

De verbindende schakel

Functie en toekomst van het
regionaal gastransportnet



De verbindende schakel

Functie en toekomst van het regionaal gastransportnet

Dit rapport is geschreven door:
Cor Leguijt, Joris Scheers, Emiel van den Toorn en
Reinier van der Veen

Vormgeving: Yulia Ink.

Delft, CE Delft, juli 2026

Publicatienummer: 26.250561.106

Opdrachtgever: N.V. Nederlandse Gasunie

Alle openbare publicaties van CE Delft zijn
verkrijgbaar via www.ce.nl

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de
projectleider Cor Leguijt (CE Delft)

© copyright, CE Delft, Delft

CE Delft – Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al sinds 1978 werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.

Inhoud

	Afkeringenlijst	3
	Samenvatting	4
1	Inleiding	9
	1.1 Achtergrond en aanleiding	9
	1.2 Doel en onderzoeksvragen	9
	1.3 Leeswijzer	9
2	Wat is het regionale gastransportnet?	11
	2.1 Hoe zijn de gasnetten opgebouwd?	11
	2.2 Hoe stroomt het gas door het net heen?	13
	2.3 Vergelijking met het elektriciteitsnet	15
3	Toekomstige mogelijkheden RTL-gasnetten	19
	3.1 Inleiding	19
	3.2 Toekomstscenario's energienetten	19
	3.3 Wat betekent dat voor het RTL-net?	21
4	Strategie: omgaan met de onzekerheden	24
	4.1 RTL-net in alle scenario's nodig, benodigde capaciteit verschilt per scenario	24
	4.2 Inzoomen op afzonderlijke RTL-leidingen	25
5	Conclusie	27
A	Details gas, gasnetten en scenario's	28
	Literatuur	36

Afkortingenlijst

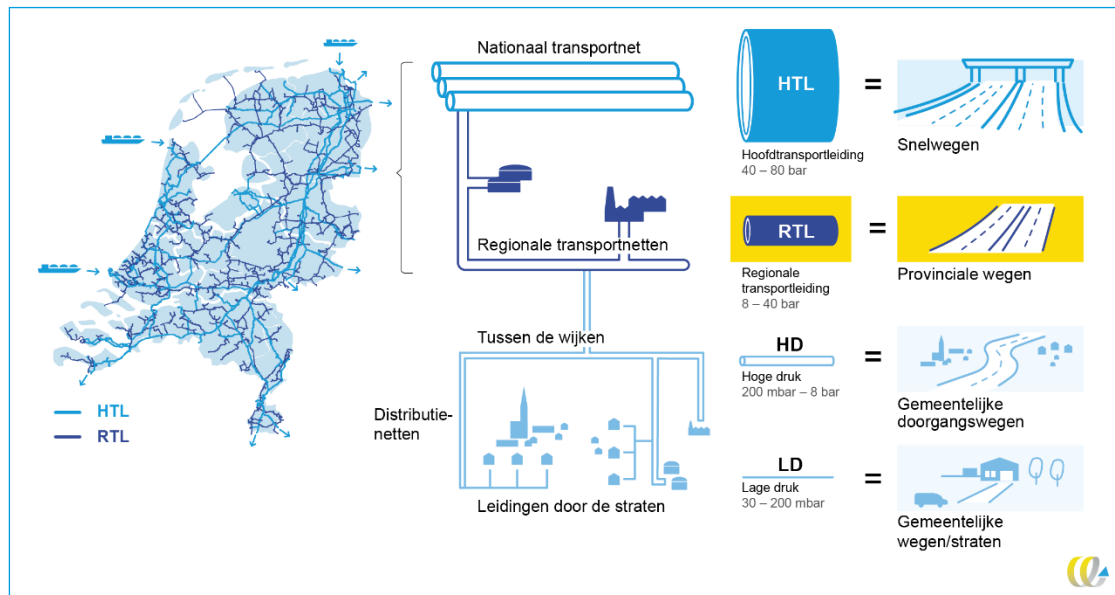
Afkorting	Betekenis
CCS	Carbon Capture and Storage (permanente vastlegging van afgevangen CO ₂ , meestal in ondergrondse gasvelden).
CCU	Carbon Capture and Usage (hergebruik van afgevangen CO ₂ , met al dan niet permanente vastlegging).
GTS	Gasunie Transport Services (het bedrijf dat het aardgasnet (HTL + RTL) beheert en bedrijft. GTS is een 100% dochter van de N.V. Nederlandse Gasunie).
HTL	Nationaal gastransportnet (HoofdTransportLeidingnet).
LNG	Liquified Natural Gas (vloeibaar aardgas).
NBNL	Netbeheer Nederland (de brancheorganisatie van de Nederlandse netbeheerders).
RNB	Regionale netbeheerder.
RTL	Regionaal gastransportnet (Regionaal TransportLeidingnet).
TTF	Title Transfer Facility, de Nederlandse gashandelsbeurs.

Samenvatting

Het regionaal transportnet: de verbindende schakel in de gasvoorziening

In de huidige aardgasvoorziening is het regionaal transportnet (RTL-net) de verbindende schakel tussen het landelijk hogedruktransportnet (het HTL-net) en de distributienetten. Het RTL-net ligt, net als het HTL-net, vrijwel in elke regio in Nederland. Qua rol lijkt het RTL-net daarmee op het provinciale wegennet, dat ook vrijwel overal in Nederland ligt, en de verbindende schakel is tussen de Rijkssnelwegen en de gemeentelijke wegen. Met een totale lengte van circa 6.000 km is het RTL-net in lengte vergelijkbaar met het HTL-net. De typische transportafstand in het HTL-net is tientallen tot honderden kilometers; in het RTL-net is dat enkele tot enkele tientallen kilometers.

Figuur 1 – Vergelijking tussen de opbouw van de gasnetten en het wegennet



Het huidige gasnet is nog grotendeels een top-downsysteem

Gas stroomt het net binnen via het HTL-net: vanuit binnenlandse winning, import per pijpleiding, gasopslagen en LNG-terminals in de zeehavens. Het HTL-net is verbonden met de omliggende landen, de grootste industriële gasgebruikers en elektriciteitsproductie én met de RTL-netten. Via deze RTL-netten wordt gas geleverd aan de middelgrote industrie en de distributienetten, waarop kleinere industrie en de gebouwde omgeving zijn aangesloten. De gebouwde omgeving telt veruit de meeste gasgebruikers.

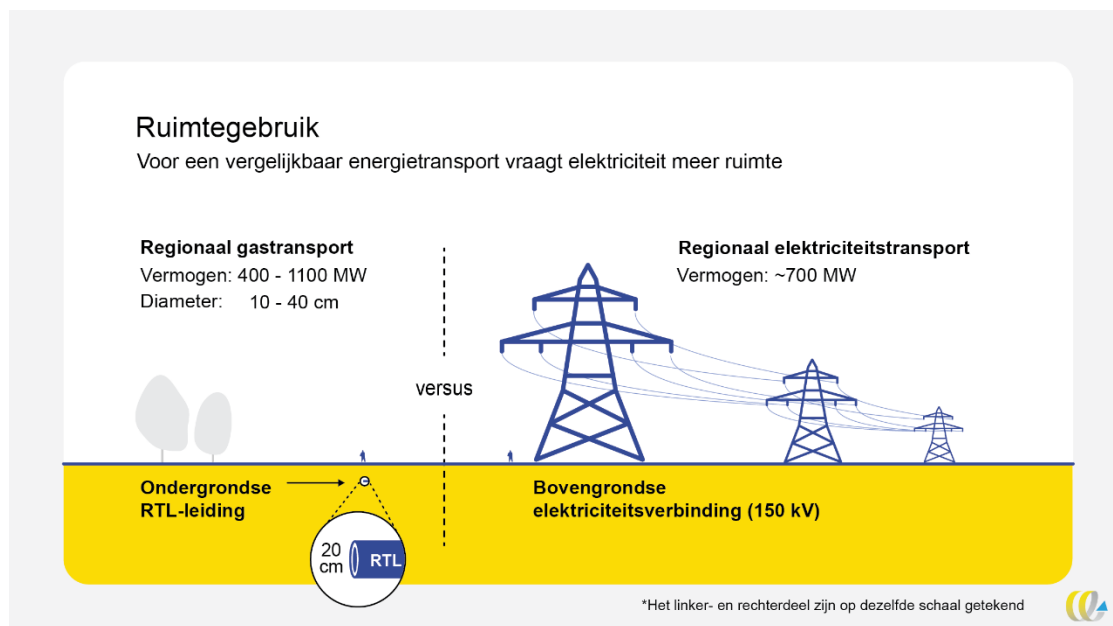
Naast het top-downsysteem is er in toenemende mate ook sprake van decentrale productie van groen gas. Groen gas is de duurzame vervanger van aardgas. Het wordt ingevoerd in de distributienetten en, naarmate de productie groeit, ook steeds meer op het RTL-net.

Gastransport: grote vermogens met relatief weinig ruimtebeslag

Circa 70% van het volume aan energie dat wordt gebruikt¹ in Nederland bestaat op dit moment uit aardgas, de resterende 30% bestaat uit elektriciteit en, in mindere mate, warmte. De capaciteit van het gasnet is ruim tien keer zo groot als die van het elektriciteitssysteem, omdat het moet kunnen voorzien in de vraagpieken op koude winterdagen. Voor grootschalige seizoensopslag (om bijvoorbeeld te voorzien in de warmtevraag in de winter) is gasopslag op dit moment de enige optie.

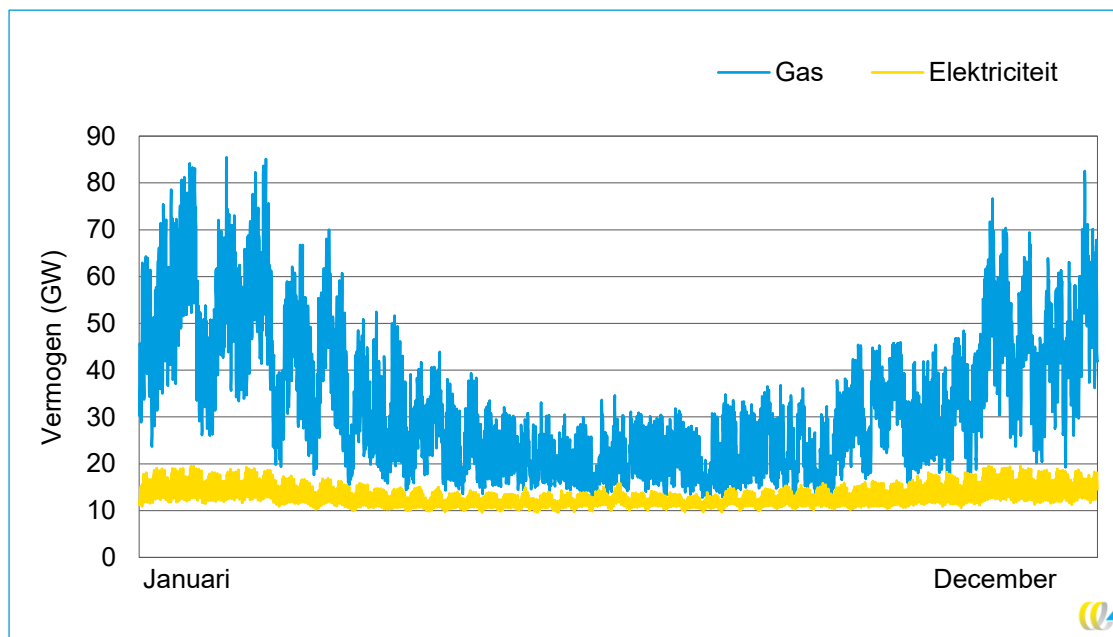
¹ Dit betreft het volume van het 'netgebonden' energiegebruik, en niet het gebruik van brandstoffen zoals benzine en diesel, etc.

Figuur 2 – Vergelijking tussen het ruimtebeslag van het RTL-net en een hoogspanningsverbinding



Het ruimtebeslag van het gasnet is daarentegen juist veel kleiner dan dat van het elektriciteitsnet, zoals Figuur 2 laat zien. Dit betekent ook dat de verschuiving van aardgas naar elektriciteit, gestuurd vanuit klimaatbeleid, grote impact heeft op de energienetten en op het ruimtebeslag ervan.

Figuur 3 – Huidig gebruik van gas en elektriciteit in Nederland gedurende de loop van een jaar (2025)



Duidelijk zichtbaar in Figuur 3 is het grote verschil in vermogensvraag tussen elektriciteit en gas in de winter, en het grote verschil in vermogensvraag van gas tussen zomer en winter (ENTSO-E, lopend), (ENTSO-G, lopend).

Veranderingen in de gasvoorziening tussen nu en 2050

Dát de energievoorziening, en daarbinnen de gasvoorziening, verandert is zeker. Hóe dat precies zal gaan, is onzeker. Daarom wordt er gewerkt met toekomstscenario's. Die scenario's bevatten voor de gasvoorziening een aantal algemene boodschappen:

- **Afname van aardgas:** vanwege het klimaatbeleid neemt het gebruik van aardgas geleidelijk af.
- **Krimp van winning en import:** de binnenlandse winning (waarbij de gaswinning uit het grote Groningenveld al is gestopt) neemt af, en op termijn daalt ook de behoefte aan import.
- **Groei van groen gas:** de decentrale productie van groen gas wordt juist gestimuleerd en groeide de afgelopen jaren met gemiddeld 14% per jaar.
- **Uitfasering aardgas richting 2050:** om de klimaatdoelen te halen, zal aardgas in 2050 grotendeels zijn uitgefaseerd. In het resterend gebruik van gas zal worden voorzien met groen gas.
- **Minder volume:** hoeveel groen gas er uiteindelijk beschikbaar zal zijn, is niet bekend. Er zal naar verwachting minder groen gas beschikbaar zijn dan het huidige gebruik van aardgas.
- **Verschuiving naar piekenergievoorziening:** het gebruik van gas verschuift mede hierdoor steeds meer naar een 'piekenergievoorziening'. Bijvoorbeeld bij hybride warmtepompen, waarbij de meeste warmte wordt geleverd via een elektrische warmtepomp, maar de piekvraag op koude winterdagen wordt opgevangen met een gasgestookte hr-ketel. Daarnaast wordt gas nu al ingezet als brandstof voor elektriciteitscentrales die pieklast leveren, en voor piekketels in warmtenetten.

Hoewel de gasvolumes op jaarbasis afnemen in de loop van de tijd, moet de netcapaciteit dus grotendeels in stand blijven.

Een ander gas dat in opkomst is, is waterstof. Hiervoor wordt een leidingnet gerealiseerd, dat deels bestaat uit omgebouwde aardgastransportleidingen en deels uit nieuwe leidingen, mogelijk ook bestaande en nieuwe regionale transportleidingen. Waterstof zal vooral worden ingezet in de industrie (als grondstof en voor hoogtemperatuurprocessen), voor elektriciteitsproductie op piekvraagmomenten, en in sommige scenario's ook in de gebouwde omgeving.

De veranderende en groeiende rol van het RTL-net tussen nu en 2050

De verschillende scenario's laten zien dat het RTL-net in alle delen van Nederland de belangrijke verbindingsschakel blijft tussen gasgebruikers enerzijds en decentrale productie van groen gas en import (van uiteindelijk groen gas) anderzijds. Het gebruik van het gas verschuift meer naar de pieken in energievraag, zowel bij direct gasgebruik als bij elektriciteitsproductie en bij warmtenetten. Het belang van het RTL-net neemt zelfs toe door de seizoensmismatch tussen decentrale productie van groen gas en het gebruik ervan: de productie van groen gas is relatief constant over het jaar, terwijl de vraag sterk piekt in de winter. Om dit op te vangen, moet het groen gas vaker, en in meer gebieden, in druk worden verhoogd ('geboosterd') om vanuit de lokale distributienetten naar het RTL-net te worden gebracht. Van daaruit stroomt het naar gebruikers elders, bijvoorbeeld in de industrie of (op de langere termijn) via het HTL-net naar de seizoensopslagen. Het huidige top-downgassysteem wordt hiermee omgebouwd naar een tweewegsysteem.

Strategie: verstandig omgaan met onzekerheden

Het RTL-net blijft belangrijk als verbindende schakel in de gasvoorziening, in heel Nederland. Dat de volumevraag en in mindere mate ook de capaciteitsvraag afneemt, vormt geen wezenlijk operationeel of financieel probleem: het net ligt er immers al, en de aanlegkosten zijn gemaakt in het verleden.

Het belang om het RTL-net in stand te houden geldt niet per se voor alle individuele leidingen van het RTL-net. Als bijvoorbeeld een industrieel bedrijf met een aansluiting op het RTL-net overstapt op all-electric, of vertrekt van die locatie, wat gebeurt er dan met de betreffende voormalige aansluitleiding op het RTL-net? Het antwoord zal van geval tot geval verschillen, omdat verschillende zaken moeten worden meegewogen: kosten, ondergronds en bovengronds ruimtebeslag, en mogelijkheden voor herbestemming. Bij dat laatste kan bijvoorbeeld worden gedacht aan een biogas- of groengasverzamelleiding, regionaal waterstoftransport of regionaal CO₂-transport.

Conclusie

Het RTL-net is de verbindende schakel in de gasvoorziening, zowel nu als in de toekomst. De strategische waarde van dit net voor de energievoorziening als geheel neemt toe naarmate de energietransitie vordert en het centrale top-down-aardgassysteem geleidelijk wordt vervangen door decentrale productie van groen gas.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond en aanleiding

Gasunie beheert de Nederlandse gastransportnetten. Veel mensen hebben wel een beeld van het nationaal hogedrukgastransportnet, het 'HTL-net'. Dat zijn de gasleidingen met grote diameter voor het hoofdtransport van (aard)gas in Nederland. Het HTL-net verbindt Nederland ook met de hoofdtransportnetten van aardgas van andere Europese landen, de heel grote industriële gasgebruikers zijn er rechtstreeks op aangesloten, en ook de ondergrondse gasopslagen. Het HTL-net laat zich qua rol in het gasnet vergelijken met de Rijkssnelwegen in het wegennet. Dat er ook een regionaal gastransportnet is, het 'RTL-net', is echter veel minder bekend. Het RTL-net laat zich vergelijken met de provinciale wegen in het wegennet. Het is een belangrijke verbindende schakel in de gasvoorziening als geheel. Die relatieve onbekendheid van het RTL-net, en belang ervan voor de gasvoorziening, is de aanleiding voor dit rapport.

1.2 Doel en onderzoeksvragen

Gasunie wil ten eerste meer bekendheid genereren voor wat het RTL-net is en welke functies het heeft, en wil ten tweede goed communiceerbare antwoorden hebben op de vraag wat die functies in de toekomst zullen zijn en wat dat betekent voor de vraag hoe op dit moment om te gaan met het RTL-net.

De doelgroep van dit rapport bestaat uit de professionals die ieder vanuit het eigen expertisegebied overal in het land werken aan de energietransitie (beleidsmakers en -bepalers, provincies, gemeenten, regionale netbeheerders).

1.3 Leeswijzer

Eerst beschrijven we het regionaal gastransportnet en de huidige functie daarvan. Om een gevoel van orde en grootte te geven van de rol in de energievoorziening maken we ook vergelijkingen met de elektriciteitsnetten. Vervolgens verkennen we de toekomst richting 2050 van de regionale gastransportnetten aan de hand van een set bestaande energiescenario's. Die scenario's spannen een speelveld op. De werkelijkheid in 2050 zal ergens op dat speelveld liggen, maar is uiteraard nu nog niet precies bekend. We vertalen dat naar een strategie, een antwoord op de vraag hoe nu met het RTL-net als geheel om te gaan, en met individuele leidingen ervan.

‘Gas’, waar hebben we het over?

In het dagelijks spraakgebruik in ‘de energiewereld’ wordt vaak gemakshalve ‘gas’ gebruikt wanneer eigenlijk ‘aardgas’ wordt bedoeld. Dat leidt regelmatig tot begripsverwarring. Immers, groen gas is ook een gas, en waterstofgas ook.

Aardgas komt uit de ondergrond en is van fossiele aard. Groen gas is de duurzame variant daarvan en wordt gemaakt door vergisting of vergassing van biograndstof, of met duurzame waterstof en hernieuwbare koolstof² (ook wel e-methaan genoemd). Groen gas voldoet aan kwaliteitseisen, waardoor het kan worden gemengd met aardgas in de distributiegasnetten en in het RTL-net³.

In dit rapport gebruiken we de verschillende termen door elkaar, naar gelang van de context. We schrijven ‘waterstofgas’ of kortweg ‘waterstof’ als we dat gas bedoelen. De meeste teksten in het rapport gaan over aardgas, over groen gas of over de geleidelijke verschuiving van aardgas naar groen gas. We gebruiken ‘gas’ als het voor een goed begrip niet uitmaakt of het om aardgas of groen gas gaat, en anders gebruiken we specifiek aardgas of groen gas. En ingeval er een risico is op begripsverwarring dat met ‘gas’ ook waterstof bedoeld kan worden (zoals bij de duiding van de toekomstscenario’s in Hoofdstuk 3) dan gebruiken we de verzamelnaam ‘methaangas’ voor aardgas en groen gas; het belangrijkste bestanddeel van beide is immers methaan (CH₄).

² Uit CO₂ uit de lucht, of uit biomassa.

³ De eisen voor gassamenstelling op het HTL-net zijn strenger; groen gas kan meestal nog niet direct worden ingevoerd op het HTL-net (uitzonderingen daargelaten).

2 Wat is het regionale gastransportnet?

Het regionaal gastransportnet is de verbindende schakel tussen nationaal transport en distributie

Dit hoofdstuk gaat over de rol en functie van het Regionale gastransportnet, het RTL-net. Om dat inzichtelijk te maken wordt eerst uitgelegd hoe de gasnetten zijn opgebouwd en welke rol het RTL daarin heeft.

Vervolgens wordt uitgelegd hoe en met welke volumes het gas door het net heen stroomt. Om gevoel te geven voor ordegroottes wordt tot slot een vergelijking gemaakt met het elektriciteitsnet. Nadere detailinformatie staat in Bijlages A.1, A.2 en A.3.

2.1 Hoe zijn de gasnetten opgebouwd?

De gasnetten in Nederland zijn bijna overal in het land aanwezig. Dit is het gevolg van beleidsbeslissingen na de ontdekking van het grootste Europese aardgasveld in Slochteren in 1959. In de decennia erna is vrijwel elk gebouw en industrie in Nederland op het gasnet aangesloten. In de jaren 2000 is er beleid gevoerd voor de gasrotonde, waardoor Nederland goed verbonden is met buurlanden en de Nederlandse Title Transfer Facility (TTF) de grootste gashandelsplaats van Europa.

De landelijke gastransportnetten (HTL) en de regionale gastransportnetten (RTL) worden beheerd door Gasunie Transport Services. In Figuur 4 staan deze netten op de kaart weergegeven. Het HTL is verbonden met de buurlanden⁴ voor import en export van gas, met de gasopslagen⁵, met LNG-terminals⁶, en met grote industriële bedrijven en elektriciteitscentrales. Het RTL ontvangt gas uit het HTL en levert dit aan kleinere industriële bedrijven en aan de netten van de regionale netbeheerders. De regionale netbeheerders⁷ distribueren het gas vervolgens naar bedrijven en huishoudens, via een stelsel van leidingen op hogere en lagere druk. Deze opbouw is te vergelijken met het wegennet, waarbij de regionale transportleidingen (RTL) vergelijkbaar zijn met de provinciale wegen.

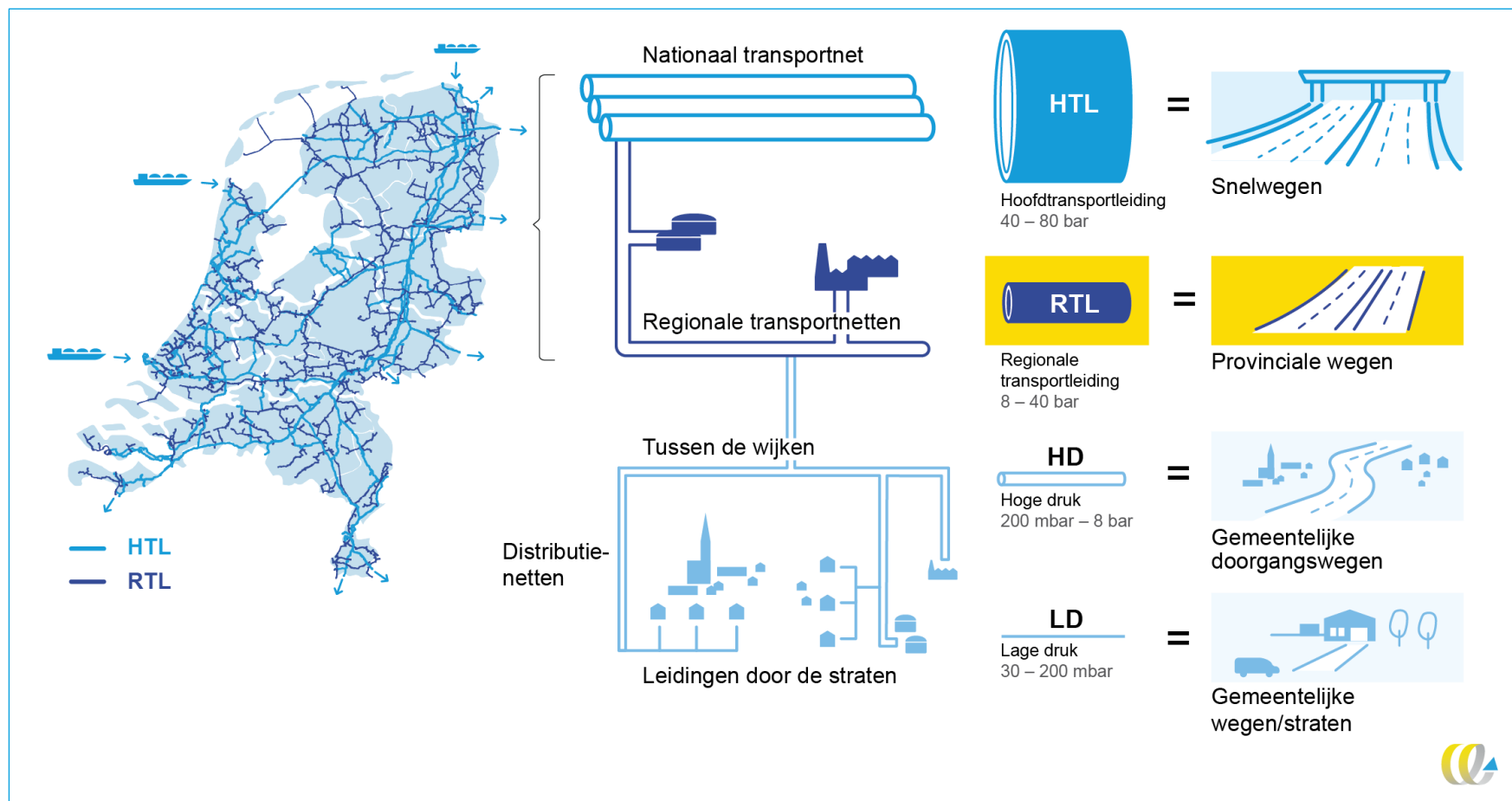
⁴ Het HTL-net is rechtstreeks verbonden met Duitsland, België, Noorwegen en het Verenigd Koninkrijk.

⁵ De Nederlandse gasopslagen zijn: Bergermeer, Alkmaar, Zuidwending, Norg en Grijskerk. In Duitsland zijn ook nog enkele gasopslagen die direct met het GTS-net verbonden zijn.

⁶ De LNG-terminals staan in de Rotterdamse haven en in de Eemshaven.

⁷ De regionale gasnetbeheerders zijn: Enexis, Liander, Stedin, Coteq, Westland Infra en RENDO.

Figuur 4 – Analogie van het RTL-net met het wegennet



Links staat de leidingenkaart van Gasunie met daarop het HTL-net en het RTL-net (bron liggingdata: Atlas Leefomgeving). Midden: Het HTL heeft een ringstructuur met aftakkingen naar de industriële clusters, gasopslagen en het buitenland. Het RTL transporteert gas naar industriële bedrijven en de distributienetten van de regionale netbeheerders. De regionale netbeheerders distribueren gas verder naar kleinere bedrijven en de gebouwde omgeving (waaronder de huishoudens).

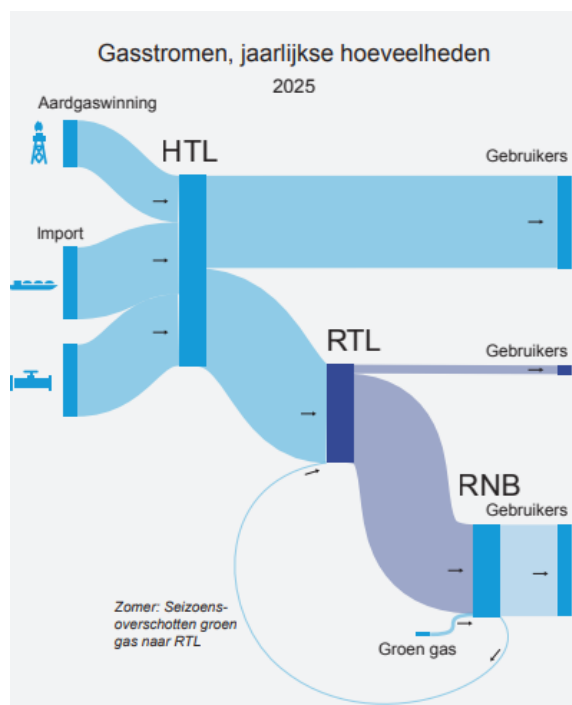
Rechts: Opbouw van de gasnetten vergeleken met het wegennet. De diameters van de getekende leidingen zijn bij benadering op schaal ingetekend (waarbij moet worden opgemerkt dat er in de praktijk verschillende diameters per netvlak worden gebruikt en het dus geen exacte schaalverhouding is).

De capaciteit van een leiding hangt voornamelijk af van de diameter en de druk waarop gas in de buis wordt ingevoed, maar dit gaat niet lineair: een grote diameter of hoge druk levert aanzienlijk meer capaciteit op dan een kleine of een lage druk. Het HTL heeft hoofdzakelijk leidingdiameters tussen de 16 en 48 inch (ongeveer 40 cm tot 120 cm) en het RTL hoofdzakelijk tussen de 4 en 16 inch (ongeveer 10 tot 40 centimeter). Het HTL heeft een ontwerpdruk van 66 bar (incidenteel 80 bar), het RTL heeft een ontwerpdruk van 40 bar. Meer details zijn opgenomen in Bijlage A.1.

2.2 Hoe stroomt het gas door het net heen?

De grootste hoeveelheid gas komt uit de aardgaswinning uit kleine velden, import via buisleidingen en LNG-terminals. Dit wordt in het landelijke gastransportnet (HTL) ingevoerd. Vanuit daar wordt het naar de industriële grootverbruikers getransporteerd, naar gasoplagen en naar het RTL. Een deel wordt ook via het HTL doorgevoerd naar de buurlanden. Een indicatie van de jaarlijkse volumes gas die door het systeem gaan staat in Figuur 5. Er zitten bedrijven op het RTL aangesloten, maar het meeste gas gaat door naar de netten van de regionale netbeheerders. Dit transport gaat relatief eenvoudig door de drukverschillen tussen de netten; van hoge druk naar lage druk gaat immers vanzelf.

Figuur 5 – Sankey-diagram van gasstromen door de gasnetten. De balken geven jaarlijkse hoeveelheden aan van gas dat door de gasnetten stroomt (exclusief doorvoer van gas)⁸



Zie voor de gehanteerde methode Bijlage A.4.1.

⁸ Op de schaal van deze figuur niet zichtbaar: er zijn 4 groengasimporteurs op het RTL-net, en 1 op het HTL-net.

Groen gas wordt gemaakt door het vergisten (of vergassen) van biogene reststromen en op kleine schaal synthetisch uit CO₂ en groene waterstof. Het wordt over het algemeen decentraal ingevoerd in de regionale gasnetten. De hoeveelheid ingevoerd groen gas in 2025 is met 3 TWh nu nog relatief klein ten opzichte van het totale gasgebruik van 285 TWh, maar in de afgelopen drie jaar is de hoeveelheid groen gas met ongeveer 14% per jaar gestegen en het beleid (bijvoorbeeld de bijmengverplichting groen gas) is erop gericht dit verder te laten toenemen naar ruim 7 TWh⁹ in 2031 met verdere groei daarna. Ook wordt er vanuit klimaatbeleid gestuurd op vermindering van het gebruik van (aard)gas, door isolatie van gebouwen, andere efficiencyverbetering, en door een verschuiving naar andere energiedragers zoals warmtedistributie en elektrificatie. Net als productie van groen gas komt dat ook ten goede aan de weerbaarheid van de Nederlandse en Europese economie.

Door de toename van decentrale productie van groen gas in combinatie met de afname van het gebruik, is er steeds vaker sprake van een lokaal seizoenoverschot van groen gas; de productie van groen gas is relatief constant over het jaar terwijl de afname in de gebouwde omgeving sterk van het seizoen afhangt – in de zomer is er weinig tot geen afname nodig voor gebouwverwarming. De afzetcapaciteit kan op verschillende manieren vergroot worden, die allemaal worden ingezet op verschillende locaties:

- door direct in te voeden op een hoger drukniveau in het gasnet (zoals direct op het RTL-net of zelfs (mits het voldoet aan de gassamenstellingseisen) het HTL-net);
- door op lagere netvlakken bij de regionale netbeheerders netten aan elkaar te koppelen (zodat een groter afzetgebied ontstaat met meer gebruikers);
- door middel van een zogenaamde groengasbooster het gas naar het RTL-net te transporteren;
- of door groen gas uit distributienetten van de RNB's samen te laten komen in een groengasverzamelleiding en dat op het HTL-net in te voeden.

GTS heeft op dit moment twee groengasboosters in bedrijf en in de komende jaren worden er nog minimaal vier bijgeplaatst. De eerste groengasverzamelleiding wordt aangelegd tussen Emmen en Ommen en haalt groen gas op uit de distributienetten van regionale netbeheerders Enexis, RENDO en Coteq, waar veel groengasinvloeders gevestigd zijn.

Het RTL-net krijgt ook door netcongestie op het elektriciteitsnet een nieuw soort rol. Netcongestie zorgt er onder andere voor dat er niet genoeg elektriciteit getransporteerd kan worden over de elektriciteitsnetten en er een lokaal tekort aan elektriciteit kan zijn. In de regio's Flevoland, Gelderland en Utrecht worden daarom gasturbines gepland om lokale tekorten aan elektriciteit op te lossen. Normaliter zijn grote gascentrales voor de opwekking van elektriciteit op het HTL-net aangesloten. Om netcongestie op te vangen

⁹ 0,84 miljard m³/jr (omgerekend vanuit de CO₂-eq.-reductiedoelen waarin de bijmengverplichting is uitgedrukt, en waarin onder andere ook vermeden methaanemissies uit mestopslag zijn verdisconteerd).

worden nu de bovengenoemde kleinere gasturbines gepland waarvan een aantal gevoed zullen worden vanuit het RTL-net en vanuit de RNB-netten.

2.3 Vergelijking met het elektriciteitsnet

Relevant voor een gevoel van verhoudingen tussen gas en elektriciteit zijn de volgende cijfers: circa 70% van het jaarlijks volume aan energie dat wordt geleverd via de elektriciteits- en gasnetten in Nederland bestaat op dit moment uit aardgas. De capaciteit van het gasnet is 10-20 maal zo groot als die van het elektriciteitssysteem omdat het moet kunnen voorzien in de vraagpieken op koude winterdagen. Voor grootschalige seizoensopslag (om bijvoorbeeld te voorzien in de warmtevraag in de winter) is gasopslag op dit moment de enige optie.

Het elektriciteitsnet kent verschillende spanningsniveaus, net als de netvlakken bij de gasnetten. De energietransitie zorgt ook hier voor kleinere decentrale invoeders in het net door zonnepanelen en windmolens, dat is vergelijkbaar met groen gas in de gasnetten.

De capaciteit is groter bij hogere spanningsniveaus. Vergelijken we qua vermogen de gasnetten met de elektriciteitsnetten dan is het RTL-net redelijk vergelijkbaar met het 150 kV-net, zie Figuur 6 voor een illustratief voorbeeld van het verschil in ruimtelijke impact tussen deze twee infrastructuren. De gasleidingen liggen vrijwel altijd ondergronds, terwijl de bestaande hoogspanningslijnen meestal bovengronds zijn aangelegd. Bij elektriciteit wordt voor 220 kV en 380 kV gekozen voor bovengrondse verbindingen aangezien dit voordelen heeft op het gebied van transportcapaciteit, netstabiliteit en kosten (Rijksoverheid, 2025). Voor 110 kV- en 150 kV-netten geldt dat bestaande verbindingen bovengronds blijven, maar nieuwe verbindingen standaard en indien mogelijk met ondergrondse kabels worden aangelegd. Het meeste van de huidige 150 kV-infrastructuur bevindt zich bovengronds. Bovengronds ruimtegebruik van het gasnet is er ook, bijvoorbeeld door gasontvangststations en compressorstations.

Voor beide infrastructuren zijn ook afstanden rond de infrastructuur van toepassing waarin niet gebouwd mag worden. Illustratieve voorbeelden om gevoel te krijgen bij deze afstanden is dat in principe geen bebouwing of hoge begroeiing mag plaatsvinden binnen 4 meter aan beide zijden van een RTL-leiding en 5 meter gemeten vanaf de buitenste kabel van een 150 kV-verbinding (IPLO, z.d.; TenneT, 2024), waardoor de breedte van de totale strook in dit voorbeeld beduidend groter is bij elektriciteit dan bij gas. Regels voor veiligheid rond energie-infrastructuur zijn overigens ook risicoafhankelijk en daarmee complex om in detail met elkaar te vergelijken.

Een belangrijk verschil tussen het transport van gas en elektriciteit is de balans in het net. In het elektriciteitsnet moeten vraag en aanbod op elk moment met elkaar in balans zijn. Het gasnet kan een beperkt verschil tussen vraag en aanbod wel aan aangezien de leiding als een buffer werkt¹⁰. Bij een grotere onbalans zijn ook gasopslagen in te zetten. Hierdoor is een piekvraag ook beter op te vangen.

Een ander belangrijk verschil zit in het tijdspad van de verduurzaming van de energie-soorten. Om klimaatverandering tegen te gaan wordt energieverbruik verduurzaamd en verminderd. Fossiel aardgas kan direct vervangen worden door duurzaam groen gas, en bij elektriciteit is energie geproduceerd uit zon en wind hernieuwbaar. In 2025 bestond nog slechts 1% van de volumes gasgebruik in Nederland uit groen gas¹¹, en de rest uit aardgas. Bij elektriciteit was, op jaarbasis, in 2025 al meer dan de helft duurzaam opgewekt, waarvan het meeste met hernieuwbare zon- en windenergie. Gascentrales en warmtekrachtkoppelinginstallaties (wkk's) zorgden voor 36% van de totale elektriciteitsproductie.

Duurzame energieproductie betekent vaak ook een decentrale productie. Waar aardgaswinning en elektriciteitscentrales historisch gezien op een aantal centrale productiepunten werden ingevoerd in de energienetten, is groengas invoeding en elektriciteit opgewekt met zonnepanelen of windmolens juist meestal decentraal. Elektriciteits- en gasnetten zijn op deze energiehoeveelheden en -stromen beperkt voorbereid.

Investeringscijfers in gasinfrastructuur zijn beperkt ten opzichte van elektriciteit

De investeringen in elektriciteitsnetten zijn vooral voor uitbreidingen. Voor nieuwe stations en nieuwe verbindingen is ook veel extra fysieke ruimte nodig. De investeringen in de gasnetten zijn vooral vervangingen, op een aantal investeringen in groengasinfrastructuur na (zoals 'boosters'). Daardoor is ook het extra ruimtebeslag beperkt. Ook het waterstofnet dat wordt gerealiseerd in Nederland kan veelal in bestaande leidingstroken worden aangelegd waardoor de ruimte-impact beperkt blijft.

De investeringscijfers in de infrastructuur van energienetten (nieuw en vervanging) tussen 2026-2040 (Netbeheer Nederland, 2026) laten grote verschillen zien tussen de verschillende energiedragers:

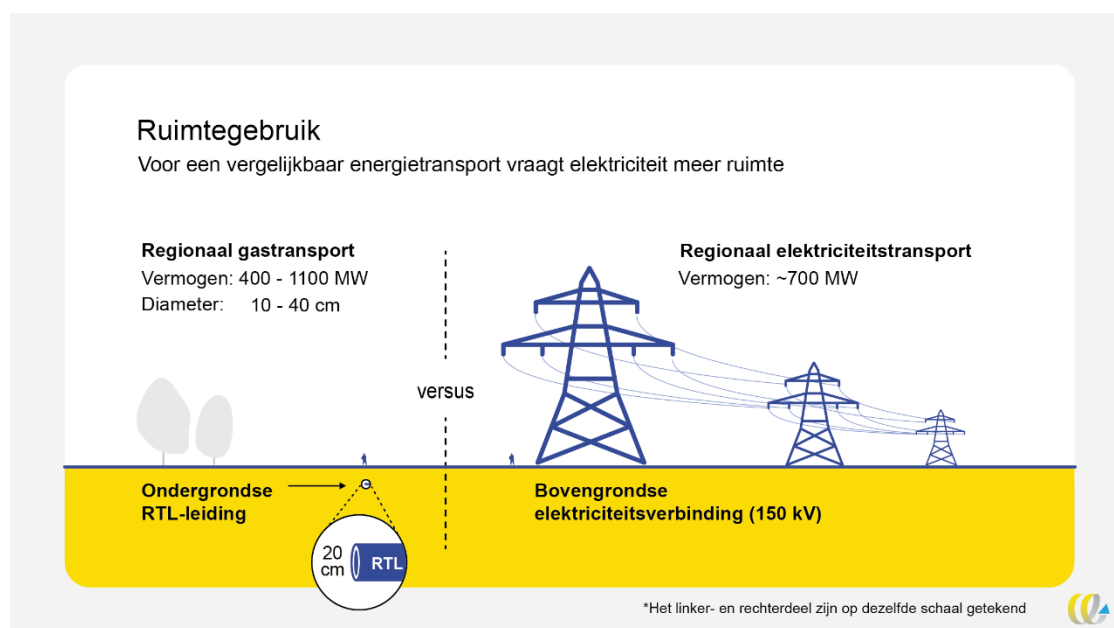
- elektriciteitsnetten: € 212 miljard (inclusief de elektriciteitsnetten op zee);
- gasnetten: € 1,9 miljard bij GTS en € 9,9 miljard bij regionale netbeheerders;
- landelijk waterstoftransportnet: € 3,4 miljard (NB: een belangrijk deel van dat net gaat bestaan uit herbestemde gastransportleidingen);
- warmtenetten: € 9,8-18,2 miljard.

¹⁰ Doordat de druk in het gasnet kan variëren, binnen bandbreedtes.

¹¹ Omdat het gasgebruik in Nederland, uitgedrukt in eenheden energie, ongeveer 2,4 maal zo groot is als het elektriciteitsgebruik vertekent deze 1% als het wordt vergeleken met het percentage duurzame elektriciteit (52%) in 2025. Uitgedrukt in energie-eenheden is het verschil daardoor wat minder groot.

Netbeheerders werken aan netuitbreidingen en aan maatregelen om seizoensgebonden overschotten te verspreiden over een groter gebied door netten van eenzelfde netvlak te koppelen (bij groen gas) en netcongestie tegen te gaan (bij het elektriciteitsnet). Gasnetbeheerders kunnen netkoppelingen tussen verschillende netvlakken maken, bijvoorbeeld door het inzetten van groengasboosters om groen gas op te halen uit de distributienetten en naar het RTL te transporteren. Elektriciteitsnetten kunnen verzwaard of uitgebreid worden om meer transportcapaciteit vrij te maken. Netbeheerders verwachten 1 op de 3 straten open te moeten maken voor uitbreiding van het elektriciteitsnet.

Figuur 6 – Illustratief voorbeeld van het ruimtegebruik van het RTL-net vergeleken met een 150 kV-hoogspanningsverbinding



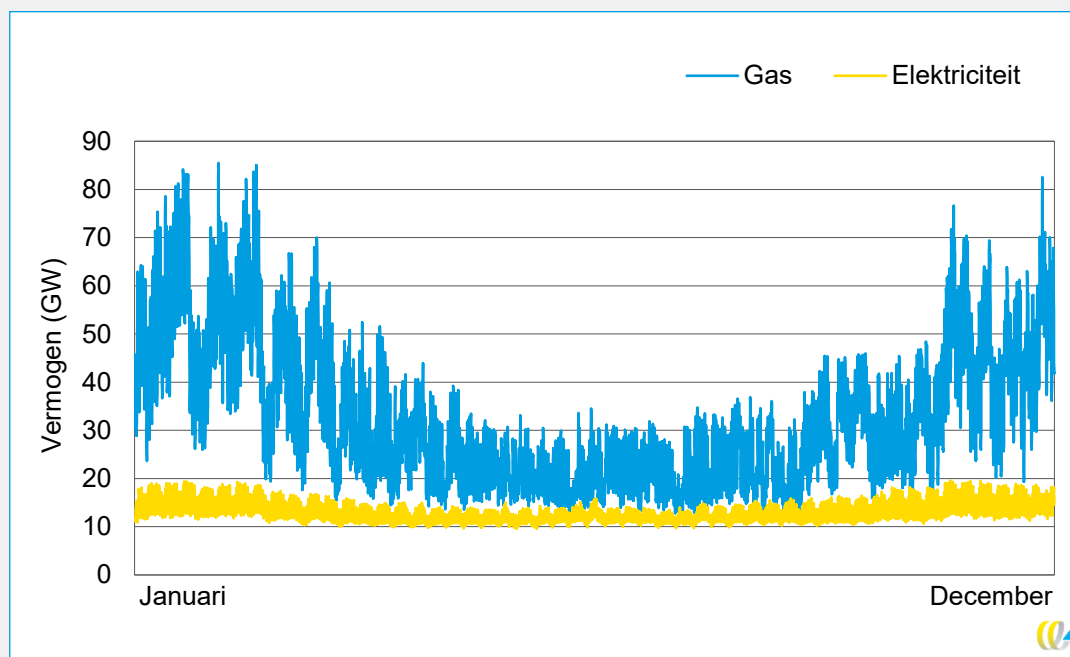
* Beide infrastructuren zijn op dezelfde schaal getekend. Het vermogen dat getransporteerd kan worden met een RTL-leiding en een 150 kV-verbinding is grofweg vergelijkbaar.

Verskil in gelijktijdigheid in gebruik bij gas en elektriciteit

Vanwege het Groningenveld is het Nederlandse energiesysteem sterk ingericht op het gebruik van (aard)gas. Gas wordt vooral gebruikt voor verwarming waarvan de vraag gelijktijdig is: als het koud is buiten heeft ieder huishouden met een cv-ketel een hogere gasvraag, en die telt op bij de veelal volcontinue proceswarmtevraag van de industrie. De gasnetten zijn aangelegd om in die grote gelijktijdigheid in piekvraag te kunnen voorzien. Deze gelijktijdigheid is bij de traditionele elektriciteitsvraag aanmerkelijk kleiner, en de elektriciteitsnetten zijn in het verleden dan ook aangelegd op basis van dergelijke kenmerken. Het verschil in gelijktijdigheid en volumes is goed te zien in de grafiek hieronder, waar het uurlijkse vermogen van de afname in 2025 voor zowel de gasnetten als het elektriciteitsnet staat, met de kanttekening dat 2025 geen zeer koude winter was.

Door elektrificatie van de warmtevraag ((hybride) warmtepompen) en brandstofvraag (elektrische auto's), wordt de hoeveelheid en gelijktijdigheid van vraag naar elektriciteit steeds groter. Ook de gelijktijdigheid van elektriciteitsaanbod met zon- of windenergie is hoog en komt niet automatisch overeen met de vraag, daarom is vraagsturing bij elektriciteit van belang (CE Delft, 2026) en moeten de netten fors worden uitgebreid. Bij de gasvoorziening is groengasproductie een continu proces terwijl de gasvraag sterk temperatuurafhankelijk is. Dit kan lokaal tot seizoenoverschotten aan groen gas leiden. De investeringen in de netten om meer groengas invoeding te faciliteren zijn echter van een heel andere orde dan bij elektriciteit (zie het tekstkader over de investeringen). De gasvraag zal naar verwachting een hoge gelijktijdigheid blijven houden in de energietransitie, in het geval van een toename van de installatie van hybride warmtepompen zal de totale gasvraag dalen maar op koude momenten zal het hr-ketel-deel van de hybride installatie alsnog een gasvraag hebben die grotendeels gelijktijdig is.

Figuur 7 – Huidig gebruik van gas en elektriciteit in Nederland gedurende een jaar (2025)



Duidelijk zichtbaar in de figuur is het grote verschil in vermogensvraag tussen elektriciteit en gas in de winter, en het grote verschil in vermogensvraag gas tussen zomer en winter (ENTSO-E, lopend), (ENTSO-G, lopend).

3 Toekomstige mogelijkheden RTL-gasnetten

Dit hoofdstuk gaat over de ontwikkeling van de energievoorziening richting 2050, aan de hand van toekomstscenario's. De focus ligt daarbij op 'gas', zowel methaangas als waterstofgas. Vervolgens is verkend wat dat betekent voor de RTL-netten. Nadere details van de scenario's staan in Bijlage A.4.

3.1 Inleiding

De energievoorziening en grondstofvoorziening ondergaat een drastisch veranderingsproces. De huidige voorziening leunt nog sterk op fossiele energiebronnen, en gaat binnen enkele decennia naar uiteindelijk klimaatneutraal en circulair. Het RTL-net is nu de verbindende schakel tussen het HTL-net en de distributienetten. Wat betekent die veranderingen voor het RTL-net?

Die vraag staat centraal in dit hoofdstuk. We verkennen daarbij toekomstscenario's voor de energievoorziening, en focussen op de rol van gas en vooral op wat dat betekent voor het RTL-net. In Hoofdstuk 4 gaan we dan vervolgens na wat dat betekent voor de nu te volgen strategie met betrekking tot het RTL-net.

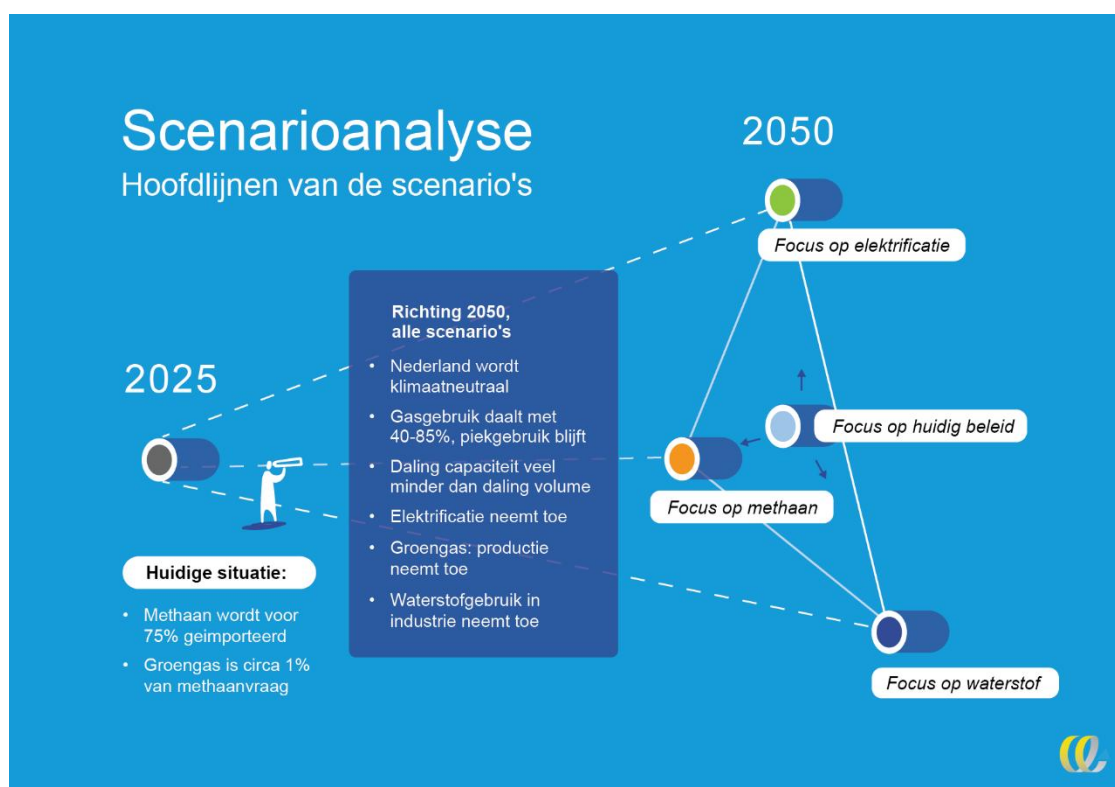
3.2 Toekomstscenario's energienetten

Om inzicht te krijgen in de toekomstige behoefte aan energie-infrastructuur voeren de netbeheerders periodiek een scenariostudie uit. De verschillende scenario's spannen een speelveld op, met het achterliggend idee dat de toekomstige werkelijkheid ergens op dat speelveld komt te liggen. Het is nu nog niet te zeggen hoe precies. De kracht van het werken met zo'n set aan scenario's is dat erbij nu te nemen beleidsbeslissingen rekening gehouden kan worden met die toekomstige behoeftes.

De meest recente gepubliceerde versie van de netbeheerdersscenario's is in 2025 opgesteld en bevat vier ontwikkelrichtingen: Koersvaste Middenweg (KM), een scenario dat het dichtst bij de huidige beleidskoers ligt, en drie scenario's die voorstelbare uitersten

van mogelijkheden vertegenwoordigen voor de energievoorziening¹². Ze hebben elk een eigen focus: zo veel mogelijk elektrificatie (Eigen Vermogen (EV)), methaangas (Gezamenlijke Balans (GB)), of waterstof (Horizon Aanvoer (HA)). De scenario's houden elk op hun eigen manier ook rekening met import van methaangas/groen gas en van waterstof. Het speelveld dat wordt opgespannen door de scenario's wordt geïllustreerd in Figuur 8.

Figuur 8 – Toekomstscenario's voor de energievoorziening



Alle vier de scenario's gaan uit van een klimaatneutraal energiesysteem in 2050, maar bereiken dat via een verschillende inrichting van het energiesysteem.

Algemene kenmerken die voor elk scenario gelden zijn:

- sterke groei van het gebruik van elektriciteit, onder andere door elektrificatie van mobiliteit (elektrische auto's) en van warmtevraag in de gebouwde omgeving (elektrische en hybride warmtepompen);
- reductie van de energievraag in de gebouwde omgeving (door onder andere isolatie van gebouwen);
- sterke groei van de energievraag voor datacenters;
- alle huishoudens koken elektrisch (op inductie) en niet meer op gas;

¹² Hier bedoelen we: de 'netgebonden' energievoorziening (elektriciteit, gas, warmte), en niet de vloeibare brandstoffen voor de mobiliteit.

- de gebouwde omgeving gaat voor ruimteverwarming over op (elektrische of hybride) warmtepompen of op een warmtenet.

In elk scenario is in 2050 sprake van methaangasvraag (oftewel in 2050: groen gas) in de gebouwde omgeving, in geheel Nederland¹³.

Innovatieve multifuel-ketel

In dit rapport wordt steeds uitgegaan van gescheiden netten voor methaangas en waterstofgas, met hooguit een beperkte bijmenging van waterstofgas bij methaangas. De reden daarvoor is onder andere dat branders in bijvoorbeeld cv-ketels zijn afgesteld op een relatief smalle bandbreedte voor de gassamenstelling. Er wordt echter gewerkt aan een cv-ketel die willekeurige mengsels van methaangas en waterstofgas kunnen gebruiken: de multifuel-ketel¹⁴. Deze proof-of-concept-ketel is een Nederlandse innovatie, een ketel die zich automatisch aanpast aan verschillende soorten gassamenstelling (zie Bijlage A.2.3 voor meer informatie over gassamenstellingen). De huidige versie van de multifuel-ketel kan combinaties van waterstof en laagcalorisch aardgas aan, er wordt gewerkt aan een versie die verschillende samenstellingen aardgas accepteert. Dit zou verschillende voordelen hebben voor gassen die nu nog aangepast moeten worden voordat ze ingevoerd mogen worden op het laagcalorisch gasnet: biogas moet nu worden opgewerkt tot groen gas, en bij geïmporteed hoogcalorisch aardgas wordt stikstof bijgemengd om het aan de specificaties van laagcalorisch aardgas te laten voldoen. Het biedt ook kansen voor decentrale invoeding van waterstof. Om dit mogelijk te maken moeten wel alle afnemers in een gasverzorgingsgebied overschakelen op apparatuur die de verschillende gassamenstellingen aankan.

3.3 Wat betekent dat voor het RTL-net?

De hoeveelheid vraag en aanbod van methaangas verschilt tussen de scenario's¹⁵, zoals te zien in Figuur 9. Het palet aan scenario's laat zien dat in 2050 overal in Nederland nog methaangas gebruikt wordt, in de vorm van groen gas. Niet in elk specifiek gebouw of elk specifiek bedrijf, maar wel in elk gebied. Dat betekent dat het RTL-net in gebruik blijft als verbindende schakel, overal in Nederland.

Die rol verschuift wel. Het verbruik van methaangas neemt flink af in volume. Het methaangas krijgt ook meer dan nu een rol om in pieken in energievraag te voorzien, bijvoorbeeld met hybride warmtepompen in de gebouwde omgeving en in de industrie. Dat beperkt zich niet alleen tot pieken in de warmtevraag, maar gaat ook om piekmomenten in de elektriciteitsvoorziening in gebieden waar congestie is in het elektriciteits-

¹³ Relevant om te benoemen is dat er in het Nationaal Programma Energie (NPE) ook gekeken wordt naar een variant waarbij de energie-intensieve industrie veel meer dan nu gebruik maakt van import van halfproducten. Dat verkleint de binnenlandse vraag naar energie en brandstoffen (in de vorm van grondstof). Afgebeeld op het vraagstuk van dit rapport over het RTL-net is het verschil van perspectief echter beperkt.

¹⁴ Zie <https://web.stedin.net/over-stedin/pers-en-media/persberichten/nederlandse-wereldprimeur-maakt-cv-ketel-geschikt-voor-aardgas-groen-gas-en-waterstof>

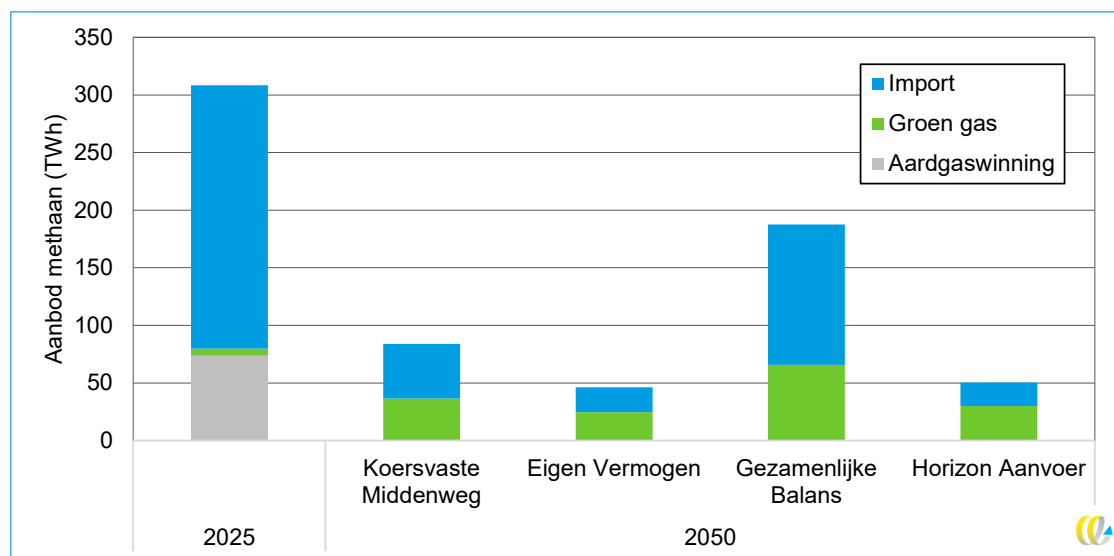
¹⁵ In Tabel 3 in Bijlage A.4 staat uitgewerkt welke sector een methaanvraag heeft, in de omliggende tekst bij die tabel staat een inschatting hoeveel van de vraag of aanbod op het RTL-net is.

transportnet. In die gebieden worden bijvoorbeeld gasturbines gebouwd om elektriciteit te produceren, zodat toch in de elektriciteitsvraag kan worden voorzien, en sommige van die turbines worden gevoed vanuit het RTL-net en vanuit de RNB-netten. De capaciteitsvraag van de gasnetten neemt door de energietransitie al met al wel af, maar echter veel minder dan de volumevraag.

De verschillende scenario's laten daarmee zien dat het RTL-net de belangrijke verbindingsschakel blijft tussen gasgebruikers, decentrale productie van groen gas, en import (van uiteindelijk groen gas), in alle delen van Nederland. Het belang neemt zelfs toe door de seizoensmismatch tussen decentrale productie van groen gas en het gebruik ervan. Daardoor moet het groen gas vaker, en in meer gebieden, worden verhoogd in druk ('geboosterd') om vanuit de distributienetten naar het RTL-net te worden gebracht. Vandaar gaat het dan naar gebruikers elders, bijvoorbeeld in de industrie of op de langere termijn¹⁶ via het HTL-net naar de seizoensopslagen. Het belang van het RTL-net als verbindende schakel in het gasnet neemt daardoor toe.

Andere mogelijkheden om met de toename van decentrale groengas invoeding om te gaan zijn bijvoorbeeld het koppelen van distributienetgebieden (waardoor er meer gebruikers aan een deelnet gekoppeld zijn) of rechtstreekse invoeding van groen gas op het RTL-net of, bij heel grote invoeders, op het HTL-net.

Figuur 9 – Aanbod van methaan geleverd via de gasnetten in de NBNL Scenario's



Bron: (Netbeheer Nederland, 2025a, 2025b).

Daarnaast zal er in sommige gebieden een waterstofnet tot stand komen, met name voor de industrie, met vertakkingen van het nationaal waterstoftransportnet waaraan momenteel wordt gewerkt. Deels zal dat met nieuwe regionale waterstofleidingen gaan maar mogelijk ook met gebruikmaking (oftewel herbestemming) van bestaande RTL-leidingen.

¹⁶ En mits het voldoet aan de gassamenstellingseisen die gelden voor het HTL-net.

Dit vergt lokaal maatwerk. In Tabel 2 in Bijlage A.3 staan scenariocijfers opgenomen over het waterstofgebruik in 2050.

CO₂-transport door het RTL-net?

Een van de manieren om CO₂-uitstoot naar de atmosfeer te reduceren is het afvangen van CO₂ en het ondergronds op te slaan in lege aardgasvelden (CCS). Aan infrastructuur voor het transporteren en opslaan van CO₂ wordt momenteel gewerkt in de Rotterdamse haven en de Noordzee binnen de projecten Porthos en Aramis. CO₂ wordt opgehaald vanuit een pijpleiding in de Rotterdamse haven, binnen Aramis is het ook mogelijk om per schip CO₂ aan te leveren voor opslag. De Delta Rhine Corridor en Delta Schelde CO₂connection zijn ook leidingen die CO₂ naar de Rotterdamse haven kunnen brengen. Grote industriële locaties in Rotterdam, Zeeland en Chemelot kunnen daarmee via een leiding CO₂ naar Rotterdam transporteren. Voor meer regionale uitstoters van CO₂ die in de toekomst mogelijk CO₂ gaan afvangen, zoals afvalverbrandingsinstallaties zou vervoer per schip waarschijnlijk de meest voor de hand liggende manier zijn om CO₂ te transporteren. Gasunie geeft aan dat, afhankelijk van lokale netstructuur, ook delen van het RTL-net meervoudig uitgelegd kunnen zijn waardoor een deel van de leidingen mogelijk hergebruikt zou kunnen worden voor regionaal CO₂-transport, mits een hoofdtransport-CO₂-leiding in de nabijheid wordt aangelegd.

4 Strategie: omgaan met de onzekerheden

Dit hoofdstuk gaat in op de vraag wat de toekomst van de gasvoorziening en van het RTL-net (zie Hoofdstuk 3) betekent voor beslissingen over het RTL-net die nu genomen moeten worden. Vervolgens zoomen we in op de vraag hoe om te gaan met individuele aansluitleidingen op het RTL-net in de situatie dat de industriële afnemer waarvoor die leiding is aangelegd vertrekt of geen gas meer gebruikt.

4.1 RTL-net in alle scenario's nodig, benodigde capaciteit verschilt per scenario

In het vorige hoofdstuk is beargumenteerd dat het RTL-net in alle delen van Nederland een belangrijke verbindende schakel blijft. Die functie blijft bestaan zolang er gasgebruikers en/of gasinvoerders in de gebieden blijven. Belangrijk daarbij is dat het RTL-net in de piekvraag moet kunnen voorzien, ook als de volumes op jaarbasis afnemen. Wat kosten betreft geldt: het RTL-net ligt er al, die aanlegkosten zijn gemaakt in het verleden.

Individuele gebouwen kunnen 'van het aardgas af gaan', waarna de aansluiting wordt opgezegd en de aansluitleiding verwijderd. In geval van wijken die overgaan op een warmtedistributienet zal uiteindelijk, na realisatie van het warmtenet¹⁷, in die wijken het lagedrukgasnet (het LD-distributienet) van de regionale gasnetbeheerder kunnen worden ontmanteld (CE Delft, 2025). Dat geldt overigens niet voor het HD-distributienet als dat wordt gebruikt voor piek- en/of back-upvoorziening voor het warmtenet of als via dat net andere wijken worden voorzien van gas. En het geldt ook niet voor het RTL-net, dat een veel groter voorzieningsgebied beslaat dan de HD-netten van de regionale netbeheerders.

¹⁷ En als er aan dat deel van het gasnet geen andere gebruikers (of invoeders) gekoppeld zijn.

4.2 Inzoomen op afzonderlijke RTL-leidingen

Het belang om het RTL-net in stand te houden geldt niet per se voor alle individuele leidingen van het net. Als bijvoorbeeld een industrieel bedrijf met een aansluiting op het RTL-net overstapt op all-electric, of vertrekt van die locatie, wat dan te doen met die specifieke betreffende 'RTL-aansluitleiding'?

Bij het beantwoorden van die vraag moeten verschillende zaken worden meegewogen, waardoor het antwoord van situatie tot situatie zal verschillen:

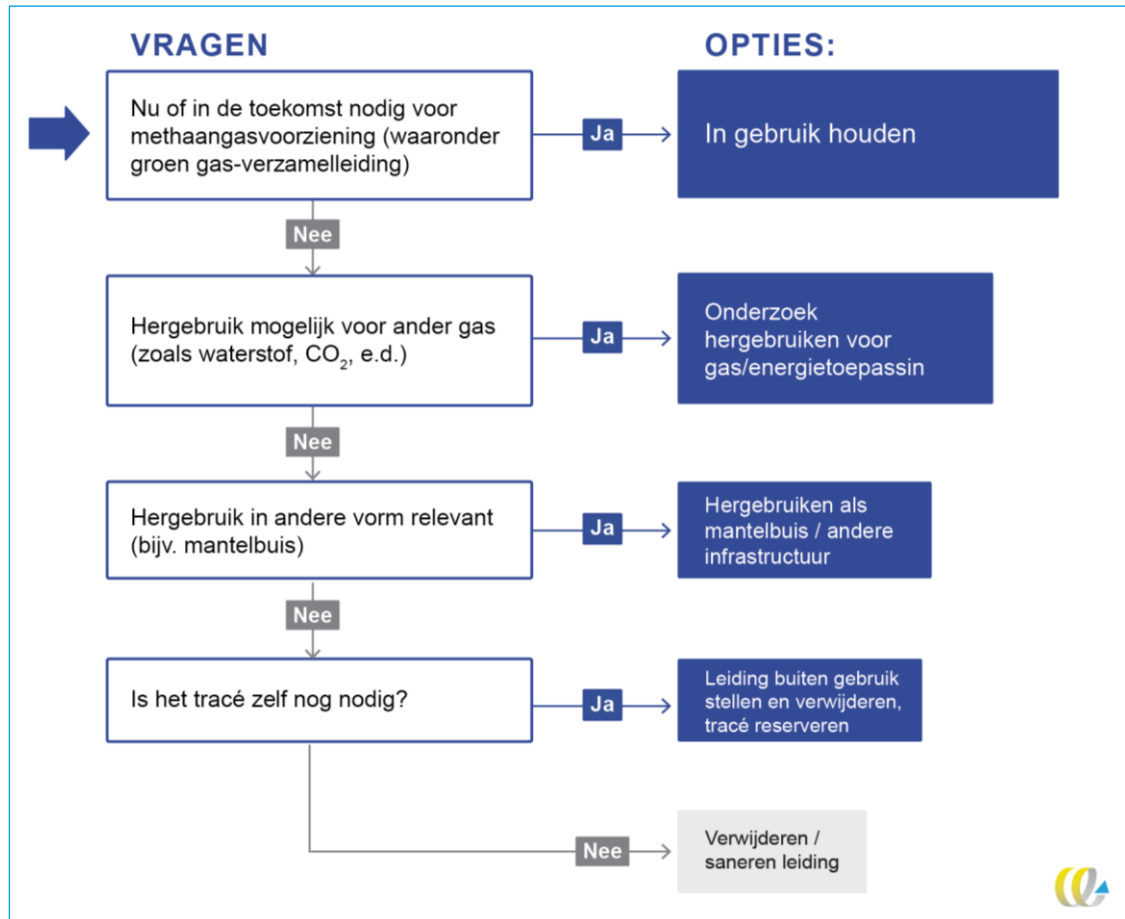
- De kosten voor aanleg zijn eerder al gemaakt, maar er zijn ook kosten voor onderhoud en beheer (die zijn voor de GTS-netten circa 1-2% per jaar van de kosten van de aanleg).
- De leiding heeft een ondergronds en bovengronds ruimtebeslag (bovengronds door beperkingen in het gebruik van de ruimte vanwege veiligheid¹⁸), en ook is er risico op gaslekage en veiligheidsrisico's bij graafwerkzaamheden.
- Mogelijk is de leiding in de toekomst weer nodig voor regionaal transport van gas (voor een nieuwe gebruiker, of voor invoeder(s), bijvoorbeeld als groengas-verzamelleiding)¹⁹, of voor het onderling verbinden van RTL-deelnetten.
- Wellicht is een herbestemming relevant, bijvoorbeeld als waterstofleiding, voor CO₂-transport (zie het tekstkader daarover), als mantelbuis, et cetera.

Dat resulteert in de volgende strategische beslisboom, voor bestaande (aansluit)leidingen in het RTL-net die om één of andere reden niet meer direct nodig lijken.

¹⁸ Die veiligheidsruimte is 4 meter aan weerszijden van de leiding.

¹⁹ Het kan wellicht ook de benodigde buffercapaciteit leveren die ervoor zorgt dat er (nog) geen booster nodig is naar het HTL.

Figuur 10 – Beslisboom voor bestaande (aansluit)leidingen in het RTL-net in het geval die niet meer direct nodig lijken



5 Conclusie

Het RTL-net is de verbindende schakel in de gasvoorziening, zowel nu als in de toekomst. In de toekomstscenario's blijft er gasgebruik in elk gebied in Nederland; in 2050 is dat dan groen gas (en daarnaast waterstof). Dat geldt niet voor elk individueel gebouw en elke individuele buurt, maar omdat de RTL-netten grote gebieden bestrijken betekent dit dat er gasgebruikers blijven aangesloten op alle delen van het huidige RTL-net. Het gebruik van het gas verschuift daarbij in delen van het net geleidelijk naar een piekvoorziening voor de warmtevraag, bijvoorbeeld met de inzet van hybride warmtepompen waarbij de elektrische warmtepomp de basislast verzorgt en de cv-ketel de pieklast. Daarnaast wordt de piekvraag (en ook de back-upvoorziening) van warmtenetten veelal verzorgd door gasketels. De gasnetten voorzien ook nu al in de piekvraag van de elektriciteitsvoorziening omdat de elektriciteitscentrales die de pieklast leveren meestal gascentrales zijn. De afname in de capaciteitsvraag van de gasvoorziening is daardoor veel minder dan de afname in volumevraag.

Daarnaast groeit de decentrale productie van groen gas en mogelijk ook waterstof in de loop van de tijd, waarmee ook de rol en het belang van het RTL-net voor de invoeding van gas toeneemt. Het RTL krijgt een groeiende rol in het balanceren van vraag en aanbod. Ten eerste omdat groengasproductie een continu proces is gedurende het gehele jaar, terwijl het gasgebruik voor ruimteverwarming vooral in de wintermaanden is, met pieken op koude dagen. Ten tweede omdat de gastransportnetten ook worden ingezet voor het oplossen van netcongestie in de elektriciteitsnetten, door decentrale elektriciteitsproductie met gasturbines, en mogelijk ook door decentrale productie van waterstof (uit zon of wind). Deze installaties zullen deels worden aangesloten op het RTL-net en op de RNB-netten (die weer gekoppeld zijn aan het RTL-net).

De strategische waarde van het RTL-net als verbindende schakel neemt daardoor toe, zowel voor de gasvoorziening als voor de energievoorziening als geheel.

A Details gas, gasnetten en scenario's

A.1 Eigenschappen RTL-net

Tabel 1 – Overzicht eigenschappen van de HTL-, RTL- en distributienetten (status 2026). Deze eigenschappen gelden voor het overgrote deel van de netten, er zijn echter lokale uitzonderingen die afwijken van deze eigenschappen

Eigenschap	HTL-net	RTL-net	Distributienetten
Gaskwaliteit	L- en H-gas	L-gas	L-gas
Lengte van de netten	6.500 km	6.000 km	125.000 km
Ontwerpdruk	66, 80 bar	40 bar	30-200 mbar (LD-net) 1-8 bar (HD-net)
Leidingdiameter	16-48 inch	4-16 inch	63-315 mm
Type afnemers	Grootschalige industrie, elektriciteitscentrales, gasopslagen, en export naar buitenland (doorvoer)	RNB's, middelgrote industrie	Kleine industrie, midden- en kleinbedrijf en consumenten
Type invoeders	Kleine velden, LNG-terminals, grootschalige groengas invoeder (direct (nu 1x) of vanuit verzamelleiding), import vanuit het buitenland en gasopslagen	Middelgrote groengasproducenten (4x) en gasboosters om gas uit distributienetten op te halen	Groengasproducenten
Indicatie aangeslotene afnameverbruik	> 300 miljoen m ³ p/j	5-300 miljoen m ³ p/j	< 5 miljoen m ³ p/j

Relevant is verder dat het HTL-net (in tegenstelling tot het RTL-net en de distributienetten) veelal is opgebouwd uit meerdere parallelle leidingen in hetzelfde tracé. Dat maakt het in principe mogelijk om een deel van die leidingen af te zonderen en te herbestemmen voor bijvoorbeeld waterstoftransport.

De typische transportafstand in het HTL-net is tientallen tot honderden kilometers. In het RTL-net is dat enkele tot enkele tientallen kilometers.

A.2 Verdieping gassoorten

A.2.1 Hernieuwbare gassen: groen gas en biogas

Groen gas wordt gemaakt door biogas op te waarden; biogas bestaat ongeveer voor 60% uit methaan en 40% uit biogene CO₂. Door een deel van CO₂ af te vangen neemt de concentratie methaan toe en mag het worden ingevoed in het (laagcalorische) gasnet zolang het voldoet aan regels die wettelijk zijn vastgelegd voor waar gaskwaliteit aan moet voldoen. In het buitenland wordt biogas meestal opgewaardeerd tot hoogcalorisch gas ('biomethaan') aangezien laagcalorisch gas een Nederlands karakter heeft.

A.2.2 Hoogcalorisch en laagcalorisch gas

Door het HTL-net wordt, via gescheiden leidingen, laagcalorisch en hoogcalorisch gas getransporteerd. Het verschil tussen deze gassoorten is onder andere de concentratie methaan: hoogcalorisch gas bestaat bijna volledig uit methaan, terwijl laagcalorisch gas ongeveer 80% methaan bevat en circa 20% stikstof. Dit onderscheid heeft als historische achtergrond de voormalige winning van Gronings gas, dat laagcalorisch is. Van hoogcalorisch gas kan laagcalorisch gas worden gemaakt door de bijmenging van stikstof. Huishoudens en een deel van de industriële afnemers maken gebruik van laagcalorisch gas. Door het RTL-net (enkele uitzonderingen daargelaten) wordt alleen laagcalorisch gas getransporteerd. De importen vanuit het buitenland en vanuit de LNG-terminals bestaan uit hoogcalorisch gas.

Door het sluiten van het Groningenveld moest er een nieuwe stikstoffabriek gebouwd worden om voldoende capaciteit laagcalorisch gas uit hoogcalorisch gas te maken, moest grotere industrie overgezet worden op hoogcalorisch gas om de vraag naar laagcalorisch gas te verminderen, en is de export van laagcalorisch gas vrijwel gestopt waardoor huishoudens in België en Duitsland apparatuur (hebben) laten aanpassen zodat het overweg kan met hoogcalorisch gas dat iets andere verbrandingseigenschappen heeft dan laagcalorisch gas. Het omzetten van de ene naar de andere gassamenstelling/gaskwaliteit in een gebied vergt een organisatorisch complex project, omdat iedereen die op hetzelfde deelnet is aangesloten op hetzelfde moment moet worden omgezet.

A.2.3 Gassamenstelling

De gassamenstelling verschilt tussen de netvlakken. Het HTL-net kent de hoogste normen voor zuiverheid van het gas en dat wordt iets lager naarmate er naar lagere netvlakken wordt gegaan. GTS voegt op een aantal plekken in het net ook een odorant toe, dat is een geurstof zodat herkend wordt wanneer er een gaslek is. Niet al het gas dat door het RTL-net en HTL-net stroomt is geodoriseerd in tegenstelling tot de gasnetten van de regionale netbeheerders waar dat wel het geval is. Historisch gezien werd aardgas enkel op het HTL-net ingevoed, waardoor dit geen belemmering vormde. Bij een groeiend volume aan groen gas dat wordt ingevoed op de lagere netvlakken, zal het vaker voor gaan komen dat gas naar hogere netvlakken moet. Mogelijk kan dit botsen met de eisen aan de gas-

samenstelling op deze netten. Dit geldt ook voor seizoensopslag van groen gas in de gasopslagen, die alle op het HTL-net zijn aangesloten. Op dit moment worden er nog geen overschotten naar het HTL getransporteerd vanuit de RNB- of RTL-netten, maar in de toekomst bij grotere volumes groen gas en afnemende volumes aardgas gaat dit waarschijnlijk wel nodig zijn.

A.3 Waterstof in het RTL-net?

Volgens alle klimaatneutrale scenario's neemt de vraag naar duurzame waterstof richting 2050 sterk toe, zie Tabel 2. De inzet verschilt per scenario, maar de industrie en flexibele elektriciteitsopwekking (in combinatie met opslag) zijn in alle scenario's de belangrijkste vraagsectoren. De vraag naar waterstof heeft in 2050 ongeveer dezelfde ordegrrootte als de sterk afgebouwde methaangasvraag. Daarbij heeft alleen het KA-scenario significante waterstofvraag in transport, gebouwde omgeving en landbouw. In dat scenario wordt in alle gemeentes van Nederland naast methaan ook waterstof ingezet in de gebouwde omgeving. De NBNL-studie geeft geen inzicht in de wijze van distributie van waterstof in de scenario's. Als er geen waterstof in de gebouwde omgeving wordt ingezet betekent dit dat er geen fijnmazige waterstofdistributie nodig is. De industriële vraag is vrijwel volledig gelokaliseerd in de vijf grote Nederlandse industriële clusters of langs het landelijke waterstofnet, met als belangrijkste uitzondering de Betuwe, waar zich glas- en keramische industrieën bevinden. Ook de industrieën in de gebieden rond Wageningen, Oosterhout en Heerlen hebben een potentiële waterstofvraag en liggen niet direct langs de 'backbone', maar de afstand tot het landelijke waterstofnet is relatief beperkt. Bij sommige lastig te verduurzamen industrie buiten de industriële clusters wordt ook gekeken naar waterstof als alternatief, waardoor in de toekomst mogelijk aftakkingen kunnen komen vanaf het landelijk waterstofnet.

In het rapport HyRegions wordt omschreven hoe regionale distributie van waterstof er uit kan zien. Dat rapport stelt dat de methaانvraag niet verdwenen zal zijn wanneer de regionale waterstofvraag opkomt. Hoewel er door hergebruik van (aard)gasleidingen aanzienlijke kosten kunnen worden bespaard, zullen er voor regionaal gebruik van waterstof volgens de HyRegions-studie grotendeels nieuwe leidingen nodig zullen zijn (Trinomics & BlueTerra, 2024). Technisch gezien zijn er geen obstakels voor het hergebruik van regionale gasinfrastructuur voor waterstof (El Kharbotly et al., 2026), (Noort et al., 2017)).

Tabel 2 – Overzicht scenario's vraag en aanbod waterstof in 2050 in TWh

Type	Sector	2050			
		Koersvaste Middenweg	Eigen Vermogen	Gezamenlijke Balans	Horizon Aanvoer
Vraag	Gebouwde omgeving	0	0	0	6
	Industrie	43	50	22	57
	Overig (o.a. glastuinbouw)	4	4	8	19
	Flexibiliteit (centrales en piekketels)	21	23	6	51
<i>Totale vraag</i>		68	77	36	133
Aanbod	Groene waterstof NL	108	123	55	29
	Grijze en blauwe waterstof NL	14	8	32	7
Import		136	103	163	306
Export		130	90	150	180

Bron: (Netbeheer Nederland, 2025a).

Het is in principe mogelijk om een beperkte hoeveelheid waterstof bij te mengen in het methaannet. In de Regeling gaskwaliteit staat momenteel voorgeschreven dat er in het Maasvlaktesysteem maximaal 0,5% in het systeem mag zitten, en in de rest van Nederland maximaal 0,02% (Ministerie van EZ, 2016). Verschillende studies geven aan dat er tot 17% waterstof aan het aardgasnet kan worden toegevoegd zonder dat er problemen ontstaan (Haeseldonckx & D'haeseleer, 2007). Het landelijk waterstofnet zal waterstof met een zuiverheid van 99,5% gaan transporteren.

A.4 Details netbeheerdersscenario's

Netbeheer Nederland (NBNL) heeft verschillende toekomstscenario's ontwikkeld voor de toekomstige energievoorziening, elk met een eigen focus. Die scenario's worden regelmatig geüpdatet. In dit rapport hebben we informatie gebruikt uit editie 2025 van die scenario's. In deze bijlage worden het scenario voor 2025 en de vier scenario's in 2050 toegelicht, met een focus op methaangas en waterstof.

Tabel 3 – Overzicht scenario's vraag en aanbod methaan in TWh/jaar

Type	Sector	2025	2050			
			Koersvaste Middenweg	Eigen Vermogen	Gezamenlijke Balans	Horizon Aanvoer
Vraag	Gebouwde omgeving	114	10	7	20	16
	Industrie	128	70	34	139	25
	Elektriciteitsproductie	43	0	0	22	0
	Overig (o.a. glastuinbouw)	21	2	0	6	2
	<i>Totale vraag</i>	<i>308</i>	<i>83</i>	<i>48</i>	<i>187</i>	<i>45</i>
Aanbod	Aardgaswinning	74	0	0	0	0
	Import	228	46	18	122	15
	Productie van groen gas NL	6	36	23	66	27

Bron: (Netbeheer Nederland, 2025b).

A.4.1 Scenarioanalyse 2025

In Figuur 5 staat een overzicht van de jaarlijkse stromen door de gasnetten heen. De jaarlijkse volumes van vraag en aanbod zijn per sector afkomstig van de datasets van de NBNL Scenario's 2025 (Netbeheer Nederland, 2025b). CE Delft heeft een eigen inschatting gemaakt van welke sector op welk netvlak (HTL, RTL of RNB) is aangesloten, zie Tabel 4. Daarom zullen deze cijfers niet volledig overeenkomen met de werkelijke situatie. Groengasproductie door vergisters is aangenomen op de distributienetten in te voeden, droge vergassing op het RTL-net en superkritische watervergassing op het HTL-net. De meeste industrie sectoren zijn aangenomen dat ze op het HTL-net zijn aangesloten, de kleinere industrie op het RTL-net of de distributienetten. In de scenario's is geen rekening gehouden met doorvoer van aardgas (volumes die niet worden afgenomen in Nederland) en dit staat ook niet ingetekend in het figuur. Volgens het CBS bedroeg de totale methaanimport ca. 473 TWh, waarvan ongeveer 60% werd doorgevoerd naar het buitenland²⁰. De import bestond uit ongeveer evenveel gasvormig aardgas via buisleidingen als LNG (CBS, 2026).

²⁰ NB: De voorlopige cijfers van de gerealiseerde volumes in 2025 van het CBS wijken af van de inschattingen uit de NBNL Scenario's voor 2025.

Tabel 4 – Invoeding en afname per type gasnet in 2025

Netvlak	Invoeding (TWh)	Afname (TWh)
HTL	303	147
RTL	0	14
Distributienetten	5	148

Bron: inschatting CE Delft, op basis van (Netbeheer Nederland, 2025b).

Deze cijfers zijn gebruikt voor Figuur 5. Deze aannames leiden tot een jaarlijks transport van het HTL- naar het RTL- van 156 TWh en van het RTL- naar de distributienetten van 143 TWh.

A.4.2 Koersvaste Middenweg 2050

Het scenario Koersvaste Middenweg volgt de actuele trend en onder meer de beleidsambitie van het Nationaal Plan Energiesysteem (NPE). Het kenmerkt zich door sterke elektrificatie en gematigde groei van andere duurzame energiedragers.

De belangrijkste ontwikkelingen die relevant zijn voor het RTL-net zijn weergegeven in Tabel 3. Daarin komt naar voren dat de methaanvraag sterk afneemt. Deze afname wordt vooral veroorzaakt door minder gebruik in de gebouwde omgeving en voor opwekking van elektriciteit. In de gebouwde omgeving wordt in 2050 nog ongeveer 25% van de warmte geleverd door hybride warmtepompen met gas (de rest met warmtenetten of all-electric warmtepompen). Volgens de modellering is er in 2050 geen enkele gemeente waar geen methaan wordt gebruikt in de gebouwde omgeving. In de landbouw is het methaangebruik (voor kassen) vrijwel gereduceerd tot nul in 2050. In de industrie is de afname van de vraag naar methaan beperkt, maar wordt er CCS toegepast.

Dus voor zowel de gebouwde omgeving als de industrie blijft er een fijnmazig net nodig om methaan te distribueren naar de eindgebruiker.

In 2050 kan meer dan de helft van het methaangebruik worden ingevuld door groen gas. Voor groengas invoeding maakt Koersvaste Middenweg gebruik van het scenario E uit de CE Delft-studie 'Scenariostudie groengasproductie rond 2030', wat een middenscenario vormt wat betreft de grootte van installaties en uitdagingen bij het inpassingstraject. Installaties bevinden zich verspreid over Nederland en zullen hoofdzakelijk invoeden op het HD-net (CE Delft, 2024). De trends voor 2030 uit de CE Delft-studie worden in de NBNL Scenario's doorgetrokken naar 2050. De groengas invoeding bestaat uit ruim 10 TWh, waarvan ongeveer een derde in het RTL-net wordt ingevoerd.

Voor het invoeden van groen gas alsmede transport van en naar methaanopslagen blijft er in het KM-scenario een landelijk dekkend net nodig.

A.4.3 Eigen vermogen 2050

In het scenario Eigen Vermogen wordt uitgegaan dat Nederland in sterke mate kiest voor zelfvoorzienend op het gebied van energie. Dit scenario heeft een grote impact op de elektriciteitsinfrastructuur doordat er in veel sectoren elektrificatie plaatsvindt en er veel duurzame elektriciteit met zon en wind wordt opgewekt. Ook groene waterstof krijgt een rol in dit scenario aangezien de gascentrales worden vervangen door waterstofcentrales. De gebouwde omgeving verwarmt door all-electric warmtepompen, 30% met warmtewetten en 10% met hybride warmtepompen op groen gas. Groen gas wordt vooral geleverd door kleine nieuwe vergistingsinstallaties in 50% van de gemeenten, groot-schalige productie door middel van vergassing in zeven gemeenten. De vergisters zullen voornamelijk op de gasnetten van de regionale netbeheerders worden aangesloten, de vergassers hebben vaak een hogere capaciteit en zullen daarmee vaker op het RTL-net en het HTL-net worden aangesloten.

A.4.4 Gezamenlijke balans 2050

In dit scenario staat Europese samenwerking centraal, waarbij gasinfrastructuur een grote rol krijgt door de inzet van waterstof, aardgas, groen gas en blauwe waterstof. Ook zal er veel doorvoer van energie zijn naar de buurlanden, bijvoorbeeld de import van waterstof per schip zal voor het grootste gedeelte naar het buitenland vervoerd worden per buisleiding. In dit scenario spelen gascentrales nog een grote rol in vergelijking tot de andere scenario's. Het gebruik van fossiel methaangas is in dit scenario het grootst, vooral nodig voor de productie van blauwe waterstof. De CO₂-emissie die dit veroorzaakt wordt opgeslagen of gebruikt (CCS of CCU). In de gebouwde omgeving worden hybride warmtepompen op groen gas ingezet. De groengasproductie is met 66 TWh het hoogst in dit scenario.

A.4.5 Horizon Aanvoer 2050

In het scenario Horizon Aanvoer is duurzame energie wereldwijd (relatief) goedkoop beschikbaar waardoor Nederland minder de noodzaak heeft om het zelf te produceren. Hierdoor is er tegelijkertijd een prikkel voor de industrie om zich elders te vestigen, met als gevolg dat de energievraag in 2050 het laagste is van de vier scenario's. Vanwege de wereldwijde beschikbaarheid is het gebruik van waterstof juist relatief het hoogst.

Er blijft in 2050 in het Horizon Aanvoer-scenario methaanvraag bestaan in elke gemeente. De helft van de gebouwde omgeving maakt gebruik van hybride warmtepompen op groen gas, en voor een kwart van volledig elektrische warmtepompen. Dit is het enige scenario dat uitgaat van 10% hybride warmtepompen op waterstof.

In 156 gemeentes vindt groengasproductie via vergisting plaats, in vijf gemeentes vindt grootschalige vergassing plaats. Horizon Aanvoer is het scenario met de sterkste vraag-reductie door verplaatsing van industrie naar elders op de wereld. Er is voor de industrie in 2050 vraag naar methaan in elke provincie, maar de volumes zijn vooral significant in Noord-Holland (staal), Zuid-Holland (chemie) en Noord-Brabant (chemie). De levering van groen gas blijft voor ca. 70% via de distributienetten verlopen.

Literatuur

- CBS. (2026). *Statline: Aardgasbalans; aanbod en verbruik*. Centraal Bureau voor de Statistiek. <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/86103NED/table?dl=D3AD8>
- CE Delft. (2024). *Scenariostudie groengasproductie rond 2030*.
- CE Delft. (2025). *Bij twijfel: Gasnet laten liggen*.
- CE Delft. (2026). *Zoveel kan met lokale flex!*
- El Kharbotly, A., Kloosterman, H., van Agteren, M., de Haan, M. & Ruzzenenti, F. (2026). A case study for the stepwise conversion of a regional mid pressure natural gas network for hydrogen transmission. *International Journal of Hydrogen Energy*, 2026, 153363. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2025.153363>
- ENTSO-E. (lopend). *Transparency platform: Dashboard*. ENTSO-E. <https://transparency.entsoe.eu/>
- ENTSO-G. (lopend). *Transparency platform: Dashboard*. ENTSO-G. <https://transparency.entsog.eu/>
- Haeseldonckx, D. & D'haeseleer, W. (2007). The use of the natural-gas pipeline infrastructure for hydrogen transport in a changing market structure. *International journal of hydrogen energy*, 32(10), 1381-1386. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2006.10.018>
- IPLO. (z.d.). *Inhoudelijke regels veiligheid buisleiding met gevaarlijke stoffen (paragraaf 4.108 bal)*. Informatiepunt Leefomgeving (IPLO). <https://iplo.nl/regelgeving/regels-voor-activiteiten/buisleiding/regels-veiligheid/>
- Ministerie van EZ. (2016). Regeling van de minister van economische zaken van 16 februari 2016, nr. Wjz/15079642, tot wijziging van de regeling gaskwaliteit. *Staatscourant van het Koninkrijk der Nederlanden*, 2016(9333).
- Netbeheer Nederland. (2025a). *Netbeheer nederland scenario's editie 2025*.
- Netbeheer Nederland. (2025b). *Regionale scenario's en datasets van de netbeheer nederland scenario's editie 2025*. Netbeheer Nederland. <https://www.netbeheernederland.nl/toekomstscenarios/regionale-scenarios-en-datasets-van-de-netbeheer-nederland-scenarios-editie-2025>
- Netbeheer Nederland. (2026). *Financiële impact van het energiebeleid voor netbeheerders 2026*.
- Noort, A., Sloterdijk, W. & Vos, M. (2017). *Verkenning waterstofinfrastructuur, revisie 2*.
- Rijksoverheid. (2025). *Handreiking aanleg 220/380 kv hoogspanningsverbindingen*.
- TenneT. (2024). *Brochure uw veiligheid en beplanting nabij de bovengrondse hoogspanningsverbinding*. Tennet. <https://www.tennet.eu/nl/brochures-hoogspanning-en-omgeving>

Trinomics & BlueTerra. (2024). *Hyregions: Onderzoek naar de aanpak voor de mogelijke uitrol van regionale waterstofnetwerkinfrastructuur*.