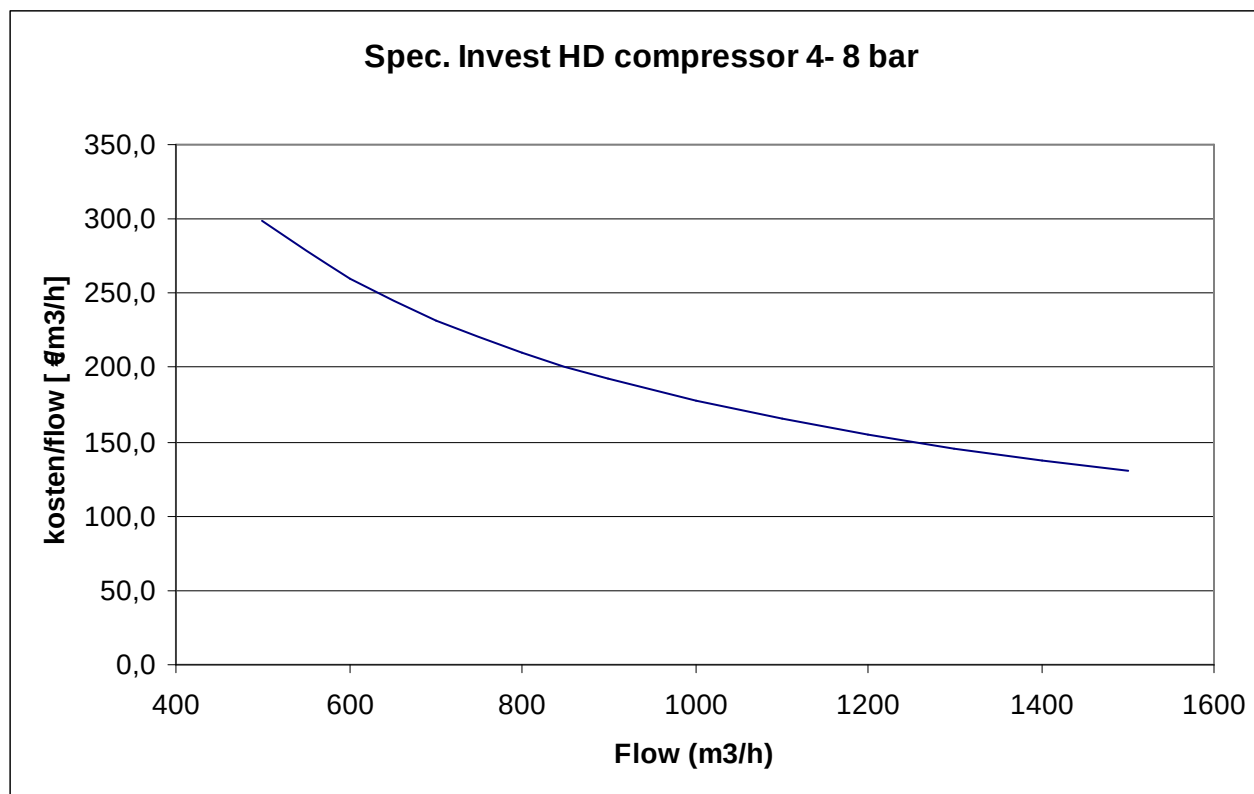
Bijlage 4 Ricardberekening voor WKK's (excl. gebouw)



Bron:

- WKKC.L.EM.G001 Kostenraming Culemborg.doc

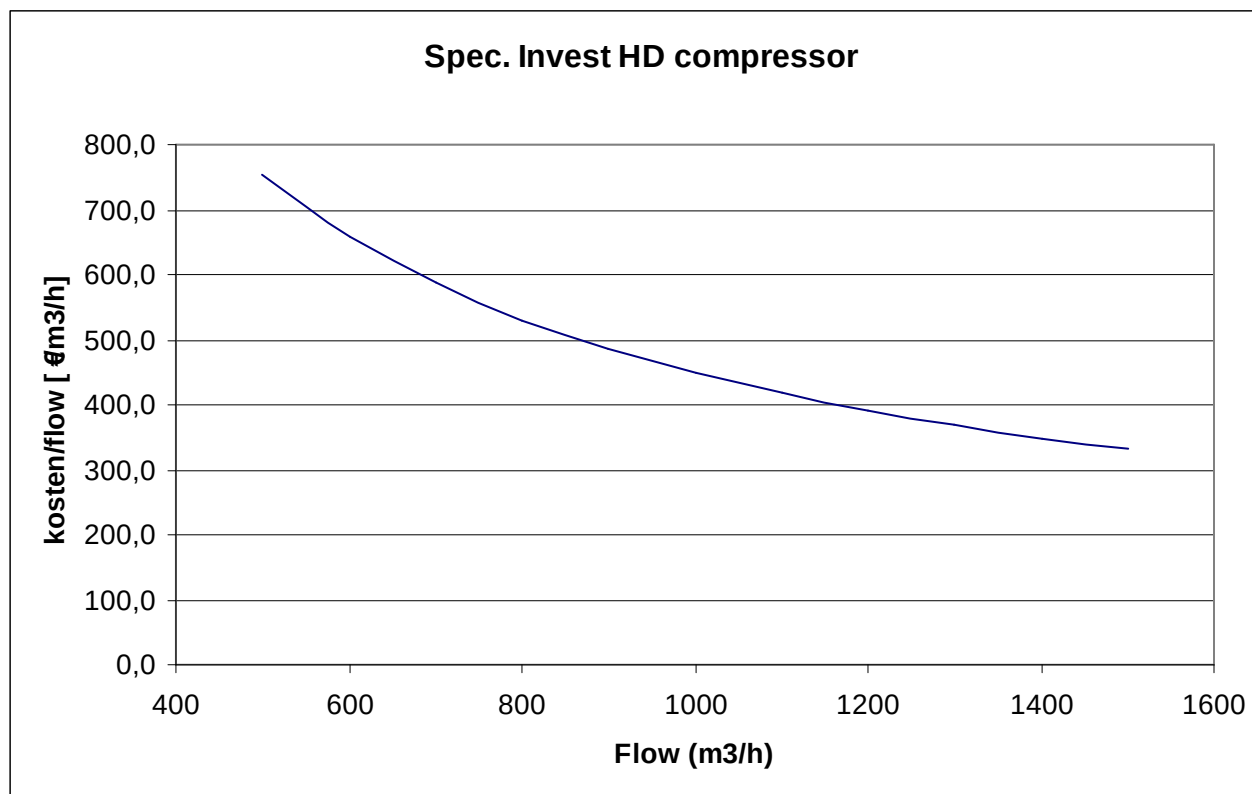
Bijlage 5 Ricardberekening hoge druk compressoren 4-8 bar



Bron:

- **CSH, Compressorsystems Holland**
<http://www.compressorsystems.com/>

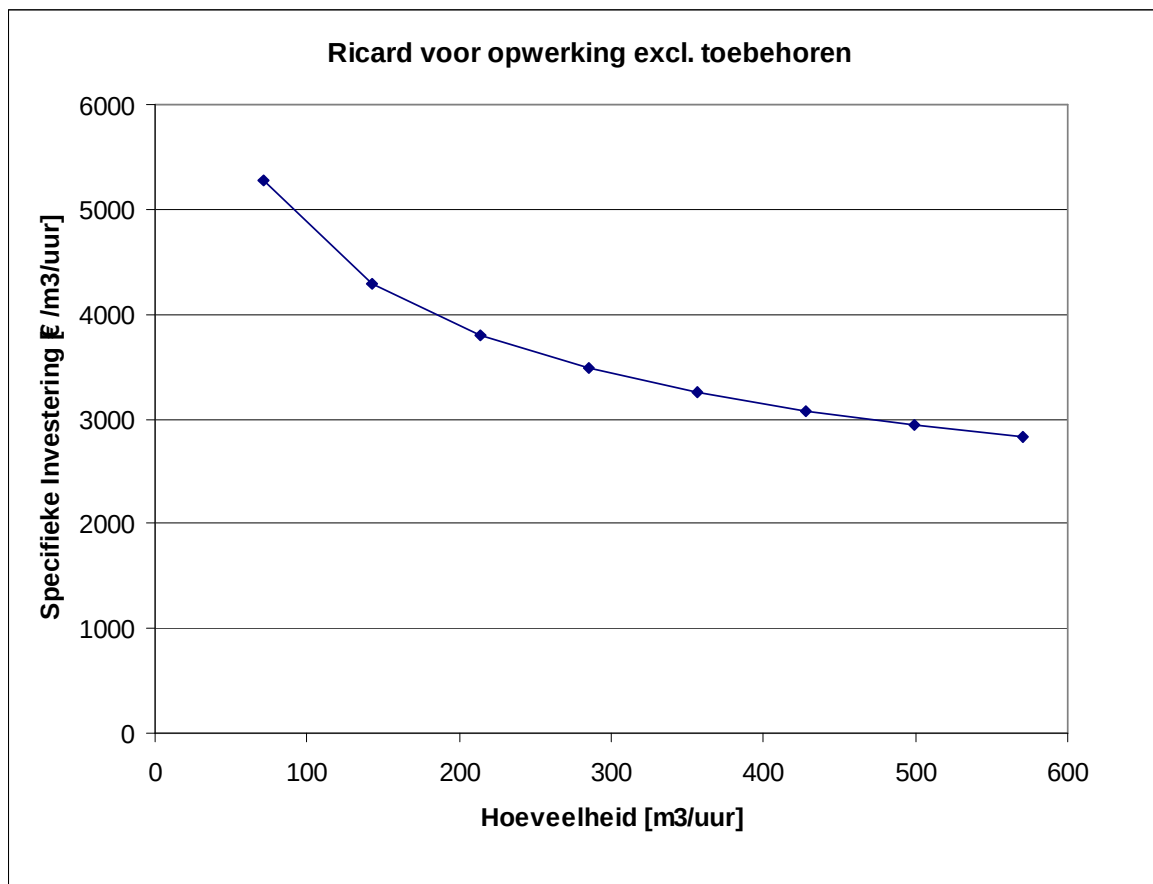
Bijlage 6 Ricardberekening hoge druk compressoren 8 – 40 bar



Bron:

- **CSH, Compressorsystems Holland**
<http://www.compressorsystems.com/>

Bijlage 7 Ricardberekening voor opwerkinstallatie (excl. toebehoren)



Bron:

- Haalbaarheid Groen Gas, Casus Sint Oedenrode, ir J.R.M.M. de Veth et al, December 2008, JDVEnsys in opdracht van Senternovem

Laatste wijziging: 9 februari 2010	Document ID: Tep1689 T R001 Haalbaarheidsstudie Groen Gas Haaften 10 02 08	Blad 41 van 44
---------------------------------------	---	----------------

Bijlage 8 Kosten gestuurde boring

Prijzen inclusief

Materiaal (stalen leiding)

Lassen

Boring

Vorbereiding en uitleg

Totale lengte	4000 m
Lengte boring	1500 m
Diameter	200 mm
Kosten	€ 500.000 mits uit één deel (trekkracht)
Lengte overige leidingdelen	Ruim 2000 m
Kosten	€ 235.000
Overige kosten	10%
Totale kosten koppeling	€ 810.000

Bron:

- Aanleg koudetracé Amsterdam Zuid –Oost (Liandon)
- Productblad HD hoofdleiding PE110

Bijlage 9 Kosten koppeling hoge druk gastransportnetten Haaften en Waardenburg

Er is gekeken naar een koppeling tussen de HD netten van GOS Haaften en GOS Waardenburg. Het is niet mogelijk dat bij uitval van een der GOS-sen het andere GOS de gasvraag bij -12 gr C kan overnemen.

Daarom is er geen extra grote leiding uitgetrokken.

De afstand tussen het gasnet van Haaften en het meest logische punt van het gasnet van Waardenburg (vlakbij GOS) bedraagt een kleine 3000 meter.

Dit houdt in dat het leggen van een leiding globaal €308.000,= zou kosten.

We moeten nog wel de A2 en een spoorlijn kruisen. De boringen hieronder kan nog wat extra kosten meebrengen.

Verder moeten we natuurlijk altijd voorbehoud maken ivm vergunningen, zakelijk rechten etc

Kosten

€308.000,-

Bron:

- Liander Assetmanagement.
- Productblad HD hoofdleiding PE110

Bijlage 10 Kosten biogasleiding Steenfabriek

Indien wordt ingegaan op de koppeling van de steenfabriek aan de biogasinstallatie blijkt dit een complex tracé te betreffen.



Figuur Bijlage 10.1 Geografische locatie steenfabriek Haaften

In bovenstaande figuur is zichtbaar dat de steenfabriek in de uiterwaarden van Haaften ligt en omgeven is door waterpartijen en dijken. Dit maakt het erg moeilijk om een goed tracé te bepalen. In deze rapportage wordt om deze reden uitgegaan van het volgende tracé:

- Vanaf de biogasinstallatie gaat het tracé door de plaats Haaften;
- Hierna volgt aan het eind van de Crobseweg een gestuurde boring onder de winterdijk door tot aan het terrein van de steenfabriek.

De kostenschatting die door Liander is afgegeven heeft een hoge onzekerheid en is naar alle waarschijnlijkheid aan de hoge kant. Voor stedelijk tracé en een gestuurde boring inclusief gastransportleiding wordt hiervoor €450.000,- in de scenario's aangenomen.

Bron:

- Liander, 2010