

# More Green Gas appendix

## Contents

- Directives..... 1
- Annual time curve ..... 1
- Liander gas network structure ..... 2
- Results of the Green Gas Booster pilot in Zeewolde..... 3

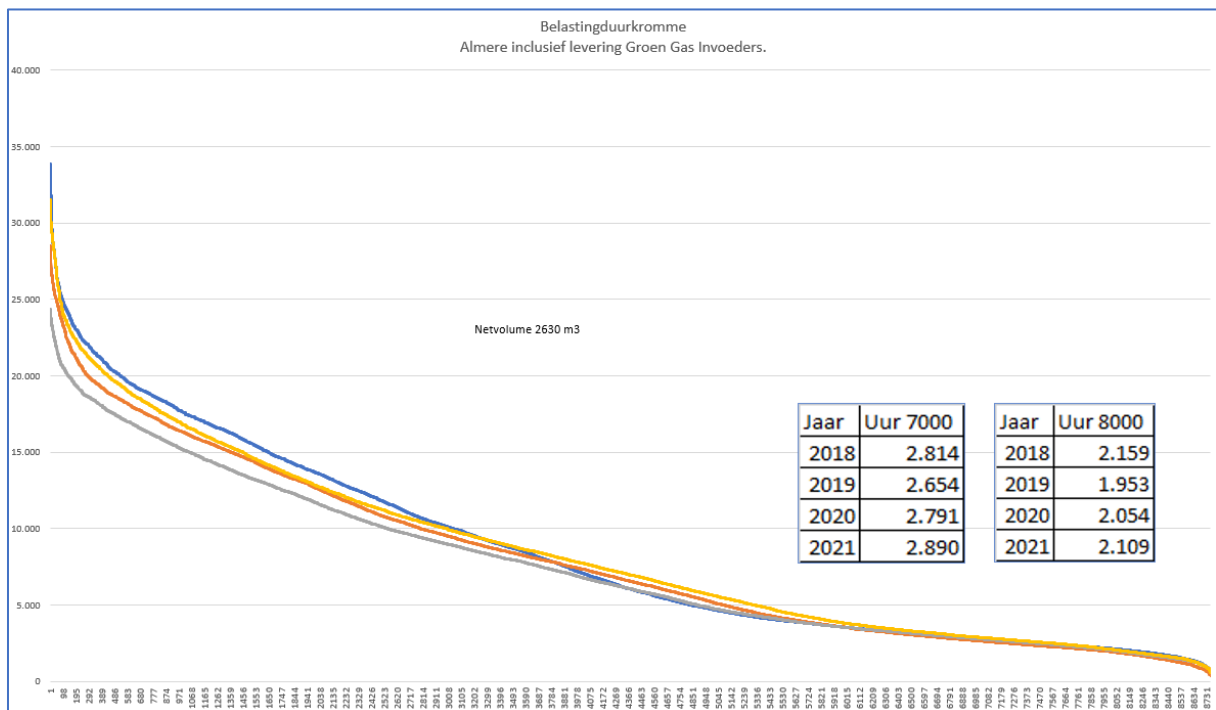
## Directives

Green gas feed-in is governed by the following directives:

- the [Dutch Gas Act](#) (searches for 'renewable' provide an insight but may not be exhaustive/complete)
- the [Gas Connection and Transport Code](#) RNO (in particular [Articles 2.5](#), [3.1a](#), and [3.4.4](#) to 3.4.11)
- the [Gas Quality Regulation](#) (also known as MRQ)
- the [General Terms and Conditions on Gas Connection and Transport](#).

## Annual time curve

The annual time curve below shows for how many hours per year\* the gas is consumed. The graph shows use compared to the time in hours.



\*This graph only gives an indication; this is an example for the Almere area. This will look different in each region. For the translation of this figure, see chapter 'Translation of figures' down below.

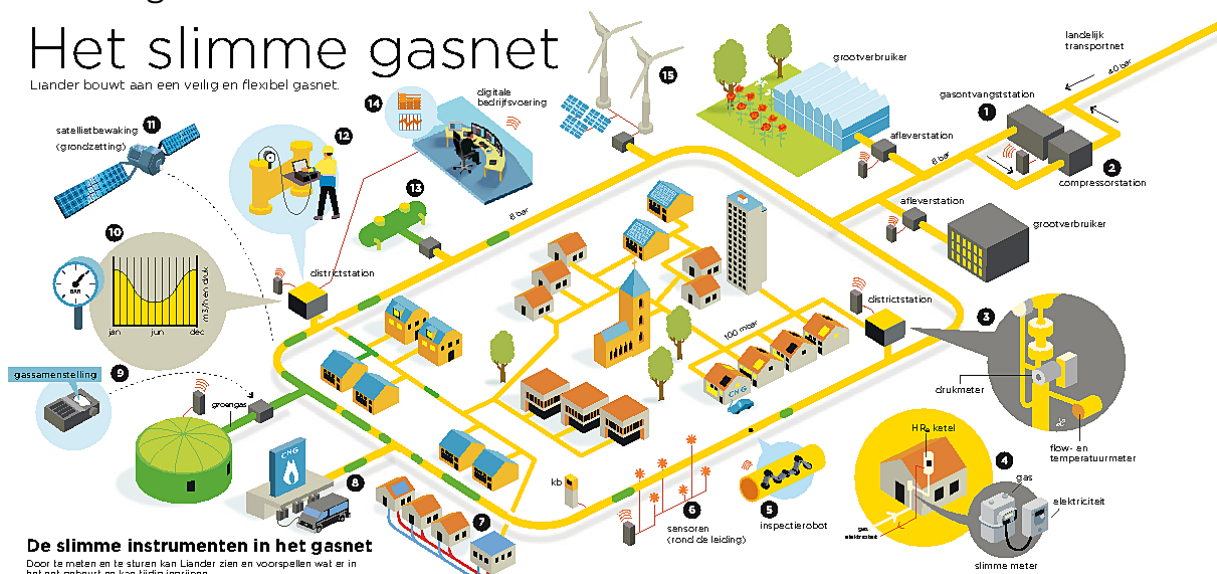
Green gas providers want to be able to feed in gas for 8000 hours per year to optimise their business case. This is also the maximum number of hours for which they can apply for an SDE subsidy. The graph shows that this is around 2,000 m<sup>3</sup> of gas.

In this challenge we are looking for an opportunity to feed in as much green gas as possible. This has now been maximized to the minimum use in the summer: about 2000 m<sup>3</sup> of gas (in the example above).

## Liander gas network structure

# Het slimme gasnet

Liander bouwt aan een veilig en flexibel gasnet.



### De slimme instrumenten in het gasnet

Door te meten en te sturen kan Liander zien en voorspellen wat er in het net gebeurt en kan tijdig ingrijpen.

- 1 Gasontvangststations (GOS)**  
de verbinding tussen het transportnet van Gasunie en het transportnet van Liander. In het station wordt de gasdruk van 40 bar gereduceerd tot circa 8 bar.
- 2 Compressorstation**  
In dit station wordt de druk op peil gehouden als gas over lange afstanden wordt getransporteerd. In het station wordt compressie (druk en capaciteit) geleverd.
- 3 Meten in stations**  
Het meten op afstand van de in- en uitlaatdruk, gashoeveelheid en gastemperatuur.
- 4 Slimme gasmeter**  
Het meten van het gasverbruik en dit digitaal beschikbaar maken.
- 5 Inspectierobot**  
Het inwendig inspecteren van gasleidingen door een robot.
- 6 Bewaken gasnet**  
Het meten van grondzetting, verkeersbelasting, zetting, gaslekke e.d. rond de gasleiding door sensoren.
- 7 Energiestation**  
Het opwekken van warmte en elektriciteit door warmtekracht, hulpketels en/of warmtepomp op aardgas.
- 8 Gas voor vervoer**  
Het tanken van gas als brandstof voor vervoer op de weg en het water en inzet CNG-gasbuffers voor balanceren gasvraag en -aanbod.
- 9 Bewaken gaskwaliteit**  
Het bewaken van de gassamenstelling van ingevoerd groengas.
- 10 Dynamisch drukmanagement**  
Het sturen van de benodigde gasuitlaatdruk van stations op basis van vraag en aanbod van gas.
- 11 Satellietbewaking**  
Het meten van de grondzetting op straat- en wijkniveau door een satelliet.
- 12 Stationsdiagnose**  
Het periodiek uitlezen en beoordelen van de juiste werking van de gasdrukregelininstallatie.
- 13 Opslag**  
Het opslaan van overcapaciteit van geproduceerd groengas en inzet voor balanceren gasvraag en -aanbod.
- 14 Simulatied modellen**  
Het voorspellen en simuleren van de netperformance op basis van meet- en metadata.
- 15 Power to Gas**  
Het opslaan van elektrische energie van wind en zon in gasvorm.

\*For the translation of this figure, see chapter 'Translation of figures' down below.

## Results of the Green Gas Booster pilot in Zeewolde

**Since October 2020, there has been a green gas booster in Zeewolde. Below is a brief explanation of how this booster has worked over the past year and what has been learnt in this first year of the pilot.**

Since October 2020, there has been a green gas booster in Zeewolde. This booster compresses gas from the Zeewolde network (4 bar) and feeds it into the Almere part of the network (8 bar). In the 4-bar Zeewolde network, a green gas provider has a feed-in contract for 250 m<sup>3</sup><sub>n</sub>/h. In the summer, especially at night, demand is not sufficient to keep the pressure in the network below 4 bar. When the pressure exceeds 4 bar, the provider is cut off.

Since April 2021, the booster has been on stand-by and running autonomously. In 2021, the green gas provider has been able to supply gas for more than 8,000 hours on the 4-bar Zeewolde network.

The number of operating hours of the booster (227 hours) was lower than expected. This has been investigated and it is mainly due to the lower amount of green gas fed in on average. In addition, the actual operating hours of the booster underestimate the feed-in capacity that the booster creates by interacting with the network's buffer function. Without the booster, the number of hours that the provider cannot supply gas would be much greater than merely the booster's operating hours.

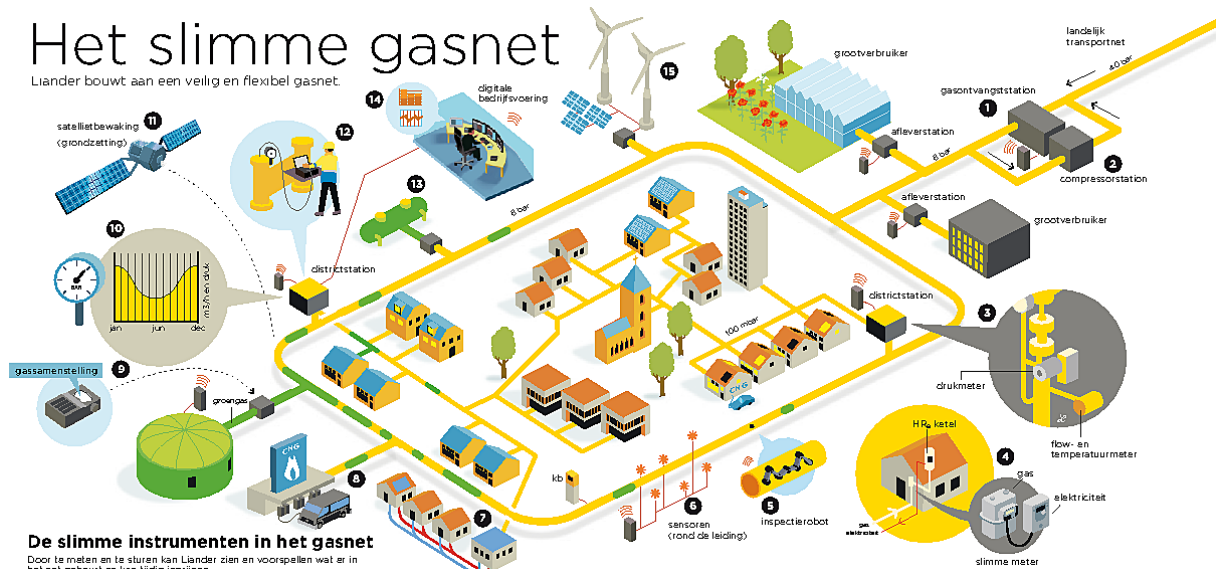
In the 4-bar network, the booster works together with 3 transfer stations and the provider. The 3 transfer stations are able to measure the flow, pressure and temperature. As a result, it has been possible to:

1. establish a gas balance for this network and determine the extent of the problem that the booster actually solves;
2. monitor the network pressure and align the pressure settings of the transfer stations, the provider and the booster with each other. The pressure settings of the stations are adequate. A well-functioning buffer is created, and the transfer stations work well with the provider and the booster;
3. determine whether gas is pumped around the booster and the transfer stations. This has not happened except on the test run.

## Translation of figures

# Het slimme gasnet

Liander bouwt aan een veilig en flexibel gasnet.



### De slimme instrumenten in het gasnet

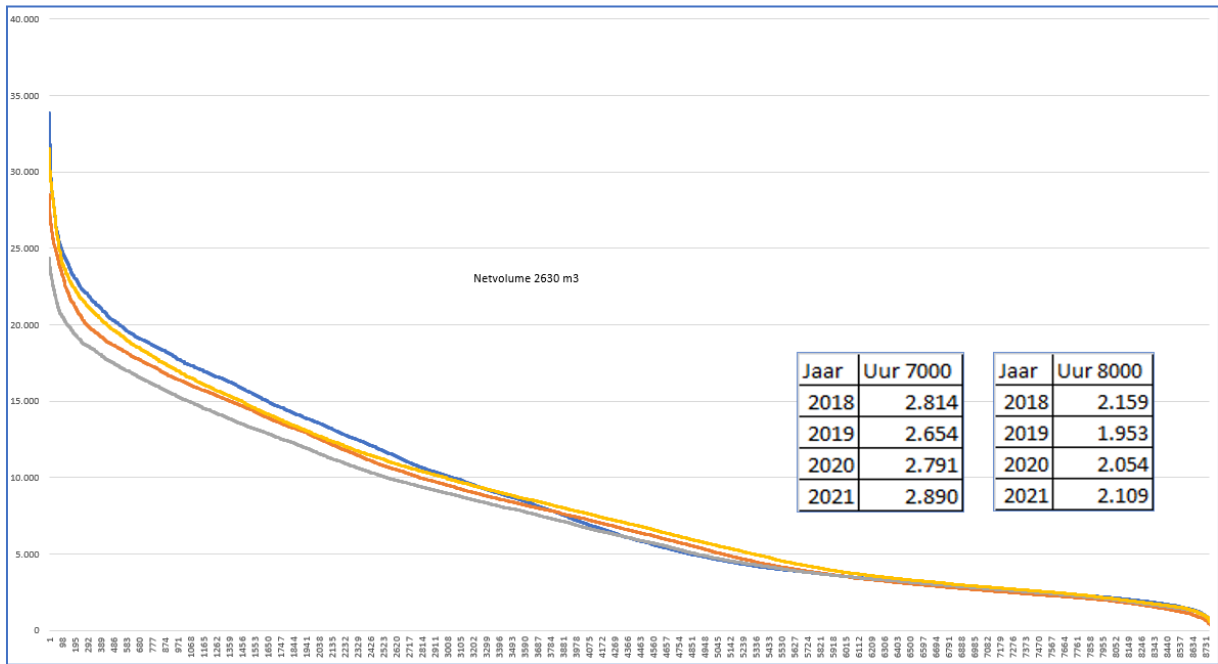
Door te meten en te sturen kan Liander zien en voorspellen wat er in het net gebeurt en kan tijdig ingrijpen.

- 1 Gasontvangstations (GOS)**  
de verbinding tussen het transportnet van Gasunie en het transportnet van Liander. In het station wordt de gasdruk van 40 bar gereduceerd tot circa 8 bar.
- 2 Compressorstation**  
in dit station wordt de druk op peil gehouden als gas over lange afstanden wordt getransporteerd. In het station wordt compressie (druk en capaciteit) geleverd.
- 3 Meten in stations**  
Het meten op afstand van de in- en uitlaatdruk, gasvochtigheid en gastemperatuur.
- 4 Slimme gasmeter**  
Het meten van het gasverbruik en dit digitaal beschikbaar maken.
- 5 Inspectierobot**  
Het inwendig inspecteren van gasleidingen door een robot.
- 6 Bewaken gasnet**  
Het meten van grondzetting, verkeersbelasting, zetting, gaslekkege e.d. rond de gasleiding door sensoren.
- 7 Energiestation**  
Het opwekken van warmte en elektriciteit door warmtekracht, hulpketels en/of warmtepomp op aardgas.
- 8 Gas voor vervoer**  
Het tanken van gas als brandstof voor vervoer op de weg en het water en inzet CNG-gasbuffers voor balanceren gasvraag en -aanbod.
- 9 Bewaken gaskwaliteit**  
Het bewaken van de gassamenstelling van ingevoerd groengas.
- 10 Dynamisch drukmanagement**  
Het sturen van de benodigde gasuitlaatdruk van stations op basis van vraag en aanbod van gas.
- 11 Satellietbewaking**  
Het meten van de grondzetting op straat- en wijkniveau door een satelliet.
- 12 Stationsdiagnose**  
Het periodiek uitlezen en beoordelen van de juiste werking van de gasdrukregelinstantie.
- 13 Opslag**  
Het opslaan van overcapaciteit van geproduceerd groengas en inzet voor balanceren gasvraag en -aanbod.
- 14 Simulatiemodellen**  
Het voorspellen en simuleren van de netperformance op basis van meet- en metoedata.
- 15 Power to Gas**  
Het opslaan van elektrische energie van wind en zonn in gasvorm.

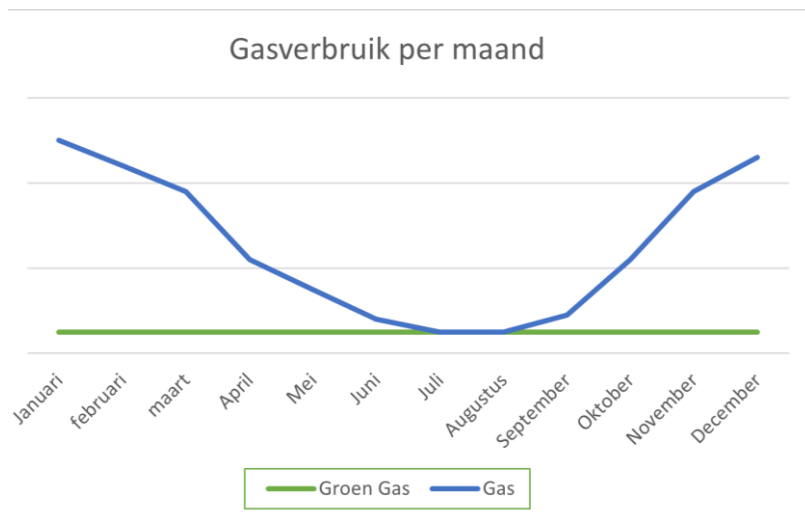
Nederlands	English
Het slimme gasnet	The smart gas network
Liander bouwt aan een veilig en flexibel gasnet.	Liander is building a secure and flexible gas network.
satelliet bewaking (grondzetting)	satellite monitoring (ground movements)
digitale bedrijfsvoering	digital operations
grootverbruiker	large consumer
gasontvangstation	custody transfer station
afleverstation	delivery station
landelijk transportnet	national transport network
afleverstation	delivery station
compressorstation	compressor station
grootverbruiker	large consumer
districtstation	district station
gassamenstelling	gas composition
groengas	green gas
100 meter	100 metres
districtstation	district station
kb	kb
sensoren rond de leiding	sensors around the pipe

inspectierobot	inspection robot
drukmeter	pressure gauge
flow- en temperatuurmeter	flow and temperature gauge
gas	gas
elektriciteit	electricity
slimme meter	smart meter
HR-ketel	high-efficiency boiler
De slimme instrumenten in het gasnet	The smart instruments in the gas network
Door te meten en te sturen kan Liander zien en voorspellen wat er in het net gebeurt en kan tijdig ingrijpen.	By taking measurements and action, Liander can see and predict what is happening in the network and can act in time.
Gasontvangststations (GOS)	Custody transfer stations
De verbinding tussen het transportnet van Gasunie en het transportnet van Liander. In het station wordt de gasdruk van 40 bar gereduceerd tot circa 8 bar.	The connection between Gasunie's transport network and Liander's transport network. The gas pressure is reduced here from 40 bar to approximately 8 bar.
Compressorstation	Compressor station
In dit station wordt de druk op peil gehouden als gas over lange afstanden wordt getransporteerd. In het station wordt compressie (druk en capaciteit) geleverd.	Pressure is maintained here when gas is transported over long distances. The gas is compressed to maintain the pressure and capacity.
Metten in stations	Measurement at stations
Het meten op afstand van de in- en uitlaatdruk, gashoeveelheid en gastemperatuur.	The inlet and outlet pressure, gas volume and gas temperature are all measured remotely.
Slimme gasmeter	Smart gas meter
Het meten van het gasverbruik en dit digitaal beschikbaar maken.	Gas consumption is metered here and displayed digitally.
Inspectierobot	Inspection robot
Het inwendig inspecteren van gasleidingen door een robot.	Gas pipes are inspected internally by a robot.
Bewaken gasnet	Gas network monitoring
Het meten van grondtrilling, verkeersbelasting, zetting, gaslekke e.d. rond de gasleiding door sensoren.	Ground vibration, traffic load, settling, gas leakage, etc. around the gas line are measured using sensors.
Energiestation	Energy station
Het opwekken van warmte en elektriciteit door warmtekracht, hulpketels, en/of warmtepomp op aardgas.	Heat and electricity are generated using co-generation, auxiliary boilers, and/or natural gas-powered heat pumps.
Gas voor vervoer	Gas for transport
Het tanken van gas als brandstof voor vervoer op de weg en het water en inzet van CNG-gasbuffers voor balanceren gasaanvraag en -aanbod.	Filling up with gas as fuel for road and water transport and using CNG gas buffers to balance supply and demand for gas.
Bewaken gaskwaliteit	Gas quality monitoring
Het bewaken van de gassamenstelling van ingevoerd groengas.	The composition of the green gas fed in is monitored here.
Dynamisch drukmanagement	Dynamic pressure management

Het sturen van de benodigde gasuitlaatdruk van stations op basis van vraag en aanbod van gas.	The gas outlet pressure required for stations is controlled based on the supply and demand for gas.
Satellietbewaking	Satellite monitoring
Het meten van de grondzetting op straat- en wijkniveau door een satelliet.	Ground movements at street and district level are measured by a satellite.
Stationsdiagnose	Station diagnostics
Het periodiek uitlezen en beoordelen van de juiste werking van de gasdrukregelinstallatie.	Periodic readings and assessments determine whether the gas pressure regulating system is working correctly.
Opslag	Storage
Het opslaan van overcapaciteit van geproduceerd groengas en inzet voor balanceren gasvraag en -aanbod.	Any excess green gas produced is stored and withdrawn here to balance supply and demand for gas.
Simulatiemodellen	Simulation models
Het voorspellen en simuleren van de netperformance op basis van meet- en meteodata.	Network performance is predicted and simulated here based on measurement and meteo data.
Power to Gas	Power to gas
Het opslaan van elektrische energie van wind en zon in gasvorm.	Storing electrical energy from the wind and sun in gaseous form.



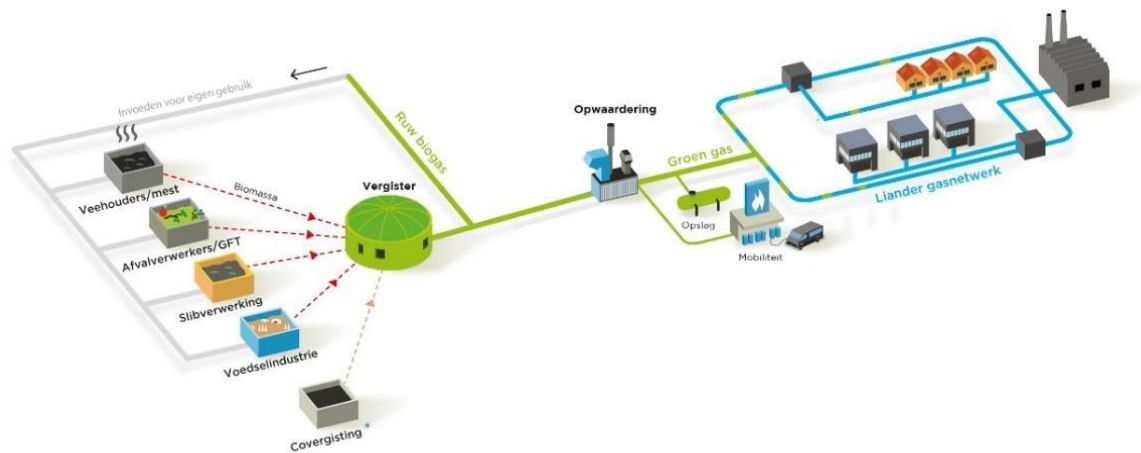
Nederlands	English
Netvolume 2630 m <sup>3</sup>	Net volume 2,630 m <sup>3</sup>
Jaar	Year
Uur 7000	Hour 7000
Jaar	Year
Uur 8000	Hour 8000



Nederlands	English
Gasverbruik per maand	Gas consumption per month
Januari	January
Februari	February
Maart	March
April	April
Mei	May
Juni	June
Juli	July
Augustus	August
September	September
Oktober	October
November	November
December	December
Groen Gas	Green gas
Gas	Gas

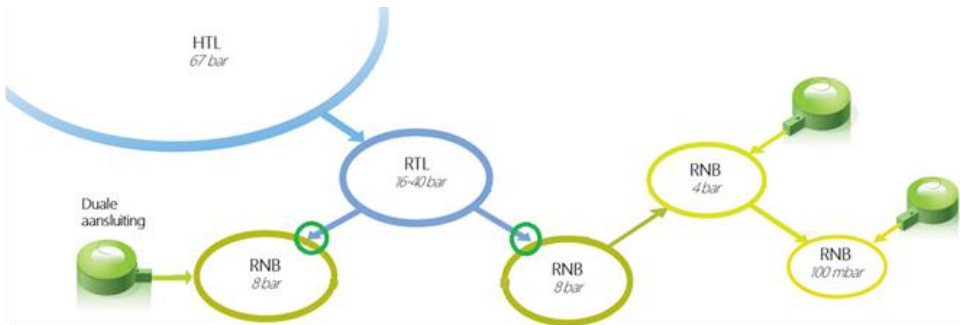
# Biogas Liander gasnetwerk

Duurzame energie die wordt opgewekt door de vergisting van organisch materiaal (biomassa)



\* **Covergisting:** Het vergisten van verschillende biomassastromen in één vergistingsinstallatie

Nederlands	English
Invoeden voor eigen gebruik	Input for own use
Veehouders/mest	Livestock farmers/manure
Afvalverwerkers/GFT	Waste processors/VFG
Slibverwerking	Sludge processing
Voedselindustrie	Food industry
Covergisting	Co-fermentation
Ruw biogas	Raw biogas
Vergister	Fermenter
Opwaarding	Upgrading
Groen gas	Green gas
Opslag	Storage
Mobiliteit	Mobility
Liander gasnetwerk	Liander gasnetwork



Nederlands	English
HTL	MTN
bar	bar
RTL	RTS
RNB	RNO
Duale aansluiting	Dual connection
mbar	mbar