Berenschot

Regioanalyse Ooststellingwerf en Weststellingwerf

Eindrapport

23-08-2024



Openbaar

Inhoudsopgave

0.	Leeswijzer en begrippenlijst	3
1.	Inleiding	8
	Aanleiding en vraag	9
	Samenhang	10
	Het elektriciteits- en gasnet	11
2.	Conclusies en aanbevelingen	13
3.	Huidige knelpunten en werkzaamheden	20
	Het elektriciteitsnet	21
	Het gasnet	24
4.	Ontwikkelingen en impact	25
	Het elektriciteitsnet	26
	Het gasnet	30
5.	Handelingsperspectief	31
	Creëren van capaciteit	32
	Effectiever omgaan met capaciteit	33
	Quickscan	34
8.	Bijlagen	39
A	Ontwikkelingen in energievraag en -aanbod	41
B	Impact op de energie-infrastructuur	57
C	Handelingsperspectief	74
D	Quickscan van systeeminvullingen voor netto energieneutraal	79
E	Het traject	96

Leeswijzer

Wat is een regioanalyse?

Een regioanalyse onderzoekt het energiesysteem en de energie-infrastructuur in een bepaalde regio en kijkt vooruit naar (energie)ontwikkelingen in die regio. De gemeenten Oost- en Weststellingwerf zijn als één gecombineerd gebied onderzocht omdat ze voor een deel van dezelfde energie-infrastructuur gebruikmaken en daarnaast vergelijkbaar zijn wat betreft energetisch relevante karakteristieken (zoals stedelijkheid, type industrie, beschikbaarheid van bronnen, etc.). De kwantitatieve focus van het onderzoek ligt op het elektriciteitsnet, maar ook het gasnet en de (mogelijkheden voor de) energiedragers warmte en groen gas worden verkend.

Een regioanalyse heeft drie algemene doelen

- **Beantwoording van de hoofdvraag** 'Welke ontwikkelingen ten aanzien van energievraag en -aanbod zijn er tot aan 2035, en wat betekenen deze voor de benodigde infrastructuur?' Dit gaat zowel om ontwikkelingen op het gas- als het elektriciteitsnet.
- **Een gezamenlijk, actueel beeld creëren** van regionale ontwikkelingen tussen netbeheerders en gemeenten. Hierdoor wordt de impact op de infrastructuur duidelijk en worden ontwikkelingen meegenomen in investeringsbeslissingen van de netbeheerders.
- **Het verbeteren van informatiedeling** en samenwerking tussen netbeheerders en gemeenten, zodat toekomstige ontwikkelingen in de regio effectiever geagendeerd kunnen worden.

Hoe lees ik dit rapport?

Dit rapport is bondig opgesteld, waarbij de kernboodschap in het hoofdgedeelte beschreven staat. In de bijlagen zijn de uitgevoerde analyses terug te vinden, evenals uitgebreide toelichting op de ontwikkelingen en de infrastructuur. Het rapport bevat informatie over zowel het elektriciteits- als het gasnet. Dit document is opgesteld in nauwe samenwerking met netbeheerder Liander en de gemeenten Ooststellingwerf en Weststellingwerf.

Begrippenlijst

Begrip	Betekenis
Afname	Ook wel: levering, of: verbruik. De elektriciteit die wordt geleverd vanuit het net (bijv. voor het opladen van elektrische auto's).
Aftoppen (wind of zon)	Het beperken van het maximale vermogen van een windmolen of zonnepaneel. Ook: *curtailment*.
All-electric warmtepomp	Een installatie waarmee warmte wordt geproduceerd met elektriciteit (vergelijkbaar met een omgekeerde airco).
Aquathermie	Verzamelnaam voor het verwarmen en koelen van gebouwen door gebruik van warmte en koude uit oppervlaktewater, afvalwater of drinkwater.
Bijmengverplichting	Verplichting voor energieleveranciers om vanaf 2025 (oplopend) groen gas bij te mengen bij de gaslevering aan de gebouwde omgeving.
Biogas	Gas (vergelijkbaar met lage kwaliteit aardgas) opgewekt uit biologische bronnen zoals mest en biologisch afval.
Boosterstation	Een station waarin gas van lage naar hoge druk kan worden gebracht.
Capaciteitsbeperking	Als de vraag naar gas kleiner is dan de groengas-invoedcapaciteit, en de groengas-invoeders dus minder dan 8.000 uur per jaar kunnen draaien, is er sprake van capaciteitsbeperking.
Congestie	Als de vraag naar of het aanbod van elektriciteit groter is dan de transportcapaciteit van het elektriciteitsnet, ontstaat er congestie.
Druk (bar)	Drukkracht per oppervlakte-eenheid. Eén bar is ongeveer gelijk aan de luchtdruk in de atmosfeer.
Drukvlakken	Delen van het gasnet waarop het drukniveau hetzelfde is (bijv. 67 bar, 40 bar, 8 bar, etc.).
EHS	Extra hoge spanning (220 kV), beheerd door TenneT.
Energie (GWh)	Gigawattuur is de vermenigvuldiging van het vermogen met de tijdsspanne waarin het vermogen wordt gevraagd.

Begrippenlijst

Begrip	Betekenis
Energiehub	Lokale samenwerking tussen meerdere partijen, waarbinnen energieopwek, -opslag en -gebruik onderling op elkaar worden afgestemd.
Energieplanologie	Planvorming rondom de ruimtelijke ordening van energieopgaven.
EV	Elektrische personenauto's (Electric Vehicle).
Gasontvangstation (GOS)	Een station waar gas vanaf de Gasunie naar de regionale netbeheerders gaat.
Geothermie	Een techniek waarmee energie (in de vorm van warmte) wordt gewonnen uit de aardkorst.
G-gas	Laagcalorisch gas met de kwaliteit van Gronings gas, een mengsel van brandbaar methaangas en circa 14% niet-brandbaar stikstofgas. Standaard voor levering aan huishoudens en 'gewone' bedrijven. In dit document 'aardgas' genoemd.
Groen gas	Biogas dat is opgewaardeerd naar aardgaskwaliteit (G-gaskwaliteit).
Groengas-invoedcapaciteit	De (gas)afname die 8.000 uur per jaar aanwezig is in een netgebied.
GV	Grootverbruik.
GvO	Garantie van Oorsprong, certificaten die worden verkregen door producenten van duurzame energie, waaronder ook groen gas. Deze certificaten zijn verhandelbaar en worden gekocht door energieleveranciers en bedrijven.
H-gas	Hoogcalorisch gas, bevat nagenoeg alleen maar brandbaar methaangas. Word soms direct geleverd aan gas-intensieve industrie.
HS	Hoogspanning (110 kV), beheerd door TenneT.
HTL	Hoofdtransportleidingnet, beheerd door de Gasunie.

Begrippenlijst

Begrip	Betekenis
Invoeding	Het injecteren van (groen) gas in het gasnet.
KV	Kleinverbruik.
LNG	Liquified natural gas, aardgas dat sterk is gekoeld en daardoor vloeibaar wordt.
LS	Laagspanning (0,4 kV), beheerd door Liander.
Meet- en Regelstation (M&R)	Een station waarin een omslag van het hoofdtransportleidingnet naar het regionaaltransportleidingnet plaatsvindt. Ook zorgt het voor drukbeveiliging en odorisatie. Deze stations zijn in beheer bij de landelijke netbeheerder.
Middenspanningsruimte (MSR)	Een ruimte waarin elektriciteit van middenspanning naar laagspanning wordt getransformeerd (en andersom), zodat die naar individuele woningen kan worden getransporteerd.
MS	Middenspanning (3-23 kV), beheerd door Liander.
Netvlakken	Deel van het elektriciteitsnet waarop het spanningsniveau hetzelfde is (bijv. 220 kV, 110 kV, 0,4 kV, etc.).
Onderstations (OS)	Een station waarin elektriciteit van hoogspanning naar middenspanning wordt getransformeerd en andersom.
Regelstation (RS)	Een station met een regeltransformator die de spanning over grote afstanden op niveau houdt.
RTL	Regionaaltransportleidingnet, beheerd door Gasunie Transport Services (GTS).
Schakelstation (SS)	Een station waarin de elektriciteit dezelfde spanning behoudt, waar geschakeld wordt naar meerdere aankomende/vertrekkende kabels met dezelfde spanning.
SDE++-subsidie	Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie-subsidie.
SI	Systeeminvulling.

Begrippenlijst

Begrip	Betekenis
Spanning (volt)	De druk die de bron van elektriciteit uitoefent om stroom door kabels te duwen.
Stroom (ampère)	De hoeveelheid elektronen die door een kabel of apparaat stromen.
Teruglevering	De elektriciteit die wordt (terug)geleverd aan het net (bijv. via zonnepanelen).
Vergassing	Omzetting van voornamelijk vaste houtige biomassa in biogas door middel van verhitting tot hoge temperaturen of onder hoge druk.
Vergisting	Omzetting van biomassa in biogas door middel van bacteriën en schimmels.
Vermogen (MW)	Megawatt is de hoeveelheid energie per seconde, die bepaalde apparatuur vraagt of levert.
Vluchtstrook	Het reservenetwerk van het elektriciteitsnet. Het elektriciteitsnet is dubbel aangelegd. Bij storingen worden deze vluchtstroken open gezet om stroomlevering te garanderen. Meer informatie over de vluchtstrook op https://www.liander.nl/over-liander/transportschaarste/innovaties/reservecapaciteitinzetten.
Vollasturen	Het equivalent van het aantal uren dat een apparaat op zijn maximale vermogen draait.
Warmtekrachtkoppeling (WKK)	Mini-energiecentrale, veelal bij glastuinders, waarvan zowel elektriciteit, warmte, als CO_2 worden gebruikt.
Windopwek	Elektriciteitsproductie door middel van (standaard) windmolens.
Zonne-opwek (pv)	Elektriciteitsproductie door middel van (standaard) photo-voltaic zonnepanelen.

Berenschot



Inleiding

De energietransitie is hard op weg; overzicht van ontwikkelingen en voorbereiding op toekomst gewenst

De energietransitie is hard op weg, maar loopt tegen infrastructurele beperkingen aan

De energietransitie is met toenemende snelheid onderweg. Zo wordt er steeds meer energie opgewekt via duurzame bronnen en verduurzamen huishoudens en de industrie door af te stappen van fossiel(e) gas en olie. Een groot deel van deze verduurzaming zorgt voor een verschuiving naar elektriciteitsgebruik, omdat elektriciteit kan worden geleverd via zonne- en windenergie.

Deze verschuiving zorgt ervoor dat er steeds meer gevraagd wordt van de elektriciteitsinfrastructuur en haar transportcapaciteit. Hierdoor ontstaan er knelpunten die niet tijdig opgelost kunnen worden, waardoor er momenteel op steeds meer plekken netcongestie wordt afgekondigd.

In de gemeenten Oost- en Weststellingwerf (en heel Friesland) heeft dit tot gevolg dat er momenteel voor teruglevering geen ruimte meer beschikbaar is op het elektriciteitsnet. Voor afname geldt dit voor bepaalde gedeelten van deze gemeenten. Hierdoor zijn aansluitingen op de korte termijn vaak niet meer mogelijk en wordt economische en maatschappelijke vooruitgang geremd.

Naast dat er steeds meer duurzame elektriciteit opgewekt en gebruikt wordt, zijn er ook steeds meer initiatieven om groen gas te produceren. Daar is de gasinfrastructuur niet op aangelegd – er zijn dus aanpassingen nodig om (grootschalige) invoeding mogelijk te maken.

De omvang en gelaagdheid van de transitie maakt overzicht van het geheel lastig en de toekomst onzeker

De transitie vindt plaats op alle niveaus: van spaarlamp tot windpark en van Europese Green Deal tot lokale energiecoöperatie. Door deze omvang en gelaagdheid is het steeds lastiger om het overzicht te bewaren, samenhang te behouden, en de toekomst en haar uitdagingen te voorspellen.

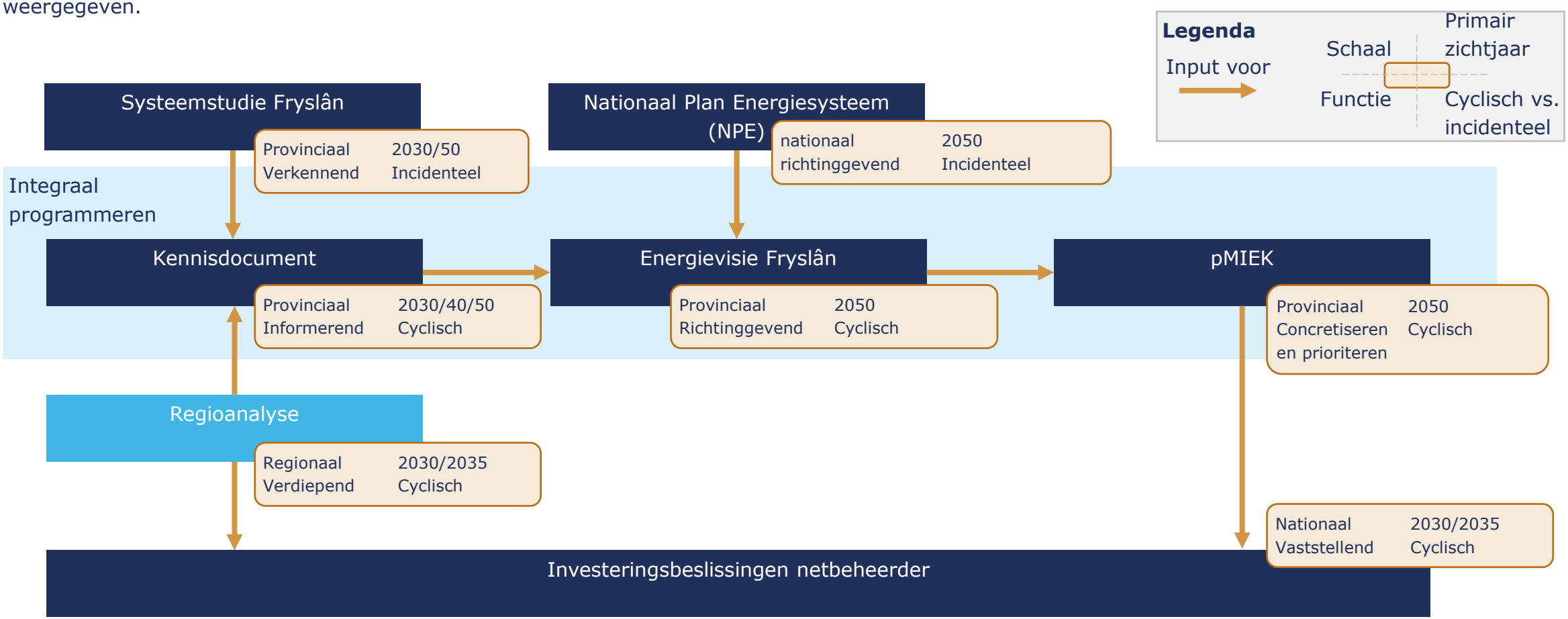
Gemeenten willen overzicht en voorbereid zijn op de toekomst

Gemeenten vragen zich het volgende af:

- Welke ontwikkelingen vinden er plaats in de maatschappij ten aanzien van energievraag en -aanbod?
- Wat betekenen deze ontwikkelingen voor de benodigde infrastructuur?
- Welke mogelijkheden zijn er om deze infrastructurele beperkingen te overwinnen?

Regioanalyse geeft input voor provinciaal programmeren én de investeringen van netbeheerder

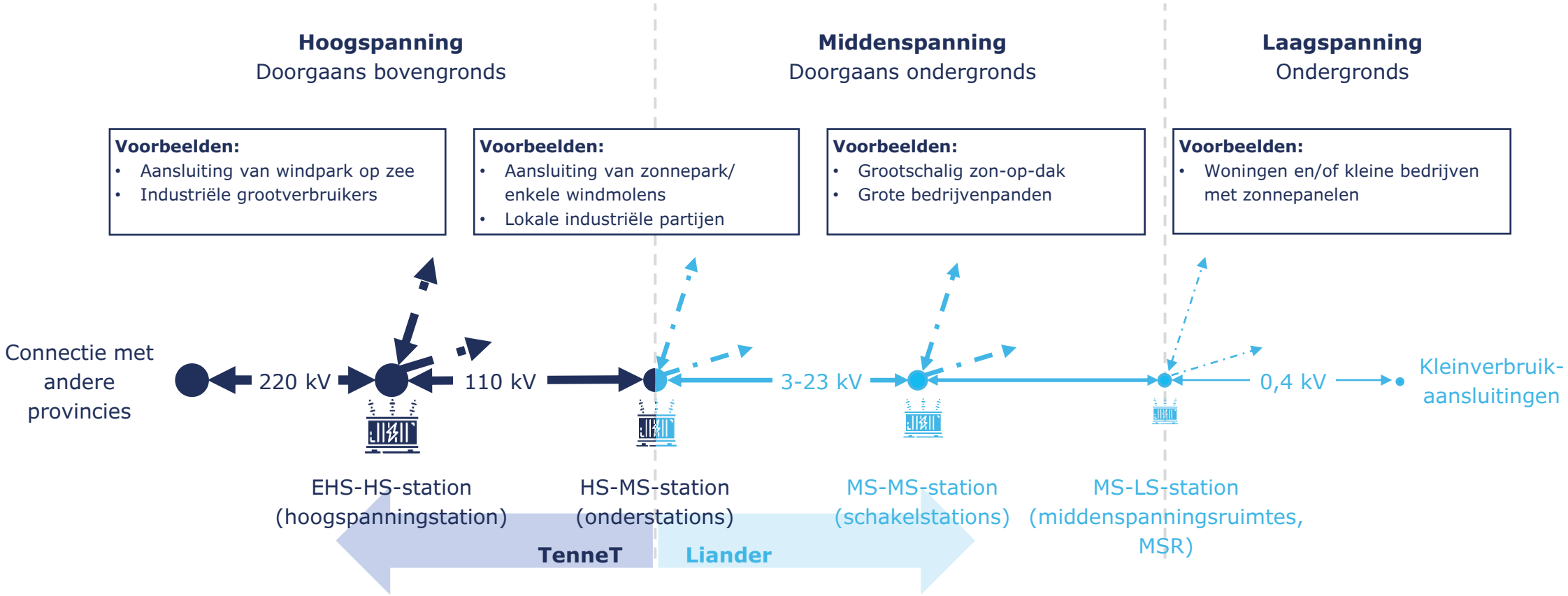
Het energiesysteem wordt op verschillende niveaus vormgegeven, waarbij de samenhang tussen trajecten en documenten cruciaal blijft. In de regio en de provincie zijn er trajecten die onderlinge afhankelijkheden hebben, deze afhankelijkheden en interacties zijn hieronder schematisch weergegeven.



Het elektriciteitsnet bestaat uit verschillende netvlakken

Het elektriciteitsnet bestaat uit verschillende spanningsniveaus (ook wel netvlakken), waarbij…

- … de **verantwoordelijkheid verdeeld** is tussen netbeheerders Liander (MS en LS) en TenneT (HS).
- … de elektriciteit steeds meer **twee kanten op gaat** (van hoog naar laag en andersom) door decentrale (zonne- en wind)opwek.
- … een capaciteitsprobleem op een hoger netvlak **onderliggende netvlakken beïnvloedt**.
- … **de capaciteit voornamelijk wordt bepaald door de stations** die beperkt zijn in de hoeveelheid vermogen die zij kunnen transporteren.



Het gasnet bestaat uit meerdere drukvlakken

Het gasnet bestaat uit verschillende drukniveaus (ook wel drukvlakken) en gaskwaliteiten, waarbij…

- … er een **verschil zit in kwaliteit** (calorische waarde) tussen Gronings gas (G-gas) en hoogcalorisch gas (H-gas) dat veelal wordt geïmporteerd. Door H-gas te mengen met stikstof wordt het omgezet in G-gas, en vervolgens naar lagere druknetten vervoerd.
- … de **verantwoordelijkheid verdeeld** is tussen netbeheerders Gasunie (HTL en RTL) en Liander (distributienetten).
- … het gas zich standaard **van hoge naar lage druk** verplaatst (dus niet bi-directioneel zoals bij elektriciteit). Om het gas andersom te laten bewegen zijn **boosterstations** nodig die het gas comprimeren.
- … **invoeding van groen gas** via vergisting **meestal op lage druk** (distributienet) plaatsvindt (dubbele pijlen).
- … er op **ieder drukvlak altijd balans is:** er stroomt net zoveel gas in als uit.

Hoofdtransportleidingnet (HTL)

Landelijke netwerken met zeer beperkt aantal directe aansluitingen

Voorbeelden:
- Industriële grootverbruikers
- Gasopslagen,[1] gaswinning en LNG-import
- Grootschalige vergassers (bijv. SCW Systems)

Regionaaltransportleidingnet (RTL)

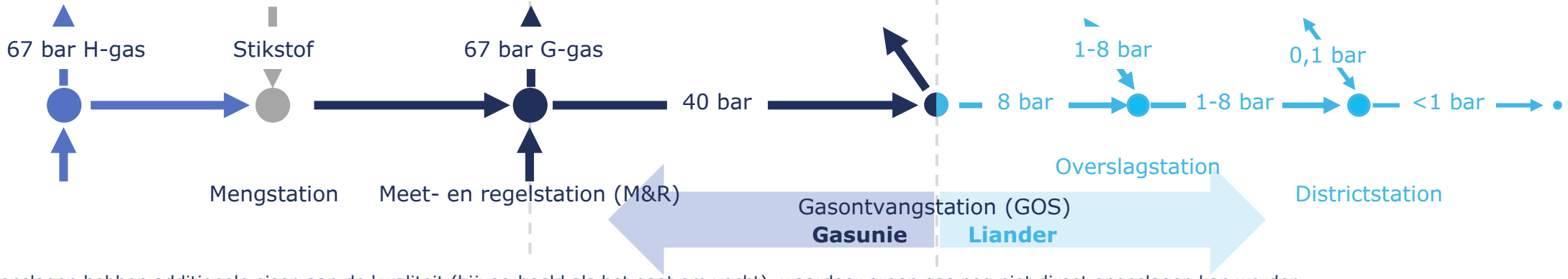
Regionaal netwerk met beperkt aantal directe aansluitingen

Voorbeelden:
- Grootverbruikers van gas zoals de voedingsindustrie

Distributienetten

Lokaal netwerk, bestaande uit meerdere drukniveaus tot 8 bar. Veruit grootste deel van afnemers op deze drukvlakken.

Voorbeelden:
- Grote bedrijven (1-8 bar)
- Individuele woningen en kleine bedrijven (<1 bar)
- Groengas-invoeders via vergisting



[1] Gasopslagen hebben additionele eisen aan de kwaliteit (bijvoorbeeld als het gaat om vocht), waardoor groen gas nog niet direct opgeslagen kan worden. De gasvraag tot aan 2035 is landelijk nog zo hoog dat dit ook nog niet van belang is.

Openbaar

Berenschot



2. Conclusies en aanbevelingen

Openbaar

Beperkingen op onderstationniveau, hoog- en middenspanning nemen toe door vertraging NuLelie

Beperkingen op hoog- en middenspanning

- Op hoogspanning (110kV) is voor heel Friesland congestie afgekondigd voor teruglevering, veroorzaakt door duurzame opwek en beperkte hoogspanningsstationscapaciteit. Hierdoor kunnen nieuwe grote opwekinstallaties (zoals zonneweides) momenteel geen aansluiting krijgen.
- Op middenspanning was vóór aanvang van deze studie op diverse kabels, schakel- en regelstations ook congestie afgekondigd, zowel voor afname als voor teruglevering. Door deze congestie worden in specifieke gebieden in beide gemeenten grootverbruikersaanvragen op een wachtlijst geplaatst.
- Op laagspanning wordt tot op heden geen congestie afgekondigd, maar beginnen spanningsproblemen zich wel meer voor te doen. Congestie op middenspanning en spanningsproblemen op laagspanning worden voornamelijk veroorzaakt door decentrale ontwikkelingen zoals de verduurzaming van de gebouwde omgeving en de mobiliteit.

Vertraging NuLelie zorgt voor additionele congestie

Gedurende deze studie is het duidelijk geworden dat Programma NuLelie1 vertraging oploopt, voor sommige projecten tot tien jaar. Hierdoor moet de huidige infrastructuur langer de autonome groei faciliteren (zoals elektrificatie van personenvervoer en de ingroei van warmtepompen en zon-op-dak). Om overbelasting te voorkomen, is er daarom op verschillende plekken additioneel congestie afgekondigd. Daardoor komen aanvragen van grootverbruikers daar op een wachtlijst.

- Ondanks recente uitbreidingen aan onderstation Wolvega (2021), is hier nu congestie afgekondigd voor teruglevering. Al konden hier door TenneT-congestie al geen nieuwe grootschalige aansluitingen gerealiseerd worden.
- Op onderstation Gorredijk, schakelstation Haulerwijk en schakelstation Appelscha is congestie voor zowel afname en teruglevering afgekondigd en op regelstation Waskemeer congestie voor afname. Hier kunnen dus ook geen nieuwe aanvragen voor afname meer worden gerealiseerd.

1) Programma Netuitbreiding Lelie (NuLelie): Om aan de toenemende elektriciteitsvraag te kunnen voldoen, is er een complete opwaardering van het bestaande middenspanningsnet in Friesland en de Noordoostpolder nodig. Er worden ruim 2.100 km aan kabels gelegd en circa 300 elektriciteitsruimtes gebouwd of vervangen (Programma Netuitbreiding Lelie (NuLelie) | Liander).

Investeringen op alle niveaus noodzakelijk om knelpunten tegen te gaan

Grenzen voor afname op onderstationniveau zijn gedeeltelijk bereikt

De recente uitbreidingen van de onderstationscapaciteiten in Wolvega en Oosterwolde (2021) en de verschuiving van SS Noordwolde naar voeding vanuit OS Gorredijk (in 2028), zorgen ervoor dat er voor afname nog geen congestie is afgekondigd op onderstationniveau. Echter, voor enkele lijnen vanaf deze onderstations alsook specifieke installaties, zijn er wel beperkingen. Ook voor de langere termijn (tot aan 2050) lijkt de capaciteit van deze stations niet voldoende.

Netbeheerders investeren de komende jaren flink om congestie weg te werken, maar de situatie wordt eerst slechter

Het huidige terugleveringsknelpunt op hoogspanning heeft TenneT waarschijnlijk in 2027 opgelost. Programma NuLelie moet voornamelijk knelpunten op het middenspanningsnet wegnemen, maar door de aangekondigde vertraging ontstaan er meer knelpunten en duurt het langer voor bestaande knelpunten worden opgelost. Hierdoor zijn er minder locaties binnen de gemeenten waar bedrijven transportcapaciteit kunnen aanvragen en worden de wachtlijsten langer. Woningbouwontwikkelingen die zijn aangemeld bij de realisatieketen van Liander kunnen doorgang vinden. Voor nieuwe projecten moet een aanvullende nettoets gedaan worden en geldt dus dat het niet zeker is of deze door kunnen gaan totdat NuLelie is gerealiseerd. Dit geldt voor woningbouw, maar ook voor nieuwe bedrijventerreinen en bestaande bedrijven die willen verzwaren. Ook op laagspanning moet er veel gebeuren om spanningsproblemen weg te nemen.

Productiepotentie groen gas is groot, maar om deze te benutten moeten hordes genomen worden (1/2)

Productiepotentie van groen gas is groot maar nog veel onzekerheden

De potentie voor groengasproductie in Oost- en Weststellingwerf is hoog, maximaal circa 14 miljoen m^3/jaar per gemeente. Deze komt voornamelijk uit mestvergisting (ter vergelijking: in beide gemeenten opgeteld wordt er circa 24 miljoen m^3 gas/jaar verbruikt[1]). Momenteel wordt hiervan maar een zeer beperkt gedeelte daadwerkelijk geproduceerd. Er zijn relatief veel (gezamenlijke) lokale initiatieven die deze potentie kunnen realiseren, maar deze initiatieven bevinden zich vaak nog in een oriënterende fase. Daardoor blijven ze zeer onzeker, voornamelijk in Weststellingwerf. De initiatieven blijven vaak hangen in deze fase doordat een samenwerking moeilijk te organiseren is, activiteiten nieuw zijn voor initiatiefnemers, en de investeringen voor bijvoorbeeld (gezamenlijke) leidingen en opwaardeerinstallaties groot zijn. Daartegenover staat dat de waarde van groen gas door onder andere de bijmengverplichting toeneemt en behoort het tot de mogelijkheden dat een significant deel van de potentie snel beschikbaar komt.

Knelpunten op het gasnet zullen ontstaan als potentie wordt benut

Het gasnet kan (jaarrond) maar beperkte hoeveelheden groengas-invoeding faciliteren, waardoor er waarschijnlijk knelpunten ontstaan op plekken met veel invoeding.[2] Daarbij komt dat de lokale vraag naar gas steeds verder afneemt door verduurzaming, waardoor de noodzaak ontstaat om het gas over een groter gebied te kunnen te distribueren en uiteindelijk naar hogere drukvlakken te transporteren. Momenteel is Liander al bezig om de reikwijdte van het gas te vergroten door gasnetten met elkaar te koppelen (onder andere tussen Drachten en Wijnjewoude en tussen Wolvega en Peperga). Hierdoor kan het productie-overschot in de zomer ook elders worden ingezet. In de verdere toekomst (na 2030), naarmate de vraag naar gas verder afneemt door verduurzaming, lijken ook boosters naar RTL en HTL noodzakelijk zodat ook regionaal en landelijk gebruik kan plaatsvinden.[3]

[1] DASHBOARD - Energieverbruik - Ooststellingwerf (databank.nl) & DASHBOARD - Energieverbruik - Weststellingwerf (databank.nl).
[2] Bijlage B1 geeft nadere toelichting op hoe de capaciteit van het gasnet wordt bepaald.
[3] Op basis van interview en de Integrale Infrastructuurverkenning 2030 – 2050 (II3050).

Productiepotentie groen gas is groot, maar om deze te benutten moeten hordes genomen worden (2/2)

Investeringen in het gasnet zijn relatief snel gerealiseerd maar vereisen zekerheid

Ondanks dat Liander al verschillende investeringen doet in het gasnet (onder andere koppelleidingen), zijn netbeheerders terughoudend met het aanleggen van boosters en leidingen voor specifieke aanvragen voor groengas-invoeding. Dit komt door het zeer lokale karakter van groengas-invoeding, waarbij de investeringsoverweging van de netbeheerder afhankelijk kan zijn van één invoeder – met alle onzekerheden van dien.

Hierdoor kunnen de netten dus niet op voorhand worden geprepareerd en is de kans op knelpunten groot. In tegenstelling tot investeringen in het elektriciteitsnet zijn investeringen in het gasnet relatief snel gerealiseerd, met doorlooptijden van enkele jaren. Daardoor kunnen knelpunten ook in de toekomst relatief snel worden opgelost.



Gemeenten en Liander moeten samen aan de slag om energie-planologie vorm te geven en het net slim te benutten (1/2)

Gemeente en netbeheerder moeten samenwerken in planvorming en energie-infrastructuur integraal meenemen

Op steeds meer plekken is de energie-infrastructuur (gas en met name elektriciteit) een beperkende factor in de realisatie van plannen. Door de vertraging van NuLelie, zal dit nog meer het geval zijn dan het al is. Dit geldt voor de toekomstige woningbouwplannen, maar ook voor de uitbreiding van bedrijventerreinen en de verduurzaming van industrie en mobiliteit. Samenwerking tussen gemeente en netbeheerder kunnen eraan bijdrage dat het net effectiever wordt gebruikt en dat plannen passen binnen de mogelijkheden van de infrastructuur. De netbeheerder is geholpen bij betrokkenheid bij en concretisering van woningbouwplannen zodat eventueel transportcapaciteit voor deze plannen gereserveerd kan worden en (on)mogelijkheden worden toegelicht.

Creëren van meer capaciteit en infrastructuur

Ook in het ruimtelijk domein moet rekening worden gehouden met de noodzaak voor (de aanleg van) steeds meer energie-infrastructuur. Door op voorhand fysieke ruimte te reserveren voor energie-infrastructuur, helpt het mee om de verduurzaming op tempo te houden. Dit geldt zowel in de ondergrond voor bekabeling, als bovengronds in de vorm van uitbreidingen aan de onder-, schakel- en regelstations, en voor de plaatsing van extra middenspanningsruimtes in elke wijk. De gemeente kan hieraan bijdragen door ruimte te reserveren, vergunningsprocessen te versnellen en plannen te concretiseren.[2]

Zekerheid noodzakelijk om groengas-productie van de grond te krijgen, gemeente en netbeheerder kunnen hierin een rol spelen

Ondanks de vele initiatieven en grote productiepotentie van groen gas, blijven offerteaanvragen voor invoeding bij de netbeheerder uit. Gemeenten kunnen een actievere rol pakken om deze stap te maken en de groengaspotentie te benutten, door bijvoorbeeld plannen te stimuleren of te faciliteren. Afhankelijk van de specifieke situatie en in afstemming met de netbeheerder kan de gemeente overwegen om een rol te pakken.[1] Wat de exacte knelpunten zijn en welke acties en rollen daarbij passen, dient verder uitgezocht te worden. Hierbij kan de netbeheerder de gemeente ondersteunen door het verschaffen van inzichten.

[1] Bijlage C geeft een overzicht van mogelijke rollen die in te vullen zijn door de gemeente en de mate van invloed die de gemeente kan uitoefenen op specifieke sectorale handelingsperspectieven.
[2] Zie pagina 32 voor verdere toelichting op handelingsperspectief voor de gemeente en de netbeheerder.

Gemeenten en Liander moeten samen aan de slag om energie-planologie vorm te geven en het net slim te benutten (2/2)

Gemeente en netbeheerder kunnen effectiever omgaan met het elektriciteitsnet stimuleren

De gemeente en netbeheerders kunnen sturen op effectiever omgaan met het elektriciteitsnet door het creëren van bewustzijn en het stimuleren van maatregelen. Deze maatregelen zouden moeten zijn gericht op:

- Het verminderen van pieken in elektriciteitsverbruik en –aanbod.
- Vraag en aanbod in tijd en locatie bij elkaar brengen.

Twee belangrijke voorbeelden van maatregelen zijn:

- De gemeenten en netbeheerders kunnen individuele bedrijven (en burgers) bewust maken van mogelijkheden ‘achter de meter’. De gemeenten kunnen aanvullende stimuleringsmaatregelen nemen om hierin te ondersteunen. De netbeheerder kunnen via congestiemanagement afspraken maken met individuele partijen om het net effectiever te gebruiken.
- Inzetten op windopwek naast zonne-opwek. Windopwek combineren met zonne-opwek, is een zeer effectieve methode gebleken om meer energie op te wekken, met een zeer beperkte extra belasting van de infrastructuur.

Bijlage C geeft een overzicht van maatregelen die per sector genomen kunnen worden om effectiever om te gaan met het elektriciteitsnet en welke mate van invloed de gemeente hierop heeft.

[1] Bijlage C geeft een overzicht van mogelijke rollen die in te vullen zijn door de gemeente en de mate van invloed die de gemeente kan hebben op specifieke sectorale handelingsperspectieven.

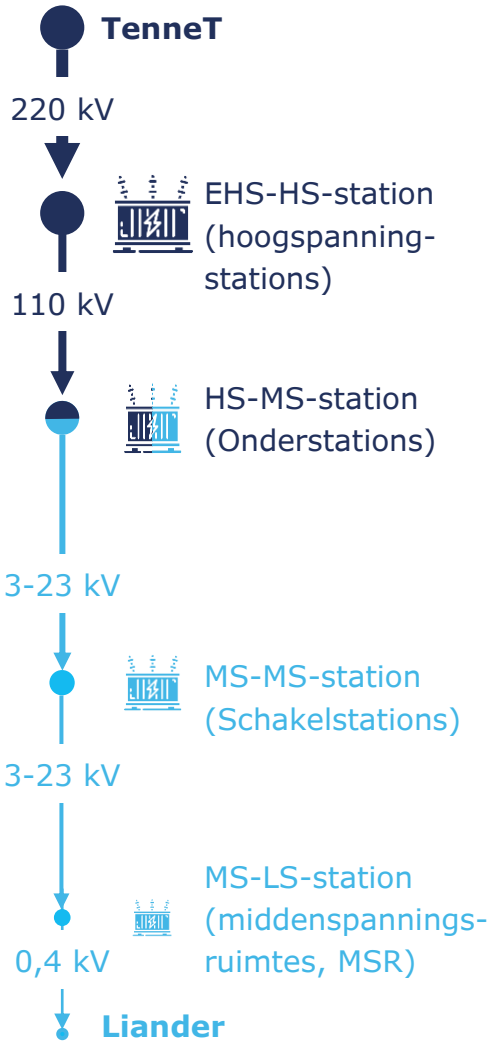
Berenschot



3. Huidige knelpunten en werkzaamheden

Openbaar

Het elektriciteitsnet knelt op verschillende niveaus



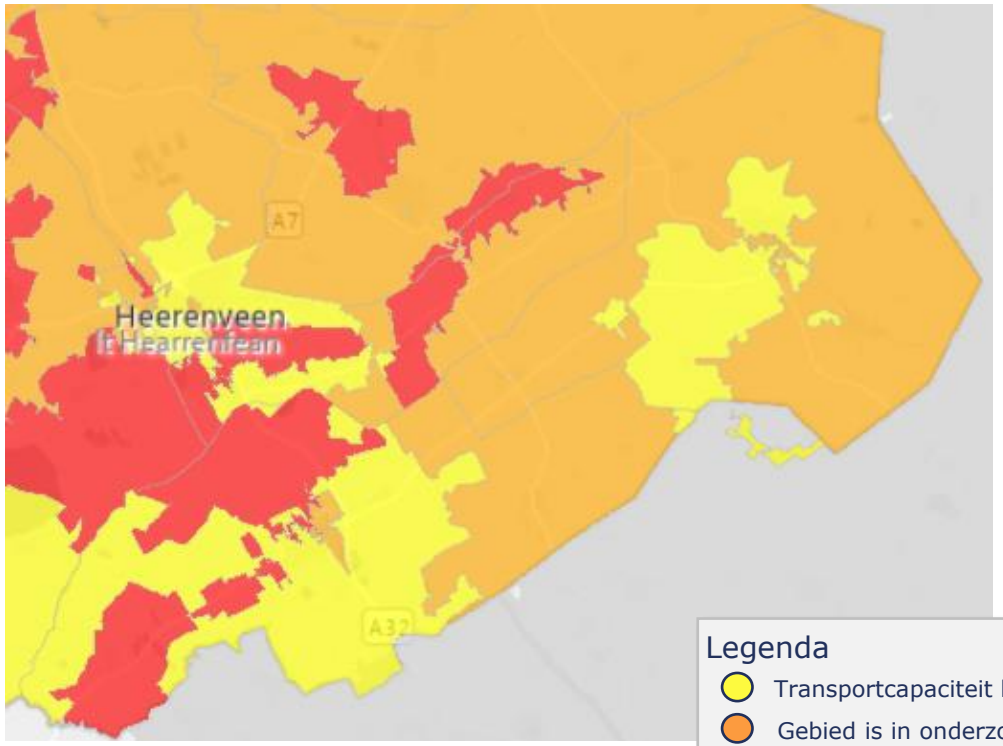
Relevante infrastructuur[1]	Knelpunten zijn er op alle netvlakken
Hoogspanningsstations in Friesland: • Bergum • Louwsmeer • Oudehaske	• **Congestie voor teruglevering** op het volledige 110 kV-net. • **Geen congestie voor afname** op hoogspanning.
Onderstations[2] relevant voor Oost- en Weststellingwerf: • OS Wolvega • OS Oosterwolde • OS Gorredijk (*beperkt relevant*)	• **Congestie voor teruglevering** op OS Wolvega. • **Congestie voor teruglevering** op twee installaties van OS Oosterwolde. • **Congestie op aantal kabels voor afname** op OS Oosterwolde. • **Congestie voor afname en teruglevering** op OS Gorredijk.
Schakel- en regelstations onder OS Wolvega: • SS Noordwolde Schakel en regelstations onder OS Oosterwolde: • SS Appelscha • RS Waskemeer • SS Haulerwijk (achter Waskemeer) Schakel- en regelstations onder OS Gorredijk: • SS Oldeberkoop	• **Congestie voor afname** op RS Waskemeer installatie 1. • **Congestie voor afname en teruglevering** op SS Noordwolde, SS Appelscha, RS Waskemeer installatie 2, SS Haulerwijk en SS Oldeberkoop.
Ca. 600 MSR's in de wijken	Spanningsproblemen in de wijken.

[1] Bijlage B1 geeft een compleet overzicht van de infrastructuur inclusief configuraties, voedingsgebieden en netkaarten.
[2] In deze studie ligt de kwantitatieve focus op dit niveau.

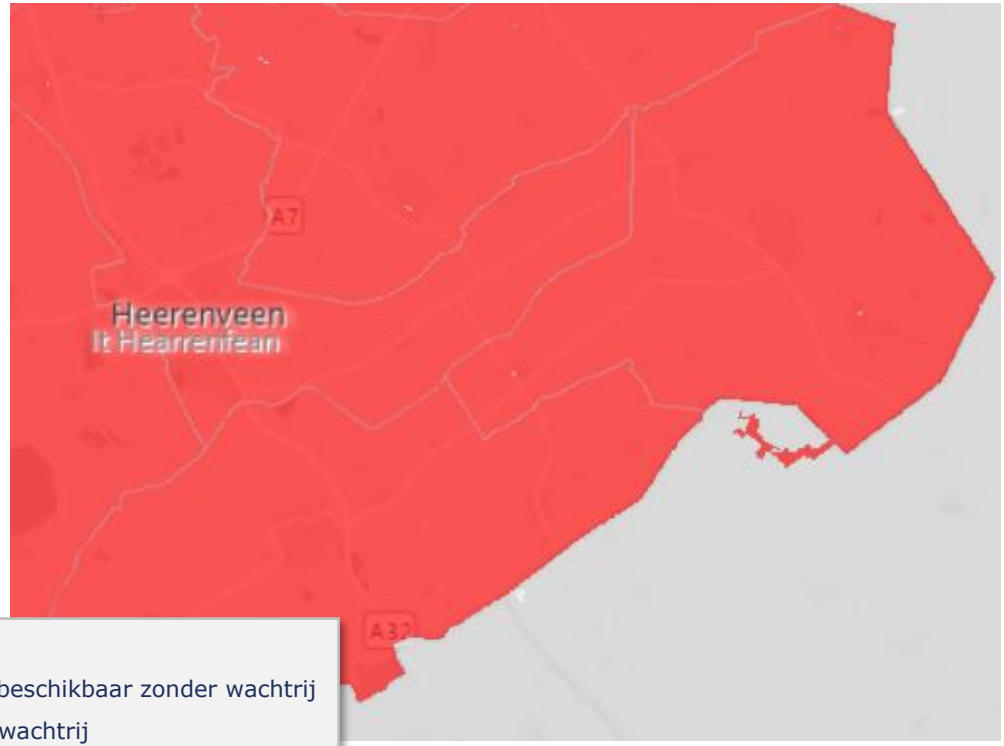
Locaties voor grootverbruikaansluitingen voor zowel afname als teruglevering steeds schaarser…

Deze figuren tonen een congestiekaart voor afname (links) en teruglevering (rechts) voor grootverbruikers. Als er een aanvraag wordt gedaan voor een nieuwe aansluiting of een uitbreiding daarvan, en deze bevindt zich in oranje of rood gebied, dan komt de aanvraag op de wachtlijst. In gele gebieden is wel nog beperkt ruimte vrij (zonder wachtlijst). *Deze figuren gelden niet voor kleinverbruikaansluitingen.*

Voor afname zijn mogelijkheden beperkt: niet alles kan meer overal[1]



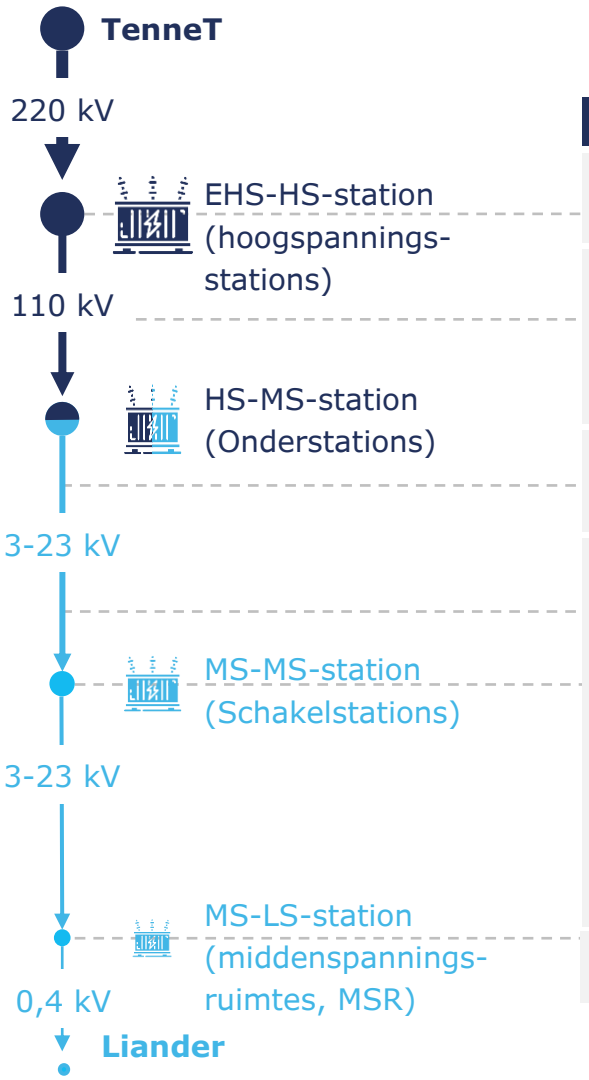
Voor teruglevering zit heel Friesland op slot door congestie op 110 kV (TenneT)[2]



Legenda
- Transportcapaciteit beperkt beschikbaar zonder wachtrij
- Gebied is in onderzoek met wachtrij
- Tekort aan transportcapaciteit met wachtrij

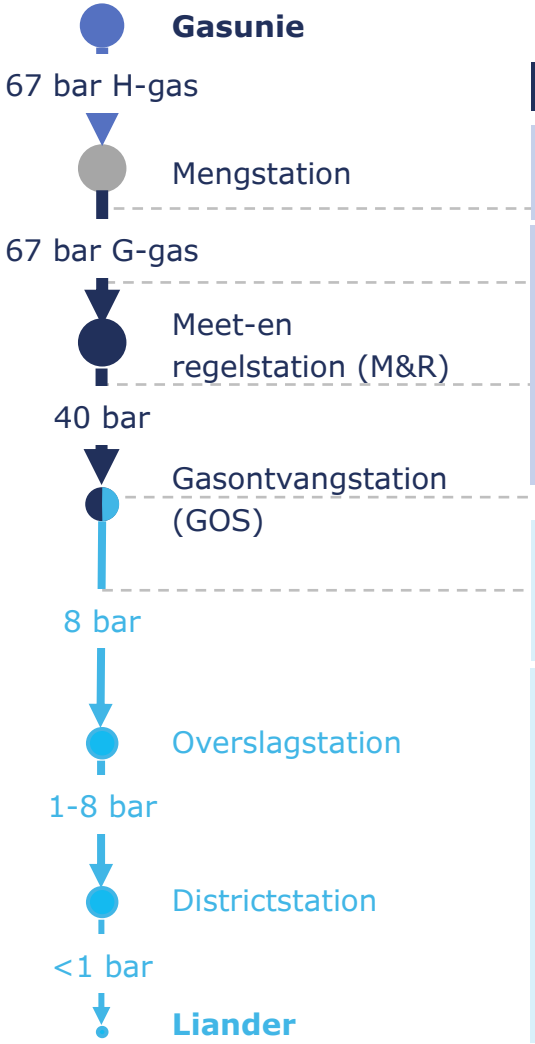
1) De kaart komt van Capaciteit per regio | Liander (16 juli 2024) en is onderhevig aan verandering over de tijd.
2) Hoe deze kaart eruit ziet zonder TenneT congestie, wat naar verwachting in 2027 is verholpen, is onbekend.

…maar knelpunten worden ook weggewerkt



Knelpunten zijn op den duur ook verholpen door…
… vergroting van de EHS-HS-stationscapaciteit bij Louwsmeer (terugleveringscongestie).
… vergroting van 110 kV-transportcapaciteit ter voorkoming van congestie, door: • netverzwaring Oostelijk Friesland op 110 kV. Gerealiseerd in 2027. • het opknippen van het 110 kV-net in Friesland in 3 deelgebieden, zogenoemde pockets. Gerealiseerd in 2030.
… koppeling van huidige 10 kV-net aan een nieuw 20 kV-net (als oplossing voor terugleveringscongestie op installaties OS Oosterwolde). Onderdeel van programma NuLelie. Realisatiedatum is nog niet bekend.
… het programma NuLelie, waarin: • SS Oldeberkoop (4,5 MW, gevoed vanuit OS Gorredijk) vervangen wordt door het nieuw te bouwen RS Oldeberkoop (40 MW, gevoed vanuit OS Gorredijk). Gerealiseerd in 2028. • het voedingsgebied van SS Noordwolde overgenomen wordt door RS Oldeberkoop en SS Noordwolde komt te vervallen. Gerealiseerd in 2028. • RS Waskemeer (8,5 MW) vervangen wordt door een nieuw RS Waskemeer (40 MW). Gerealiseerd in 2030. • het voedingsgebied van SS Haulerwijk overgenomen wordt door RS Waskemeer. Gerealiseerd in 2030. • het net tussen Oosterwolde en Appelscha verzwaard wordt. Gerealiseerd in 2033. • Het net tussen Oosterwolde en Elsloo verzwaard. Gerealiseerd in 2033.
… plaatsing van een kleine 600 MSR’s, verspreid over diverse buurten in Oost- en Weststellingwerf.

Op het moment dat knelpunten ontstaan, kan de netbeheerder relatief snel reageren



Knelpunten ontstaan vooralsnog op lage druk[1]	Werkzaamheden
• Op HTL zijn geen capaciteitsknelpunten, kwaliteits-eisen zijn bepalend voor groengas-invoeding.	• Vanuit de Gasunie zijn er geen concrete werkzaamheden gepland in Ooststellingwerf en Weststellingwerf.
• Bekende initiatieven van groengas-invoeders[2] worden in principe niet op RTL/HTL aangesloten. • Als invoeders wel op RTL/HTL worden aangesloten, of als groen gas vanaf het distributienet wordt opgewerkt naar het RTL/HTL via een booster, dan ontstaat er nog geen capaciteitsknelpunt.	• Verkenningen naar de plaatsing van boosters van het distributienet naar RTL/HTL zijn gaande.
• In oost-Ooststellingwerf is op basis van één offerteaanvraag (10 mln. m^3/jaar) capaciteitsuitbreiding nodig in Oosterwolde[3].	• De koppelleiding naar Drachten geeft meer capaciteit voor groengas-invoeding in Oosterwolde. Gerealiseerd in 2026.
• Nog geen andere knelpunten omdat initiatieven niet concreet zijn. Als alle initiatieven doorgang vinden, dan ontstaan er wel capaciteitsbeperkingen. Realisatiegraad van initiatieven is doorgaans slechts 10%.	• Op basis van scenario's heeft Liander in haar gebied 10-15 koppelleidingen geïdentificeerd, waaronder Peperga-Wolvega, Oosterwolde-Wijnjewoude en Wijnjewoude-Drachten. De koppeling Peperga-Wolvega wordt in 2026 gerealiseerd. • Ten opzichte van het elektriciteitsnet is de realisatieperiode van investeringen in het gasnet een stuk korter, namelijk 2-3 jaar.

[1] Bijlage B1 geeft een overzicht van het gasnet en bijbehorende gasontvangststations.
[2] Bijlage A2 geeft een overzicht van bekende plannen rondom groengas-invoeding in Oost- en Weststellingwerf.
[3] Plannen op Ecomunitypark in Oosterwolde voor groengas, 'genoeg om circa 4000 huishoudens in Ooststellingwerf te voorzien' - Nieuwe Ooststellingwerver

Berenschot



4. Ontwikkelingen en impact

Openbaar

Verduurzaming en economische groei zorgen voor extra belasting van het elektriciteitsnet in Weststellingwerf

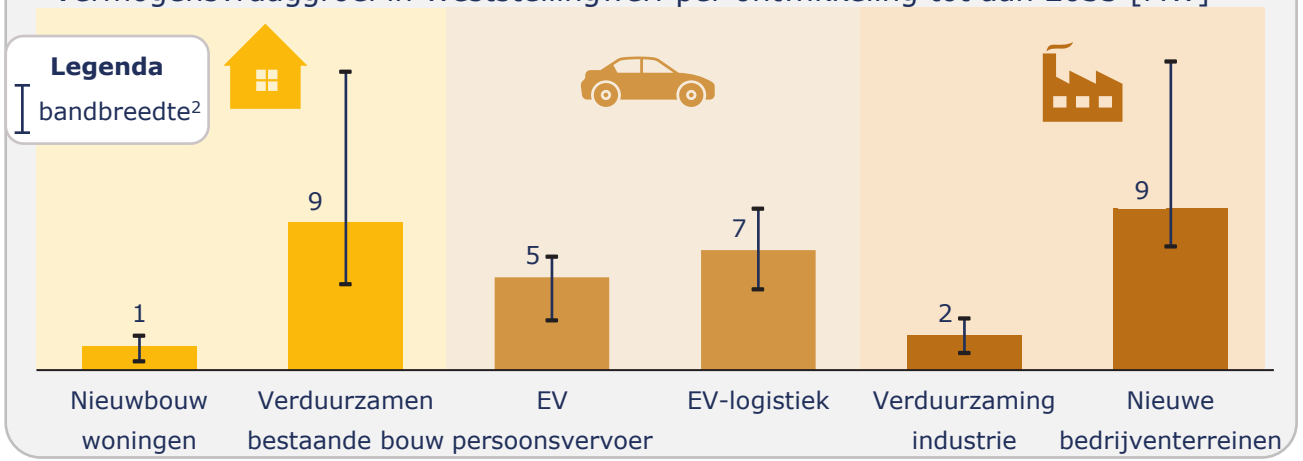
De vraag naar elektriciteit groeit met name door verduurzaming en groei van bedrijvigheid

- In de gebouwde omgeving worden ca. 4.300 (hybride en all-electric) warmtepompen verwacht. De impact van de ca. 830 nieuwbouwwoningen is relatief beperkt.
- Elektrificatie van de mobiliteit zorgt voor significante belasting. Hier worden er ca. 5.400 elektrische auto's, ca. 1.200 elektrische bestelbussen en ca. 50 elektrische vrachtwagens verwacht.
- Daarnaast heeft de ontwikkeling van 18 ha aan nieuwe bedrijventerreinen ook substantiële impact, terwijl de impact van het verduurzamen van de huidige industrie beperkt is.

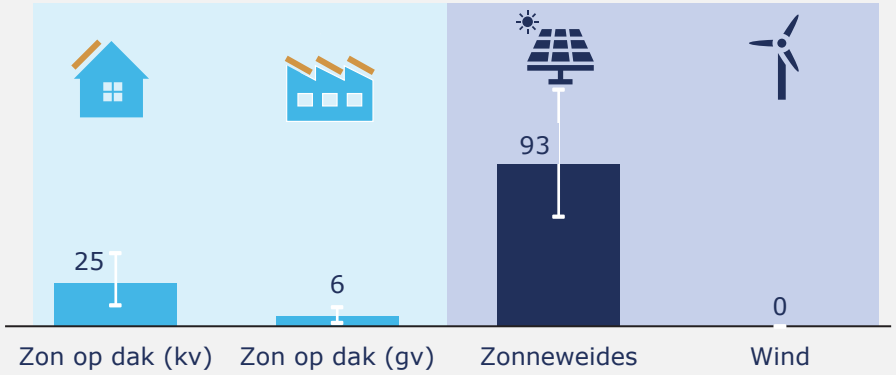
Aan de aanbodkant zorgen vooral zonneweides voor veel extra belasting

- In Weststellingwerf is de impact van zonneweides naar verwachting het grootst. Zonnepark Peperga, van 20 ha, heeft hier een groot aandeel in, alsmede een zonnepark op de zandwinput in Oldeholtwolde van 30 ha. Hiervan is de ontwikkeling echter nog onzeker.
- Ook de verwachte impact van zon-op-dak is substantieel.
- Opwek van grootschalige windenergie speelt, mede door provinciaal beleid, geen rol in de gemeente.

Vermogensvraaggroei in Weststellingwerf per ontwikkeling tot aan 2035 [MW] [1,3]



Vermogensgroei door decentrale opwek in Weststellingwerf tot aan 2035 [MW] [1,3]



[1] Bijlage A geeft een verdere toelichting op de ontwikkelingen en hun vermogensvraag.
[2] Ontwikkelingen zijn onzeker in omvang en moment van realisatie, deze onzekerheid is gevat in de weergegeven bandbreedtes.
[3] Vermogensgroei zijn niet direct te koppelen aan impact op infrastructuur doordat gelijktijdigheid tussen de ontwikkelingen niet is meegenomen en afname en opwek tegen elkaar kan worden 'weggestreept'.

Openbaar

Ook in Ooststellingwerf spelen dezelfde ontwikkelingen de hoofdrol

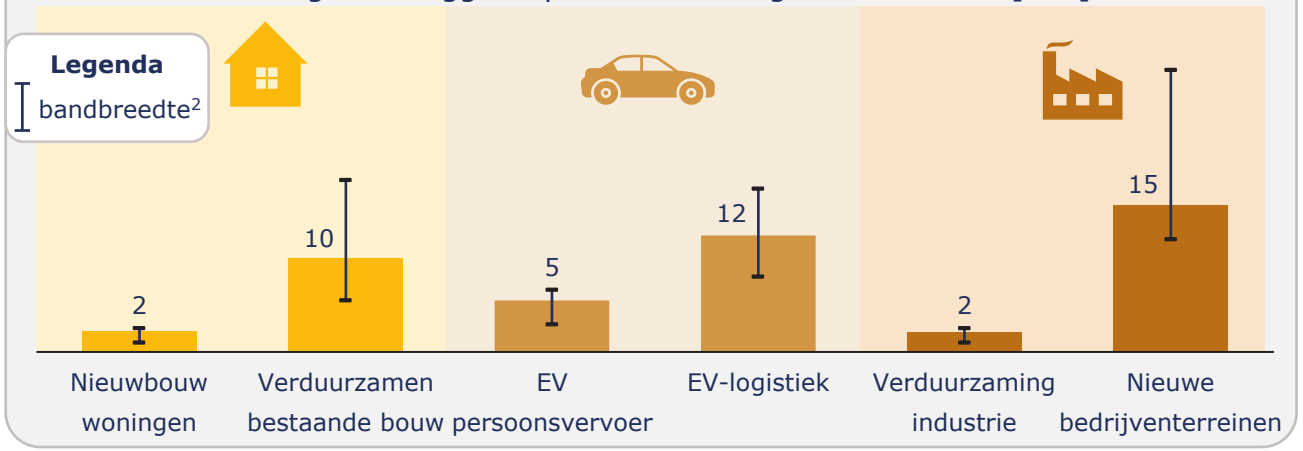
Elektrisch vervoer zorgt voor grootste groei in vermogensvraag

- De elektrificatie van de mobiliteitssector, en met name de logistiek, zorgt voor de grootste belastinggroei naar 2035. Dit betreft ca. 5.350 elektrische auto's, 1.150 elektrische bestelbussen en 100 elektrische vrachtwagens.
- Daarnaast worden er ca. 4.800 (all-electric en hybride) warmtepompen verwacht in de bestaande bouw, worden er 700 woningen bijgebouwd en staan er ca. 400-500 woningen op de nominatie voor sloop-nieuwbouw en/of herstructurering tot 2035.
- Verder wordt er zo'n 30 ha aan nieuwe bedrijventerreinen verwacht en is de impact van verduurzaming van industrie minimaal.

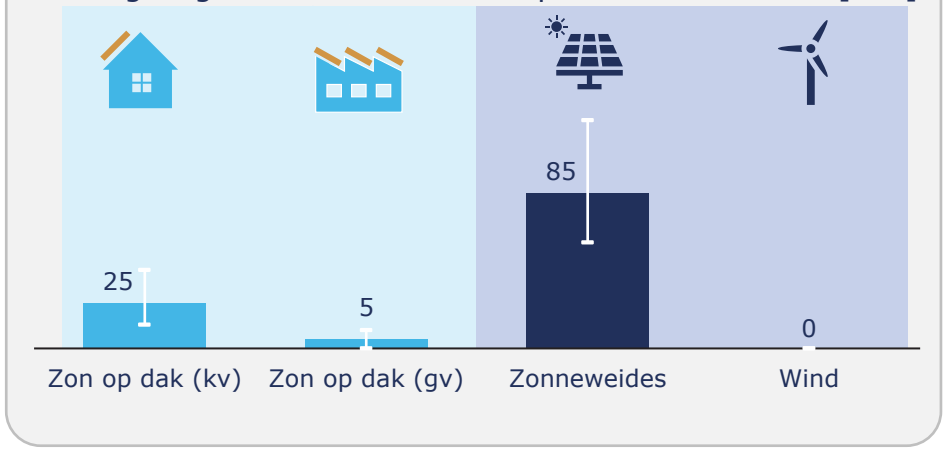
Aan de aanbodkant zorgen zonneweides voor veel extra belasting in Ooststellingwerf

- In Ooststellingwerf is de impact van zonneweides naar verwachting het grootst. Zonnepark Donkerbroek, van 15 ha, heeft hier mogelijk een groot aandeel in, al is deze ontwikkeling nog onzeker.
- Voor zon-op-dak wordt er een groei van zo'n 30 MW verwacht. Hiermee groeit het totale vermogen van zon-op-dak naar 68 MW in 2035.
- Opwek van grootschalige windenergie speelt, mede door provinciaal beleid, geen rol in de gemeente.

Vermogensvraaggroei per ontwikkeling[1] tot aan 2035 [MW]



Vermogensgroei door decentrale opwek[1] tot aan 2035 [MW]



[1] Bijlage A geeft een verdere toelichting op de ontwikkelingen en hun vermogensvraag.
[2] Ontwikkelingen zijn onzeker in omvang en moment van realisatie, deze onzekerheid is gevat in de weergegeven bandbreedtes.
[3] Vermogensgroei is niet direct te koppelen aan impact op infrastructuur doordat gelijktijdigheid van de ontwikkelingen niet is meegenomen en afname en opwek tegen elkaar kan worden 'weggestreept'. Op onderstationniveau is deze impact wel onderzocht en op de volgende pagina zijn hiervan de resultaten te vinden.

Investeringen noodzakelijk, op OS Wolvega lijkt voor afname voorlopig net voldoende ruimte

Maatregelen op OS Wolvega zorgen voor (net) voldoende ruimte voor afname tot 2035, voor teruglevering is er congestie afgekondigd

Het voedingsgebied van SS Noordwolde wordt per 2028 overgezet naar OS Gorredijk. Hierdoor hebben niet alle ontwikkelingen in Weststellingwerf meer impact op OS Wolvega. Mede hierdoor lijkt het dat de afnamecapaciteit tot aan 2035 toereikend is. Voor teruglevering is er momenteel al congestie. Mogelijk kan het inzetten van de vluchtstrookcapaciteit hier ruimte bieden.[2]

Extra investeringen noodzakelijk om verdere knelpunten te voorkomen

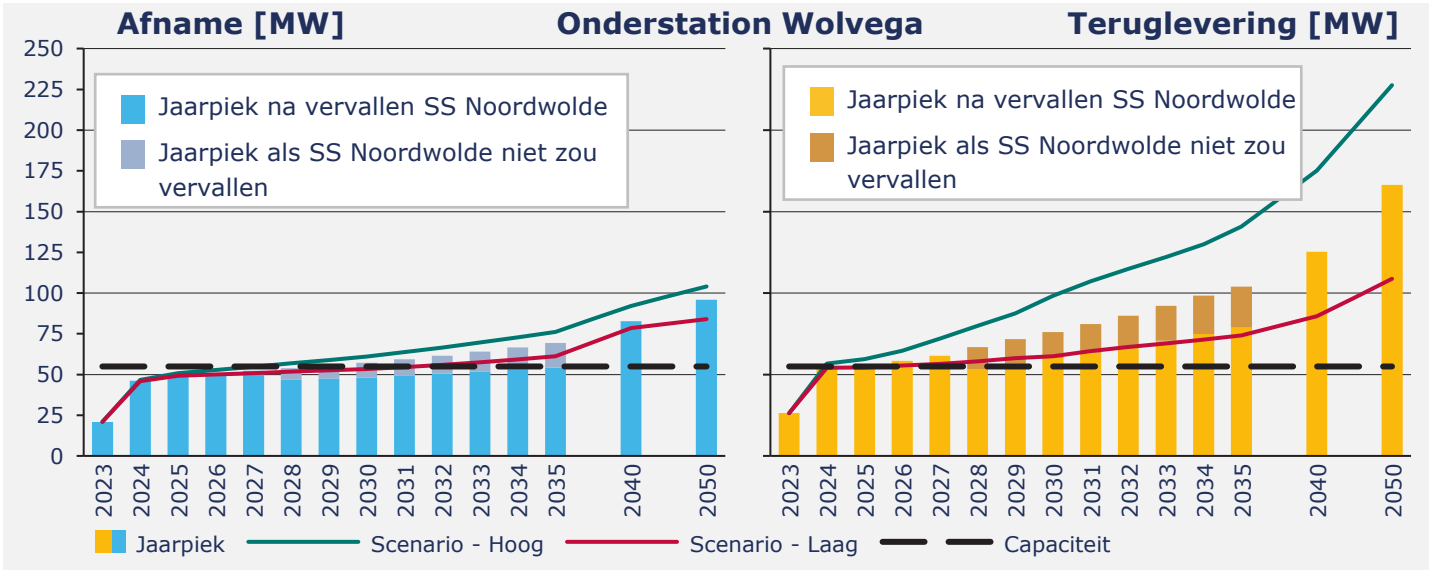
Om de groei in afname en teruglevering naar de verdere toekomst te faciliteren, dienen er op korte termijn investeringsbeslissingen te worden genomen door de netbeheerder, gegeven dat doorlooptijden tot realisatie 10 jaar zijn.

Decentrale ontwikkelingen zetten druk op met name laagspanningsnetten

Met name elektrificatie van personenvervoer, warmtepompen in de gebouwde omgeving en zon-op-dak hebben effect op laagspanning. Hierdoor moet het aantal MSR's naar verwachting verdubbeld worden. De combinatie van bovenstaande met zonneweides, verduurzaming en uitbreiding van bedrijven(terreinen), die doorgaans op middenspanning worden aangesloten, zorgt dat ook hier uitbreidingen nodig zijn, zoals beoogd in NuLelie. Door de vertraging is slim omgaan met de huidige infrastructuur nog belangrijker geworden.[1]

Toelichting op figuur

De impact van de vermogensvraaggroei op onderstations op pagina's 26 en 27, is op basis van verbruiksprofielen door Liander gesimuleerd voor ieder kwartier tot aan 2050. Per jaar is hierin een kwartier waarin de impact op de infrastructuur het grootst is. Deze momenten, met bijbehorende transportvermogensvraag, zijn hiernaast weergegeven in een zogenaamde belastingprognose. Deze belastingprognoses zijn niet één-op-één te relateren aan het wel of niet afkondigen van congestie, maar zijn wel een middel om het formaat van een uitbreiding te schatten.



[1] Bijlage C geeft een overzicht van specifieke sectorale handelingsperspectieven.

[2] De vluchtstrookcapaciteit (N) kan worden ingezet voor grote zonneparken bij teruglevering. Inzet van de vluchtstrook kan pas nadat terugleveringscongestie op hoogspanning is opgelost. Voor meer informatie: https://www.liander.nl/over-liander/transportschaarste/innovaties/reservecapaciteitinzetten.

Openbaar

Op OS Oosterwolde ook deels terugleveringscongestie, voor afname nog beperkt ruimte na 2035

Op OS Oosterwolde lijkt voldoende ruimte voor afname tot aan 2035, voor teruglevering is er congestie

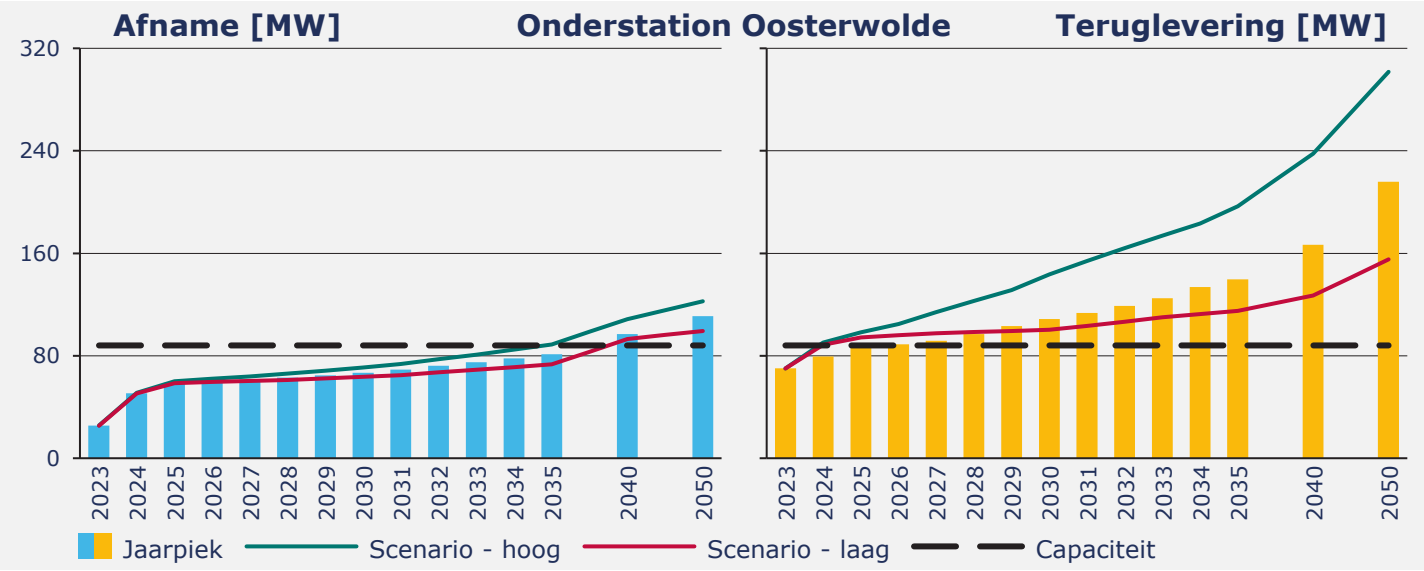
Recente uitbreidingen zorgen ervoor dat er op korte termijn voldoende capaciteit is op onderstationniveau. Echter, er zijn componenten (kabels en installaties) van het onderstation waar momenteel al knelpunten zijn. Na 2035 worden er knelpunten voor het station als geheel verwacht voor zowel afname als teruglevering. Mogelijk kan het inzetten van de vluchtstrookcapaciteit hier ruimte bieden voor teruglevering.[2] Gezien de nabijheid van OS Wolvega, is een koppelinvestering logisch, waarbij zowel OS Wolvega als OS Oosterwolde worden ontzien van verdere belasting.

Decentrale ontwikkelingen zetten druk op met name laagspanningsnetten

Met name elektrificatie van personenvervoer, warmtepompen in de gebouwde omgeving en zon op dak hebben effect op laagspanning. Hierdoor moet het aantal MSRs naar verwachting verdubbelt worden. De combinatie van bovenstaande met zonneweides, verduurzaming en uitbreiding van bedrijven(terreinen), die doorgaans op middenspanning worden aangesloten, zorgt dat ook hier uitbreidingen nodig zijn, zoals beoogd in NuLelie. Door de vertraging is slim omgaan met de huidige infrastructuur nog belangrijker geworden. [1]

Toelichting op figuur

De impact van de vermogensvraaggroei op onderstations op pagina 26 en 27, is op basis van verbruiksprofielen door Liander gesimuleerd voor ieder kwartier tot aan 2050. Per jaar is hierin een kwartier waarin de impact op de infrastructuur het grootst is. Deze momenten, met bijbehorende transportvermogensvraag, zijn hiernaast weergegeven in een zogenaamde belastingprognose. Deze belastingprognoses zijn niet één-op-één te relateren aan het wel of niet afkondigen van congestie, maar zijn wel een middel om het formaat van een uitbreiding te schatten.



[1] Bijlage C geeft een overzicht van specifieke sectorale handelingsperspectieven.

[2] De vluchtstrookcapaciteit (N) kan worden ingezet voor grote zonneparken bij teruglevering. Inzet van de vluchtstrook kan pas nadat terugleveringscongestie op hoogspanning is opgelost. Voor meer informatie: https://www.liander.nl/over-liander/transportschaarste/innovaties/reservecapaciteitinzetten.

Openbaar

Knelpunten op het gasnet zullen ontstaan als groengas-initiatieven wél in groten getale doorgang vinden

Aanbod groen gas stijgt, vraag gas neemt af

Voor de verduurzaming van onder andere moeilijk te isoleren woningen is groen gas een belangrijke verduurzamingsmethode. Dit wordt ook onderschreven door het nationale doel van 2 bcm (miljard m^3) productie in 2030, vastgelegd in het Klimaatakkoord. Mede hierom is de bijmengverplichting aangekondigd,[1] die energieleveranciers verplicht om hun gas (administratief) te verduurzamen door Garantie van Oorsprong-certificaten (GvO's) te kopen. Mede hierdoor neemt het aantal groengas-invoeders toe in de regio,[1] terwijl tegelijkertijd de gasvraag als gevolg van verduurzaming achteruit gaat.

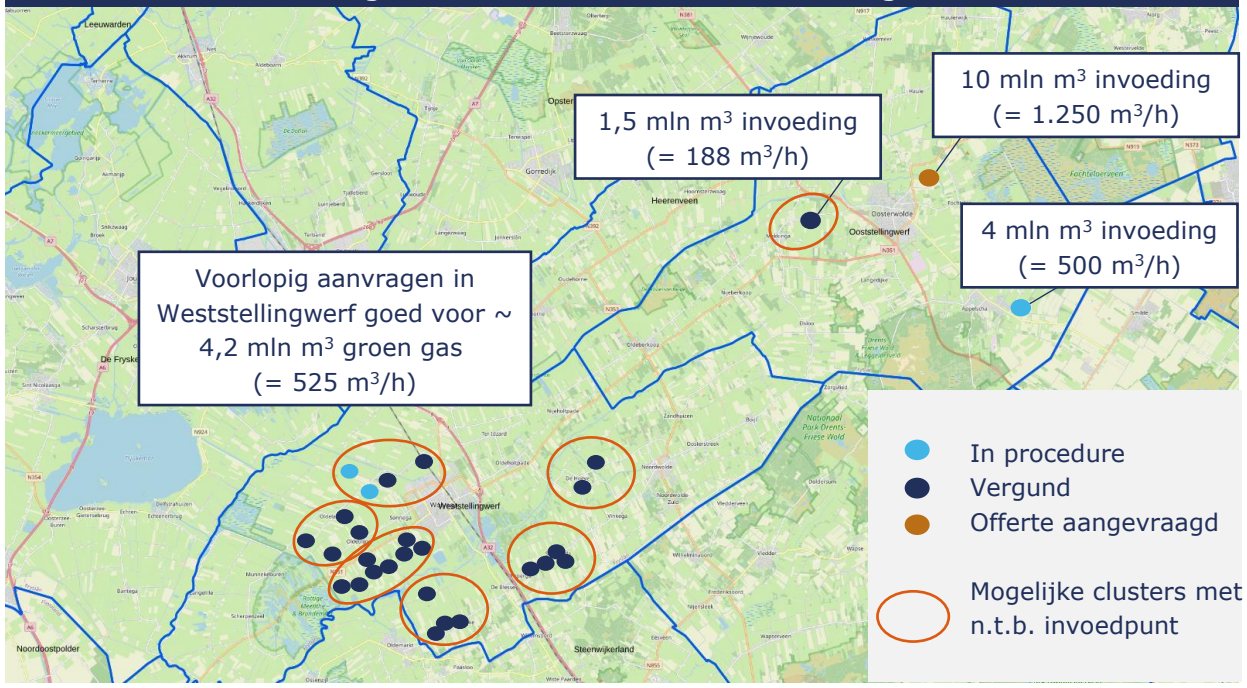
Vraag en aanbod gebeuren niet gelijktijdig

Deze invoeders zijn veelal veehouders, die volcontinu groen gas produceren, terwijl de vraag juist seizoensafhankelijk is. Om ook in de zomer groen gas in te kunnen voeden, is de capaciteit beperkt tot enkele honderden m^3/uur, ondanks dat de jaarlijkse vraag groter is.[2]

Onzekerheden zorgen voor beperkte investeringen

Netbeheerders investeren in het gasnet als duidelijk wordt waar en hoeveel groengas-invoeding er gaat plaatsvinden. Deze zekerheid ontbreekt nog bij veel initiatieven. Daarom zullen er bij een offerte-aanvraag (dit biedt de nodige zekerheid) tijdelijke knelpunten ontstaan waar de netbeheerder op zal investeren. Doorlooptijden van investeringen zijn minder lang dan investeringen in het elektriciteitsnet en zijn in enkele jaren (2 á 3) te realiseren. Investeringen beogen ofwel de afname te vergroten ofwel het net te verzwaren als invoeders op ongunstige locaties gesitueerd zijn (lage druk).

Groengasinitiatieven in Oost- en Weststellingwerf



[1] Bijlage A.2 geeft een nadere toelichting ode bijmengverplichting en het groen gas aanbod.
[2] Bijlage B.1 geeft een nadere toelichting op de (bepaling van de) groengas-invoedcapaciteit.

Berenschot

5. Handelingsperspectief



De netbeheerders, gemeenten en sectoren kunnen handelen om capaciteitsproblemen te beperken (1/2)

Handelen op twee sporen om transitie en groei te waarborgen

De energietransitie en de economische groei vragen steeds meer van de infrastructuur, en met name de elektriciteitsinfrastructuur. Hierdoor ontstaan er op alle netvlakken en stations steeds vaker capaciteitsproblemen, zoals netcongestie. Mitigatie van deze problemen vraagt handelen op twee sporen:

1. Snel creëren van meer capaciteit en infrastructuur
2. Effectiever omgaan met de beschikbare capaciteit

1 Snel creëren van meer capaciteit en infrastructuur

Gemeente kan…

- in nauwe samenwerking met netbeheerders, **ruimte aanwijzen en reserveren** voor energie-infrastructuur. Er is ruimte nodig in de wijk, waar minimaal een verdubbeling van het aantal MSR's nodig is. Daarnaast kan ze dat ook voor verzwaring van het middenspanningsnet, en op de langere termijn voor grootschalige projecten zoals uitbreidingen aan onderstations of boosters van het gasnet.
- **vergunningstrajecten** en andere procedures **versnellen** en **optimaliseren** voor de realisatie van additionele energie-infrastructuur.
- plannen **concretiseren en zekerheid bieden** aan de netbeheerder, zodat plannen in volledigheid mee kunnen worden genomen in investeringsbeslissingen. Denk hierbij aan plannen voor warmtenetten, woningbouw en bedrijventerreinen.

Netbeheerder kan…

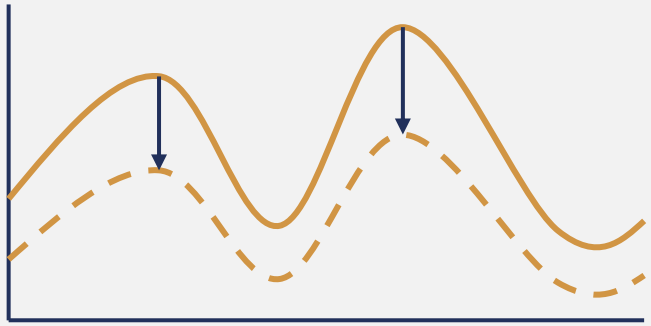
- **interne processen blijven optimaliseren** waardoor uitvoering versneld kan plaatsvinden. Een voorbeeld hiervan is de laagspanning-productiestraat, waarbij Liander niet meer acteert op incidenten, maar kijkt welke wijken er als eerst grootschalig moeten worden aangepast.
- **nauw in contact blijven met lokale stakeholders** en ook daar aansturen op concretiseren. Dit geldt voor grootverbruikers, voor producenten van groen gas of duurzame elektriciteit, maar ook voor gemeenten die woningbouwplannen en bedrijventerreinprogrammeringen herzien.
- **voorbereiden en samenwerking voorzetten** zodat toekomstige knelpunten (bijvoorbeeld op het gasnet) adequaat en snel kunnen worden verholpen.
- **alert blijven op het mogelijk vrijkomen van private gasleidingen** (NAM/Vermilion) om die in te zetten als groengas-verzamelleiding.

De netbeheerders, gemeenten en sectoren kunnen handelen om capaciteitsproblemen te beperken (2/2)

Maatregelen om effectiever met capaciteit om te gaan zijn er in twee smaken

Om de beschikbare capaciteit effectief in te zetten kan de gemeente beleidsinstrumentarium inzetten om te sturen op effectiever omgaan met het elektriciteitsnet. Hierin kan ze (bijvoorbeeld op groengas-invoeding) een specifieke rol pakken.[1] Hierbij is het doel om elektriciteitstransport te minimaliseren. Ruwweg zijn hier twee routes voor. Voor beide routes zijn in bijna alle sectoren maatregelen te nemen, in Bijlage C staat een uitgebreide lijst per sector, inclusief 'knoppen om aan te draaien'. Onderstaande maatregelen zijn meegenomen in een quickscan om verschillende invullingen van een mogelijk energieneutraal energiesysteem te identificeren (zie volgende pagina's).

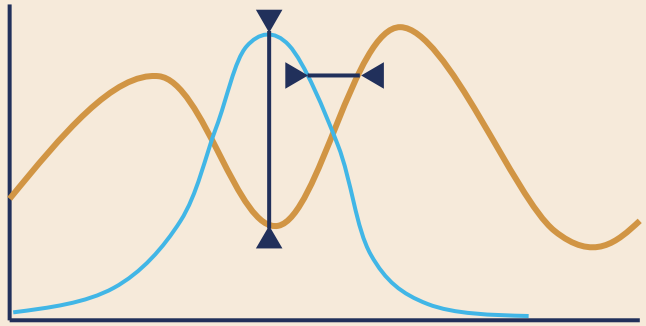
2 Effectiever omgaan met de beschikbare capaciteit



Verminderen van piek elektriciteitsverbruik

Voorbeelden

- Inzetten op hybride warmtepompen bijvoorbeeld op groen gas
- Inzetten op energie-efficiënte oplossingen, zoals collectieve warmtepompen



Vraag en aanbod bij elkaar brengen, in tijd en locatie

Voorbeelden

- Aftoppen van zonne-opwek
- Naast inzetten op zonne-energie ook inzetten op windenergie
- Netbewust laden van elektrische voertuigen
- Inzetten van batterijen

[1] In Bijlage C wordt een overzicht van mogelijke rollen vanuit de gemeente opgesomd.

Een quickscan van vier invullingen van een netto energieneutraal energiesysteem

Een quickscan voor inzicht in effecten van keuzes en maatregelen op het elektriciteitsnet

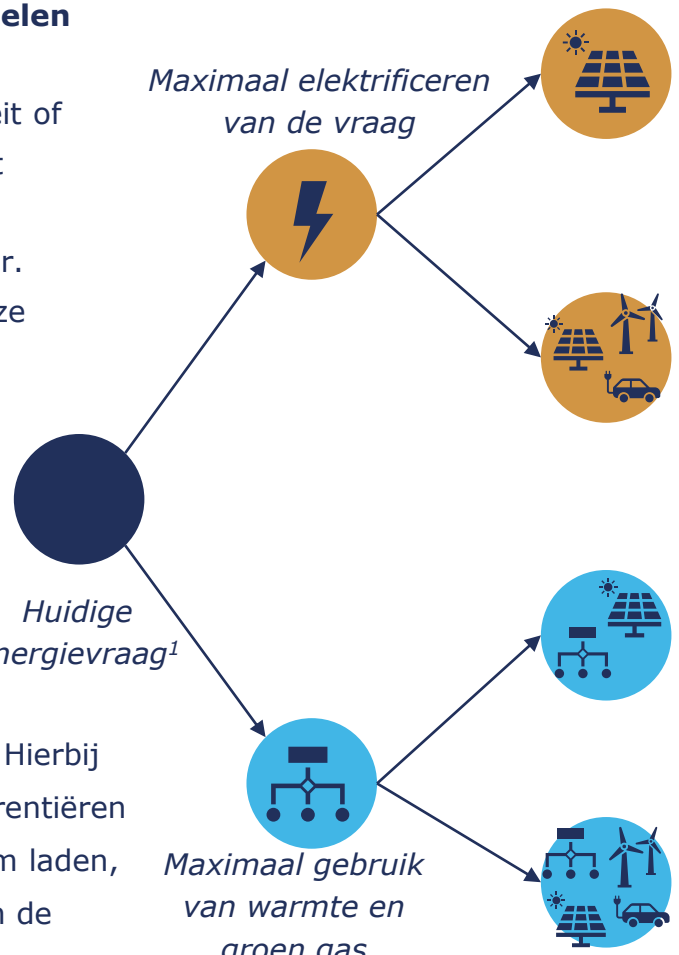
De mate waarin er wordt gekozen voor verduurzaming via elektriciteit of ook via duurzame warmte of groen gas, hebben grote invloed op het elektriciteitsnet. Daarnaast verschillen technieken (zon/wind) en maatregelen (slim laden/aftoppen zon) in impact op de infrastructuur. Deze quickscan geeft inzicht in welke mate (een combinatie van) deze keuzes en maatregelen impact hebben.

Vier invullingen voor verschillen in mate van net-impact in energievraag en -aanbod

Op basis van de huidige situatie (aantal woningen, auto's, bedrijven, etc.) zijn er twee systeeminvullingen van de energievraag gemaakt:

- Volledig op basis van elektriciteit.
- Maximale inzet op groen gas en warmte en de rest op basis van elektriciteit.

Per vraaginvulling zijn er twee invullingen van het aanbod gemaakt. Hierbij was energieneutraliteit per energiedrager het uitgangspunt, en differentiëren ze van elkaar in de mate waarin er netverlichtende maatregelen (slim laden, combinatie wind-zon, aftoppen zon) zijn toegepast. De verdeling van de energiedragers over de verschillende sectoren is te vinden in Bijlage D. De vier invullingen zijn hiernaast schematisch weergegeven.



Maximale netimpact
- Alleen zon-opwek

Netbewuste invulling
- Zon en wind in vermogensverhouding (1:1)
- Zon wordt afgetopt op 50%
- Slim-laden van mobiliteit

Verminderd elektriciteitsverbruik
- Maximale inzet van groen gas en warmte
- Alleen zon-opwek

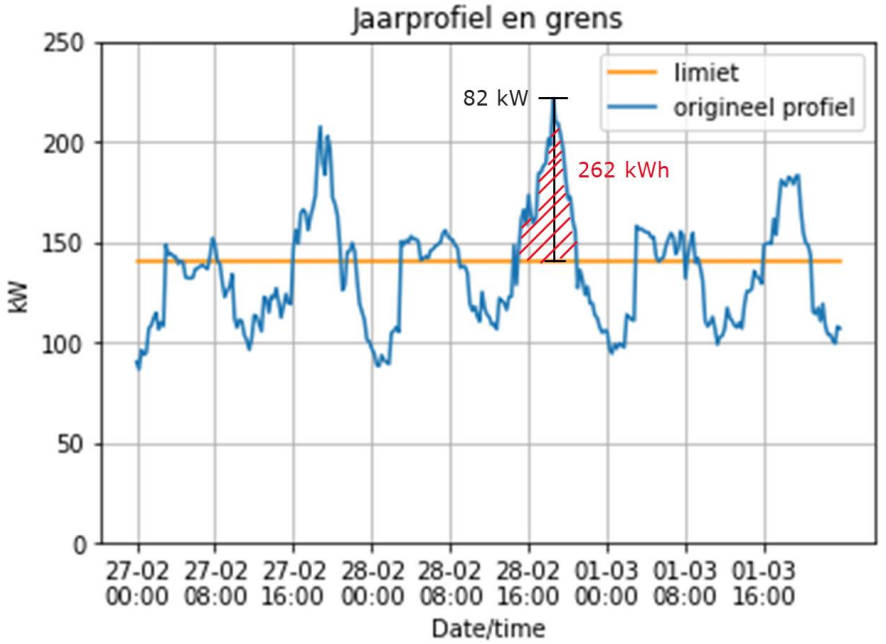
Minimale netimpact
- Maximale inzet van groen gas en warmte
- Zon en wind in vermogensverhouding (1:1)
- Zon wordt afgetopt op 50%
- Slim-laden van mobiliteit

[1] Betreft data uit 2019. Dit is het meest recente jaar waarvan data compleet en representatief (zonder corona effecten) is.

Een quickscan van vier invullingen van een netto energieneutraal energiesysteem

Batterij om vraag- en aanbodpiek te reduceren

Op basis van de jaarprofielen passend bij de vier systemen, is er een batterijmodel ingezet om de omvang (MWh) en het vermogen (MW) van een batterij in te schatten die nodig is om de belasting op het elektriciteitsnet te beperken. Hierbij wordt er gekeken naar de grootste overschrijding (boven de limiet van het net). Dit is hiernaast schematisch weergegeven.[1] Vervolgens zijn hierbij de kosten van de batterij berekend. Kosten voor netaansluiting, grondaankoop, software, operatie, etc. zijn niet meegenomen.



Netbeheerders rekenen vooralsnog niet op batterijen om capaciteitsproblemen aan te pakken. Het risico voor het net bij incorrecte inzet of falen van de batterij is zeer groot. Dit betreft dus een zeer grove schatting en een theoretische exercitie, maar kan wel inzicht geven in ordegroottes en mogelijke oplossingen in de verdere toekomst. Resultaten van deze quickscan zijn op de volgende pagina's weergegeven.

[1] Bijlage D.3 geeft verdere toelichting op aannames, uitgangspunten en de werking van het batterijmodel.

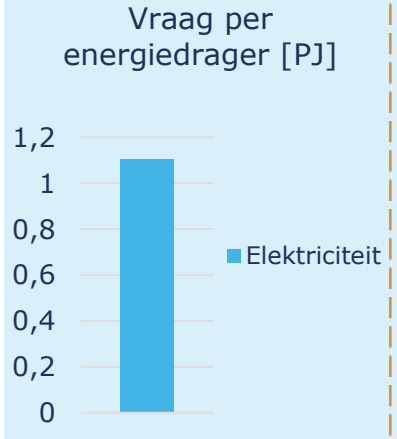
Maatregelen kunnen de netimpact van teruglevering op onderstationniveau in Ooststellingwerf zeer sterk terugbrengen (1/2)

Invullingen van een (netto) energieneutraal[1] energiesysteem[2] hebben sterk uiteenlopende impact op de energie-infrastructuur[2]

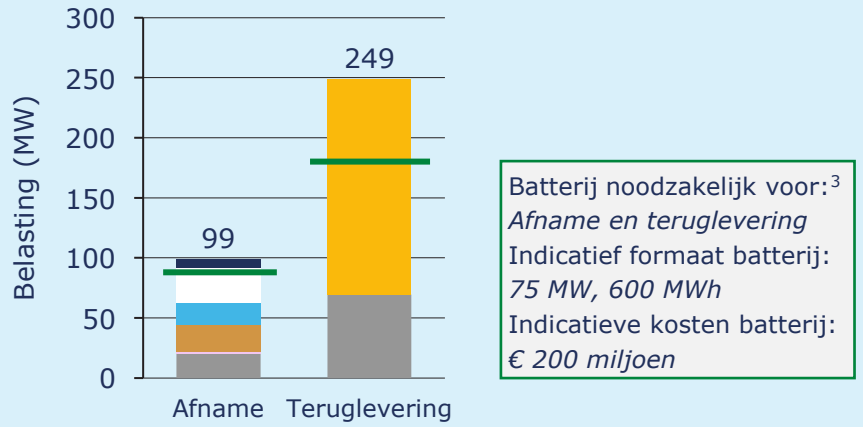
- Elektrificatie van de vraag zorgt voor een energetische efficiëntieslag door efficiëntere apparatuur, met name warmtepompen en elektrisch vervoer.
- Het toepassen van maatregelen om effectiever om te gaan met de infrastructuur vermindert de impact significant, met name voor teruglevering. Bij een all-electric, maar netbewuste systeeminvulling, kan de impact van teruglevering gereduceerd worden tot 129 MW (bijna een halvering ten opzichte van de systeeminvulling die uitgaat van maximale netimpact). Slim-laden zorgt ervoor dat de jaarpiek voor afname gereduceerd kan worden tot 73 MW bij een netbewuste systeeminvulling.
- Als er gekozen wordt om een batterij[4] in te zetten om binnen de (stations)capaciteit te blijven, brengt dit kosten met zich mee.

Ooststellingwerf

Maximaal elektrificeren van de vraag

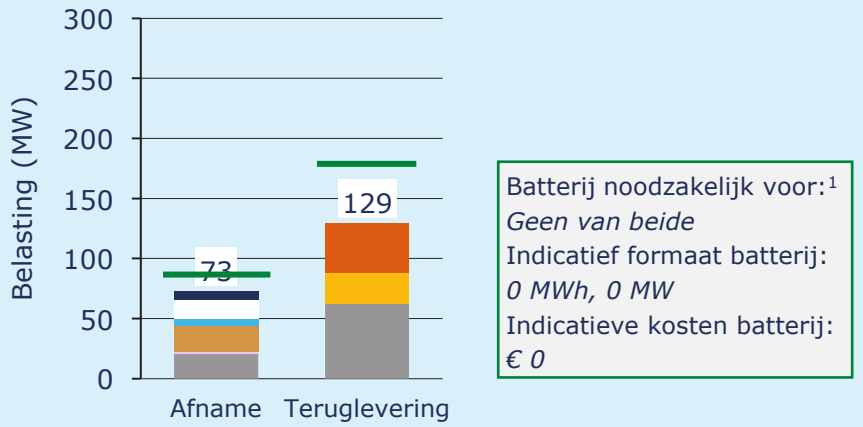


Maximale netimpact



Batterij noodzakelijk voor:[3]
Afname en teruglevering
Indicatief formaat batterij:
75 MW, 600 MWh
Indicatieve kosten batterij:
€ 200 miljoen

Netbewuste invulling



Batterij noodzakelijk voor:[1]
Geen van beide
Indicatief formaat batterij:
0 MWh, 0 MW
Indicatieve kosten batterij:
€ 0

Industrie | Logistiek vervoer | Elektrisch personenvervoer | Warmte | Warmte Utiliteit | Wind | Zon | Baseload | Limiet levering/ teruglevering

[1] Alle systeeminvullingen zijn netto energieneutraal per energiedrager: er wordt op jaarbasis evenveel geproduceerd als gebruikt.
[2] In Bijlage D.1 zijn uitgangspunten, aannames, de invullingen en de methodiek tot het komen van deze energiesystemen opgenomen.
[3] In Bijlage D.2 is een verdere toelichting op het batterijmodel gegeven.
[4] Netbeheerders rekenen vooralsnog niet op batterijen om capaciteitsproblemen aan te pakken. Het risico voor het net bij incorrecte inzet of falen van de batterij is zeer groot.

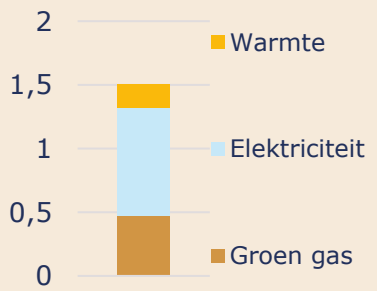
Openbaar

Maatregelen kunnen de netimpact van teruglevering op onderstationniveau in Ooststellingwerf zeer sterk terugbrengen (2/2)

Invullingen van een (netto) energieneutraal[1] energiesysteem[2] hebben sterk uiteenlopende impact op de energie infrastructuur

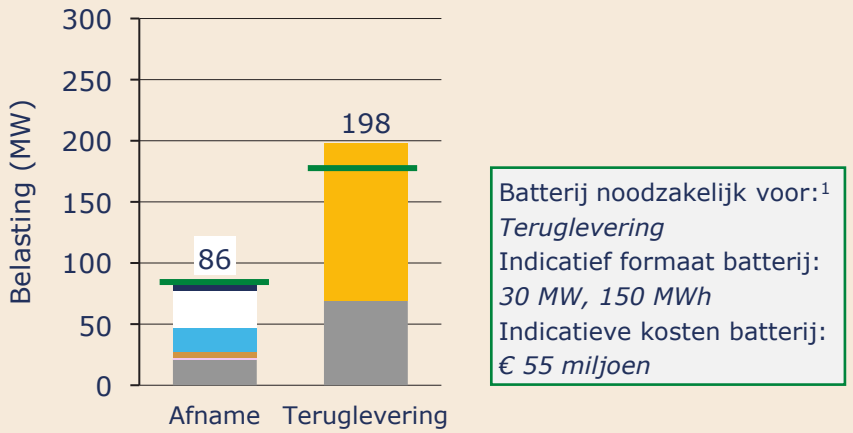
- Elektrificatie van de vraag zorgt voor een energetische efficiëntieslag door efficiëntere apparatuur, met name warmtepompen en elektrisch vervoer.
- Het toepassen van maatregelen om effectiever om te gaan met de infrastructuur vermindert de impact significant, met name voor teruglevering. Bij een systeeminvulling met minimale netimpact kan de impact van teruglevering gereduceerd worden tot 108 MW. Slim-laden zorgt ervoor dat de jaarpiek voor afname gereduceerd kan worden tot 60 MW.
- Als er gekozen wordt om een batterij[4] in te zetten om binnen de (stations)capaciteit te blijven, brengt dit kosten met zich mee.

Maximaal gebruik van warmte en groen gas



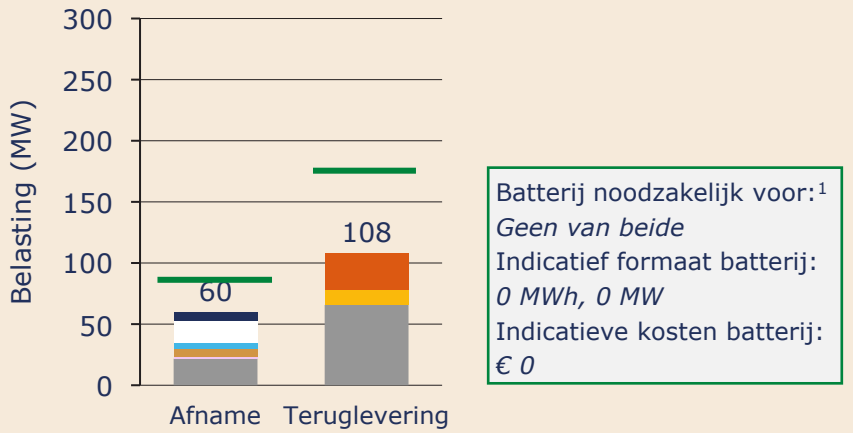
Ooststellingwerf

Verminderd elektriciteitsverbruik



Batterij noodzakelijk voor:[1]
Teruglevering
Indicatief formaat batterij:
30 MW, 150 MWh
Indicatieve kosten batterij:
€ 55 miljoen

Minimale netimpact



Batterij noodzakelijk voor:[1]
Geen van beide
Indicatief formaat batterij:
0 MWh, 0 MW
Indicatieve kosten batterij:
€ 0

Industrie | Logistiek vervoer | Elektrisch personenvervoer | Warmte | Warmte Utiliteit | Wind | Zon | Baseload | Limiet levering/ teruglevering

[1] Alle systeeminvullingen zijn netto energieneutraal per energiedrager: er wordt op jaarbasis evenveel geproduceerd als gebruikt.
[2] In Bijlage D.1 zijn uitgangspunten, aannames, de invullingen en de methodiek tot het komen van deze energiesystemen opgenomen.
[3] In Bijlage D.2 is een verdere toelichting op het batterijmodel gegeven.
[4] Netbeheerders rekenen vooralsnog niet op batterijen om capaciteitsproblemen aan te pakken. Het risico voor het net bij incorrecte inzet of falen van de batterij is zeer groot.

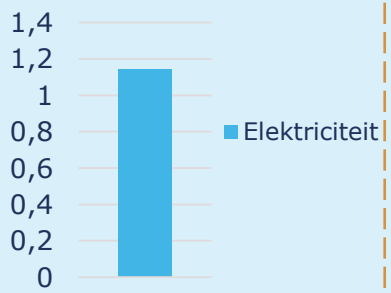
Openbaar

Maatregelen kunnen de netimpact van teruglevering op onderstationniveau in Weststellingwerf zeer sterk terugbrengen (1/2)

Invullingen van een (netto) energieneutraal[1] energiesysteem[2] hebben sterk uiteenlopende impact op de energie-infrastructuur

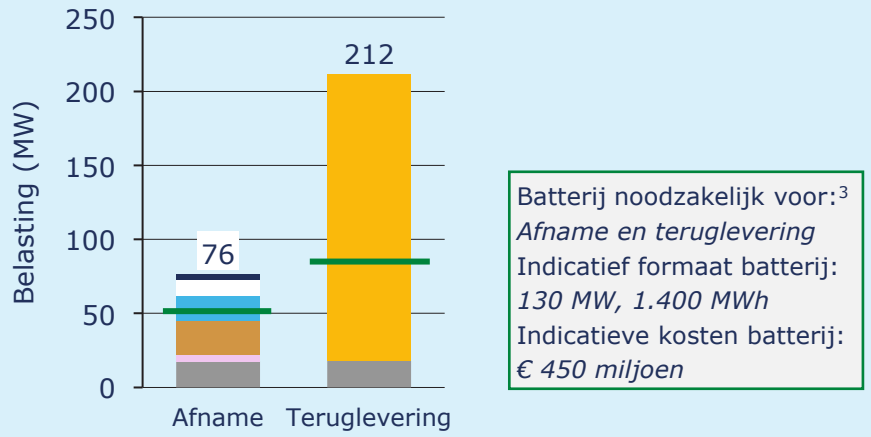
- Elektrificatie van de vraag zorgt voor een energetische efficiëntieslag door efficiëntere apparatuur, met name warmtepompen en elektrisch vervoer.
- Het toepassen van maatregelen om effectiever om te gaan met de infrastructuur vermindert de impact zeer significant, met name voor teruglevering. Bij een all-electric, maar netbewuste systeeminvulling, kan de impact van teruglevering gereduceerd worden tot 89 MW (een ruime halvering ten opzichte van de systeeminvulling die uitgaat van maximale netimpact). Slim-laden zorgt ervoor dat de jaarpiek voor afname gereduceerd kan worden tot 60 MW bij een netbewuste systeeminvulling.
- Als er gekozen wordt om een batterij[4] in te zetten om binnen de (stations)capaciteit te blijven, brengt dit kosten met zich mee.

Maximaal elektrificeren van de vraag



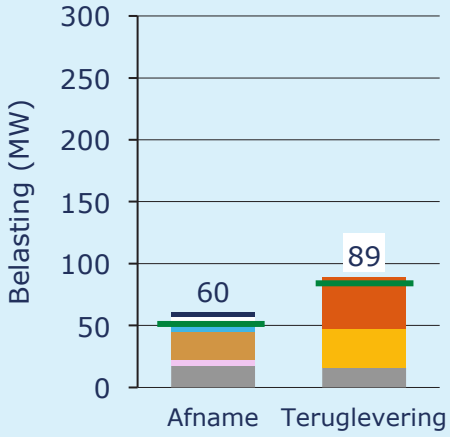
Weststellingwerf

Maximale netimpact



Batterij noodzakelijk voor:[3]
Afname en teruglevering
Indicatief formaat batterij:
130 MW, 1.400 MWh
Indicatieve kosten batterij:
€ 450 miljoen

Netbewuste invulling



Batterij noodzakelijk voor:[3]
Afname en teruglevering
Indicatief formaat batterij:
10 MW, 40 MWh
Indicatieve kosten batterij:
€ 15 miljoen

Industrie | Logistiek vervoer | Elektrisch personenvervoer | Warmte | Warmte Utiliteit | Wind | Zon | Baseload | Limiet levering/ teruglevering

[1] Alle systeeminvullingen zijn netto energieneutraal per energiedrager: er wordt op jaarbasis evenveel geproduceerd als gebruikt.
[2] In Bijlage D.1 zijn uitgangspunten, aannames, de invullingen en de methodiek tot het komen van deze energiesystemen opgenomen.
[3] In Bijlage D.2 is een verdere toelichting op het batterijmodel gegeven.
[4] Netbeheerders rekenen vooralsnog niet op batterijen om capaciteitsproblemen aan te pakken. Het risico voor het net bij incorrecte inzet of falen van de batterij is zeer groot.

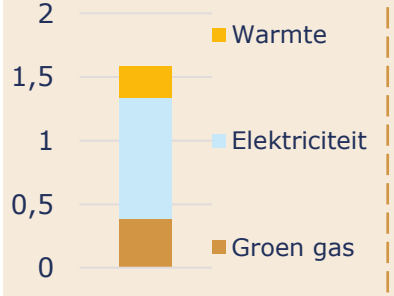
Openbaar

Maatregelen kunnen de netimpact van teruglevering op onderstationniveau in Weststellingwerf zeer sterk terugbrengen (2/2)

Invullingen van een (netto) energieneutraal[1] energiesysteem[2] hebben sterk uiteenlopende impact op de energie infrastructuur

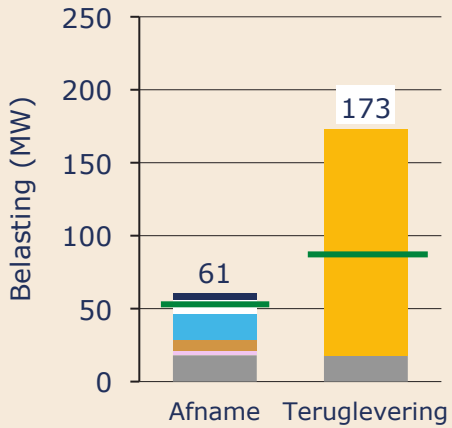
- Elektrificatie van de vraag zorgt voor een energetische efficiëntieslag door efficiëntere apparatuur, met name warmtepompen en elektrisch vervoer.
- Het toepassen van maatregelen om effectiever om te gaan met de infrastructuur vermindert de impact zeer significant, met name voor teruglevering. Bij een systeeminvulling met minimale netimpact kan de impact van teruglevering gereduceerd worden tot 71 MW. Slim-laden zorgt ervoor dat de jaarpiek voor afname gereduceerd kan worden tot 40 MW.
- Als er gekozen wordt om een batterij[4] in te zetten om binnen de (stations)capaciteit te blijven, brengt dit kosten met zich mee.

Maximaal gebruik van warmte en groen gas



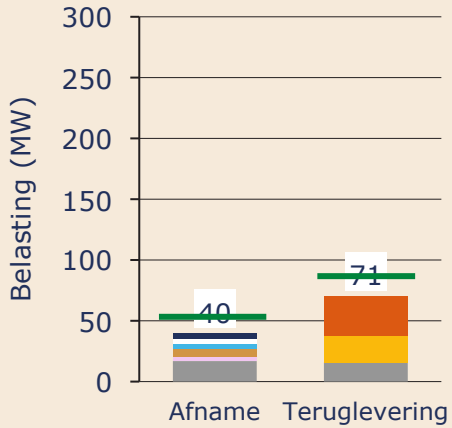
Weststellingwerf

Verminderd elektriciteitsverbruik



Batterij noodzakelijk voor:[3]
Afname en teruglevering
Indicatief formaat batterij:
100 MW, 900 MWh
Indicatieve kosten batterij:
€ 300 miljoen

Minimale netimpact



Batterij noodzakelijk voor:[3]
Geen van beide
Indicatief formaat batterij:
0 MWh, 0 MW
Indicatieve kosten batterij:
€ 0

Industrie | Logistiek vervoer | Elektrisch personenvervoer | Warmte | Warmte Utiliteit | Wind | Zon | Baseload | Limiet levering/ teruglevering

[1] Alle systeeminvullingen zijn netto energieneutraal per energiedrager: er wordt op jaarbasis evenveel geproduceerd als gebruikt.
[2] In Bijlage D.1 zijn uitgangspunten, aannames, de invullingen en de methodiek tot het komen van deze energiesystemen opgenomen.
[3] In Bijlage D.2 is een verdere toelichting op het batterijmodel gegeven.
[4] Netbeheerders rekenen vooralsnog niet op batterijen om capaciteitsproblemen aan te pakken. Het risico voor het net bij incorrecte inzet of falen van de batterij is zeer groot.

Openbaar

Berenschot

Bijlagen



B

Inhoudsopgave - Bijlagen

A.	Ontwikkeling in energievraag en -aanbod	41
	Overzicht van ontwikkelingen	42
A.1	Vraag: Nieuwbouw	45
	Vraag: Verduurzaming bestaande bouw	47
	Vraag: Mobiliteit	48
	Vraag: Verduurzaming bestaande bedrijven	49
	Vraag: Uitbreiding bedrijventerreinen	50
A.2	Aanbod: Zon-op-dak	52
	Aanbod: Zonneweides	53
	Aanbod: Groengas-aanbod	54
B.	Impact op de energie-infrastructuur (gas en elektriciteit)	57
B.1	De huidige infrastructuur	59
B.2	Geplande investeringen netbeheerders	68
B.3	Verwachte belasting van de infrastructuur	71
C.	Handelingsperspectieven	74
D.	Quickscan van systeeminvullingen voor netto energieneutraal	79
D.1	Quickscan aannames, uitgangspunten en input	81
D.2	Quickscan-resultaten	85
D.3	Batterijanalyse aannames, uitgangspunten en input	90
D.4	Batterijanalyse resultaten	93
E.	Het doorlopen traject	96

Berenschot



Bijlage A: Ontwikkelingen in energievraag en -aanbod

Openbaar

Energievraag en -aanbod ontwikkelen zich door ontwikkelingen in verschillende segmenten

ENERGIEVRAAG[1]

ELEKTRIFICATIE

- **Bestaande bouw** – Bijlage A.1
- **Mobiliteit** – Bijlage A.1
- **Bedrijven** – Bijlage A.1

UITBREIDING

- **Bedrijventerreinen** – Bijlage A.1
- **Nieuwbouw** – Bijlage A.1

ENERGIEAANBOD[1]

DUURZAME OPWEK

- **Zon-op-dak (KV)** – Bijlage A.2
- **Zon op dak (GV)** – Bijlage A.2
- **Zonneweides** – Bijlage A.2
- **Wind** – Bijlage A.2
- **Groen gas** – Bijlage A.2

[1]Deze bijlage presenteert de bekende plannen per segment die zijn opgehaald in deze regioanalyse. Deze ontwikkelingen worden gebruikt in de belastingprognose van Liander (op onderstationniveau). Hierin is de vertraging van Programma NuLelie (op middenspanningsniveau) buiten beschouwing gelaten. Het kan dus zijn dat de opgehaalde plannen pas later gerealiseerd kunnen worden dan het gewenste moment.

Kengetallen

Kengetallen om impact op onderstationniveau te bepalen

Om de impact van bepaalde ontwikkelingen in te schatten, is er gebruikgemaakt van kengetallen. Deze kengetallen geven de vermogensvraag weer op onderstationniveau, dit is niet hetzelfde als de vermogensvraag 'aan de stekker'. De getallen geven slechts richting en kunnen in werkelijkheid uiteraard afwijken. Kengetallen worden doorlopend herijkt en kunnen dus door de tijd heen worden aangepast. Kengetallen zijn aangeleverd door Liander.

Segment	Beschrijving	Kengetal
Bestaande bouw	Impact van all-electric luchtwarmtepomp op onderstation	3,5 kW/woning
Bestaande bouw	Impact van all-electric bodemwarmtepomp op onderstation	2,5 kW/woning
Bestaande bouw	Impact van hybride warmtepomp op onderstation	1 kW/woning
Bestaande bouw	Gasvraagreductie bij all-electric warmtepomp	100%
Nieuwbouw	Impact van nieuwe laagbouwwoningen op onderstation	2,4 kW/woning
Nieuwbouw	Impact van nieuwe hoogbouwwoningen op onderstation	1,75 kW/woning
Nieuwe industrie	Impact van nieuw te ontwikkelen lichte industrie op onderstation	400 kW/ha
Nieuwe industrie	Impact van nieuw te ontwikkelen zware industrie op onderstation	1.000 kW/ha
Mobiliteit	Impact van elektrische personenauto's op onderstation	1 kW/auto
Mobiliteit	Impact van elektrische bestelbussen op onderstation	4 kW/bus
Mobiliteit	Impact van elektrische vrachtwagens op onderstation	50 kW/vrachtwagen[1]
Opwek	Impact van zonne-opwek op onderstation	1.000 kW/ha

[1] Impact van vrachtwagens is zeer afhankelijk van situatie en laadmethodiek. Dit varieert van 5 kW tot zelfs 1 MW.

Berenschot



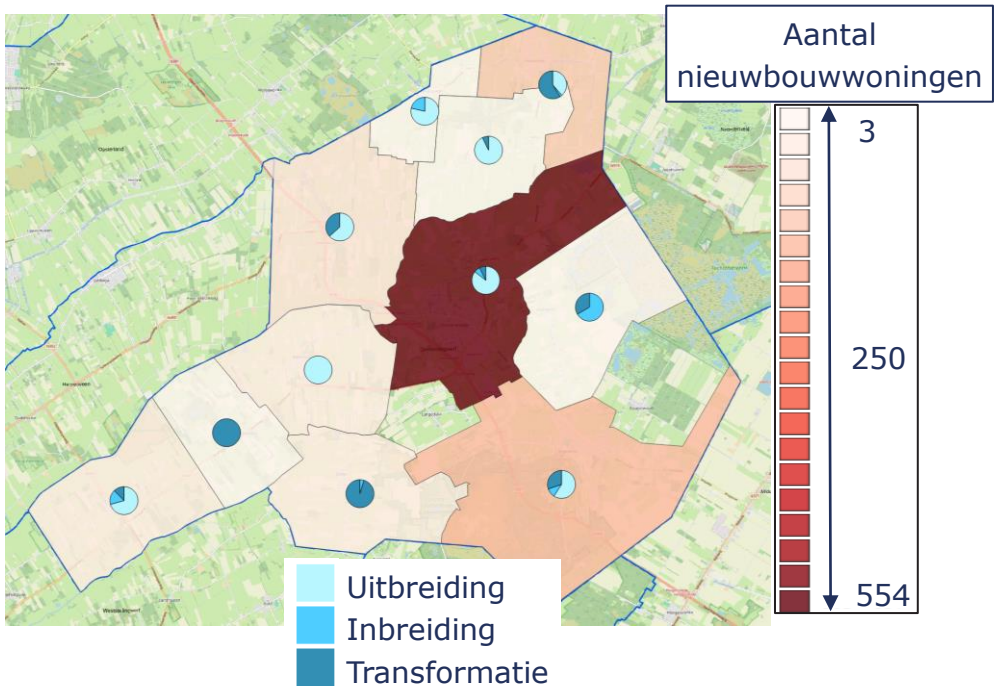
Bijlage A.1: Energievraag-ontwikkelingen

Openbaar

In Ooststellingwerf in ieder geval 700 nieuwe woningen t/m 2035, meer dan de helft in Oosterwolde

700 nieuwbouwwoningen en ca. 400-500 woningen op de nominatie voor sloop-nieuwbouw en/of herstructurering in Ooststellingwerf

Voor 84% van deze woningen is dit reeds vastgesteld of in voorbereiding. Voor 10% betreft het potentiële plannen en van het overige deel is de status nog onbekend. Ruim de helft van de woningbouw zal in Oosterwolde komen, de rest is zeer verspreid gesitueerd. De nieuwbouw betreft voornamelijk laagbouwwoningen. Alle woningen zullen all-electric verwarmd worden.



Als alle woningen worden gerealiseerd, zorgt dit voor 2,5 MW extra vermogensvraag op onderstationniveau

Als we alleen de plannen die reeds vastgesteld of in voorbereiding zijn meenemen, dan zou de impact 2,1 MW zijn.

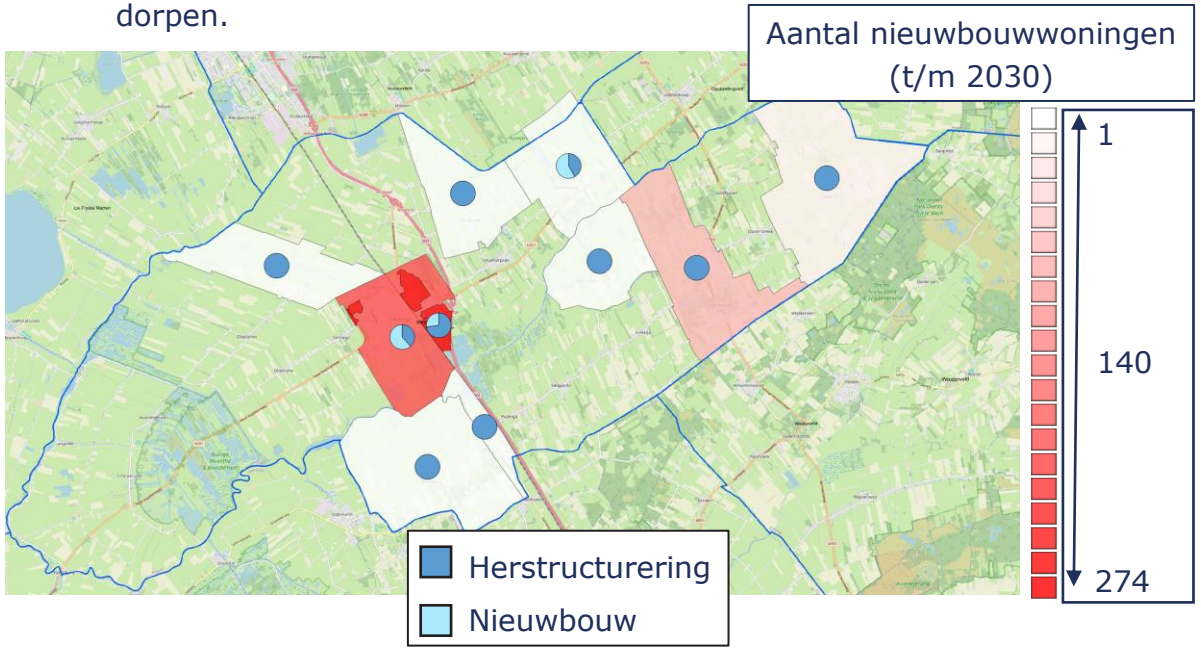
Deze nieuwbouwwoningen zorgen niet alleen op onderstationniveau voor extra belasting, ook het laagspanningsnet voelt de impact. Dit komt doordat er traditioneel gezien 135 woningen (met een cv-ketel) per kabel konden worden aangesloten, bij toekomstige woningen (met een warmtepomp) zijn dit slechts 25 woningen per kabel.

Advies: Houd Liander aangehaakt bij verdere concretisering of updates.

In Weststellingwerf 581 nieuwbouwwoningen tot aan 2030, daarna 50 nieuwbouwwoningen per jaar

Circa 831 nieuwbouwwoningen in Weststellingwerf tot 2035

Van de 581 woningen tot aan 2030 zijn alleen de 200 woningen in de Lindewijk vastgesteld. De overige woningbouwplannen zijn in voorbereiding. 80% van de woningbouw zal in Wolvega komen, de rest is verspreid gesitueerd. De nieuwbouw betreft voornamelijk laagbouw-woningen en alle woningen zullen all-electric verwarmd worden. Verder gaan we na 2030 uit van 50 nieuwbouwwoningen per jaar, waarvan het grootste deel in Wolvega gebouwd zal worden, met kleine 'plukjes' in de dorpen.



Als alle woningen worden gerealiseerd, zorgt dit voor 2,0 MW extra vermogensvraag op onderstationniveau

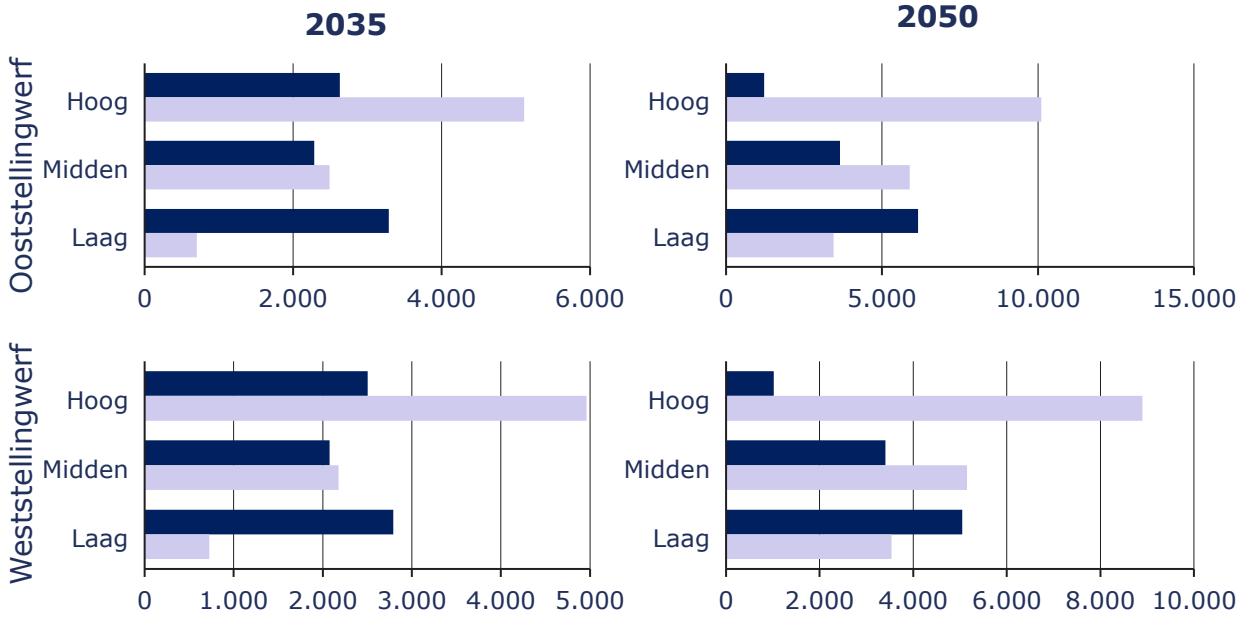
Als we alleen de plannen meenemen tot aan 2030, komt de impact uit op 1,4 MW. De reeds vastgestelde plannen zorgen voor een impact van 0,5 MW.

Advies: Houd Liander aangehaakt bij verdere concretisering of updates.

De bestaande bouw zal verduurzamen via warmtepompen, warmtenetten zeer onzeker

Circa 9.000 woningen verduurzaamd in Oost- en Weststellingwerf in 2035

Zowel in Oost- als Weststellingwerf wordt de duurzame warmte in de bestaande bouw naar verwachting ingevuld door (hybride) warmtepompen. We houden het middenscenario van Liander aan, waarin in Ooststellingwerf in 2035 en 2050 respectievelijk zo'n 4.800 en 9.450 woningen worden verduurzaamd. In Weststellingwerf gaat het om 4.250 en 8.550 woningen.



De impact van verduurzaming van bestaande woningen is 10 tot 35 MW in 2035

In Ooststellingwerf is de verwachte vermogensvraag voor verduurzaming van de gebouwde omgeving 5,4-18,0 MW in 2035. In Weststellingwerf is dit 5,0-17,4 MW.

Impact	2035	2050
Hoog Ooststellingwerf	18,0 MW	31,5 MW
Midden Ooststellingwerf	9,8 MW	21,3 MW
Laag Ooststellingwerf	5,4 MW	16,5 MW
Hoog Weststellingwerf	17,4 MW	27,7 MW
Midden Weststellingwerf	8,6 MW	18,8 MW
Laag Weststellingwerf	5,0 MW	15,7 MW

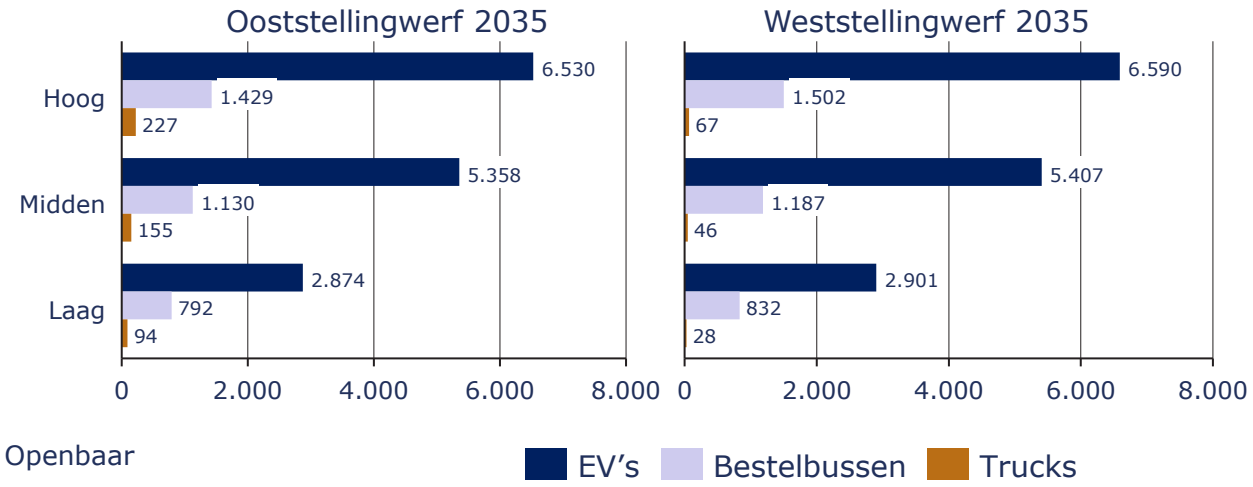
Warmtenetten niet meegenomen in de analyse

Door de gebouwde omgeving via een warmtenet te verwarmen, wordt de impact op de elektriciteitsinfrastructuur beperkt. De kans dat warmtenetten doorgang vinden is (nog) te laag om die mee te nemen in deze regioanalyse. Dit komt met name door het gebrek aan (restwarmte)bronnen. Warmtenetten kunnen ook interessant zijn bij gebieden met compacte, gestapelde bouw. Daar is in een aantal gebieden in Weststellingwerf wel sprake van en wordt nu uitgezocht. Mocht er toch gekozen worden voor warmtenetten, dan komt er ruimte vrij voor andere activiteiten.

De impact van mobiliteit is naar verwachting 30 MW in 2035

Elektrificatie van auto's en de logistiek zet in rap tempo door

Voor de ontwikkelingen rondom mobiliteit gaan we uit van data van ELaadNL. In 2035 worden er in Ooststellingwerf en Weststellingwerf respectievelijk 5.358 en 5.407 elektrische auto's verwacht. Dit is ruim vijf keer zoveel als in 2023. De impact op onderstationniveau is op zowel Oosterwolde als Wolvega 5,4 MW in 2035, als we uitgaan van het middenscenario. De impact van elektrificatie van de logistiek ligt hoger, namelijk 12,2 MW in Ooststellingwerf en 7,0 MW in Weststellingwerf. In Ooststellingwerf komt dit voornamelijk door de verwachte groei in elektrische trucks, terwijl in Weststellingwerf de impact van elektrische bestelbussen naar verwachting groter is. De elektrificatie van de logistiek zal naar verwachting vooral op de bedrijventerreinen plaatsvinden, zie de figuur hier rechts.[1]



Impact van mobiliteit 17,6 MW in Oost- en 12,5 MW in Weststellingwerf

Impact [MW]	Oost EV	Bestel bus	Truck	West EV	Bestel bus	Truck
Hoog	6,5	5,7	11,4	6,6	6,0	3,4
Midden	5,4	4,5	7,8	5,4	4,7	2,3
Laag	2,9	3,2	4,7	2,9	3,3	1,4

- Schipsloot
- Bedrijventerrein Noordwolde



- De Turfsteker
- Venekoten
- Kern Appelscha

MeMo (Mens en Mobiliteitshub):
- 10-20 MW
- Slagingskans van 50%
- Ingangsdatum begin 2025.

Advies: Houd Liander aangehaakt bij ontwikkelingen rondom mobiliteit. Dit geldt zowel voor ontwikkelingen rondom de ov-concessie in Friesland (modaliteit (waterstof/elektriciteit), laadlocaties en routes), als mogelijke uitbreiding van treinverbindingen en het organiseren van duurzame laadpleinen (hubs). Van die laatste heeft Liander er één in beeld in Oosterwolde.

[1] E-laad Dashboard Bedrijventerreinen (v2) (arcgis.com)

Liander is in gesprek met de industrie over verduurzamingsplannen

Impact verduurzaming industrie op de infrastructuur in zowel Oost- als Weststellingwerf naar verwachting 2 MW

- Zowel Oost- als Weststellingwerf hebben weinig tot geen zware-industrie.
- Alle belangrijke industriële partijen zijn in beeld bij en in gesprek met Liander.
- Een mogelijke energiehub zit in de verkennende fase, waarbij vooral de elektrificatie van vrachtwagens hoge impact zou kunnen hebben. De impact is zeer onzeker, maar is naar verwachting minimaal 2 MW (AC6-aansluiting).[1]
- De afgebrande locatie in Oosterwolde zal naar verwachting geen ruimte op het net creëren. Ondanks dat het nog onbekend is wat er met de aansluiting zal gebeuren, zal de aansluiting in de aanloop naar verkoop waarschijnlijk niet van de hand gedaan worden.
- We zien problemen met het aanvragen/krijgen van nieuw/extra vermogen, er is een wachtlijst. Zo is er bijvoorbeeld een partij geïnteresseerd om zich in Oosterwolde te vestigen. Deze partij zou een AC6-aansluiting nodig hebben, waarbij rekening wordt gehouden met elektrisch vervoer. Deze aanvraag is echter afgewezen, omdat er geen vermogen beschikbaar was.
- Industrie heeft jaarrond vaak een relatief constante gasvraag, terwijl de gasvraag van huishoudens in de zomer vele malen lager ligt dan in de winter. De hoeveelheid groen gas die in de zomer kan worden ingevoed, wordt grotendeels bepaald door de gasvraag in de industrie. Als deze afneemt door elektrificatie, daalt de groengas-invoedcapaciteit. Als verduurzamingsplannen concreter worden, kan het effect hiervan worden gekwantificeerd.

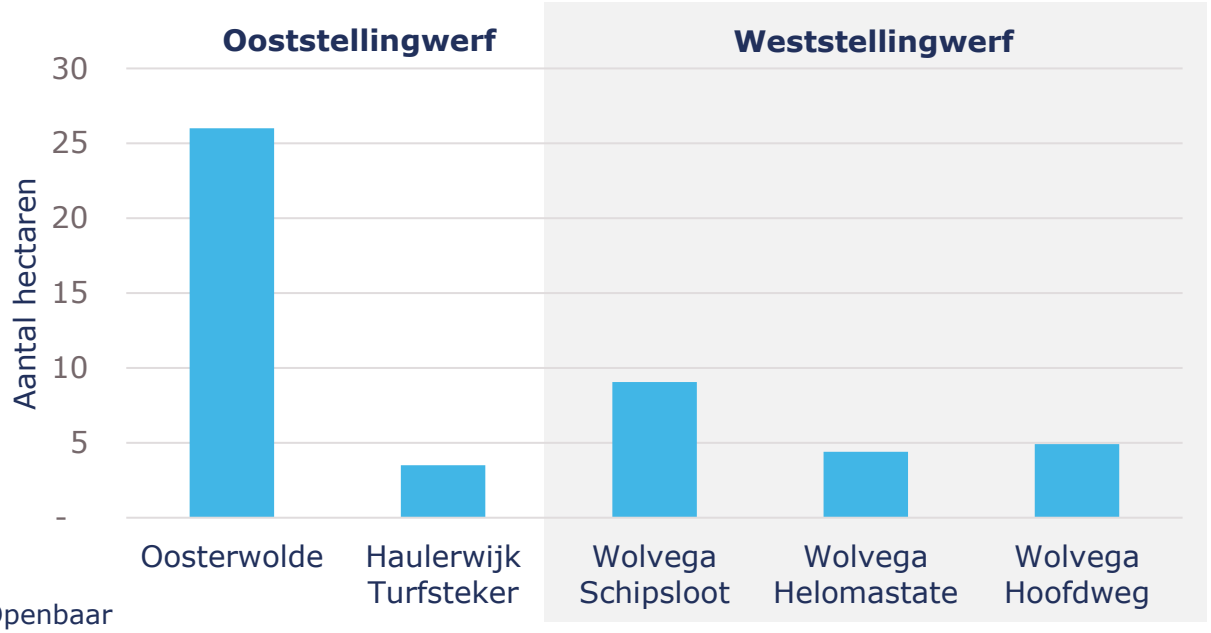
Advies: Blijf aangehaakt bij alle bedrijven en plannen die een grote impact hebben op de infrastructuur. Daarnaast adviseren we de gemeenten en Liander om nauw betrokken te blijven bij de ontwikkeling van plannen rondom verduurzaming van de industrie. Houd daarnaast contact met de partijen die op korte termijn nog geen verduurzamingsplannen hebben (voor elektrificatie), maar wel grote impact zouden hebben. Deze plannen kunnen snel vorderen ondanks dat dit nu niet voor de hand liggend lijkt.

[1] Soorten grootverbruik elektriciteitsaansluitingen | Liander

Tot aan 2035 wordt er zo'n 48 hectare aan nieuwe bedrijventerreinen verwacht

Veel nieuwe bedrijventerreinen verwacht, maar impact is onzeker

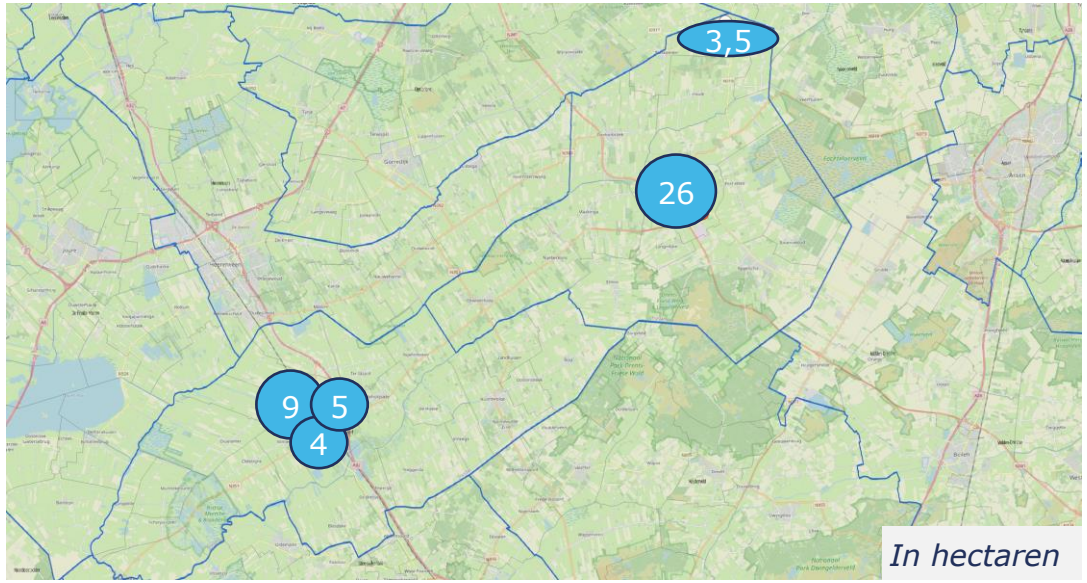
In Ooststellingwerf wordt in totaal 29,5 ha aan nieuwe bedrijventerreinen verwacht. In Oosterwolde wordt verwacht dat zich daar over 5 jaar bedrijven gaan vestigen, in Haulerwijk is dat naar verwachting binnen 2 jaar. In Weststellingwerf zit de grootste uitbreiding bij Schipsloot en zijn er nog 2 terreinen dier- en recreatie-gerelateerd. De vestiging van daadwerkelijke bedrijvigheid bepaalt in welke mate er een vermogensvraag ontstaat. Het is waarschijnlijk dat het om lichte industrie zal gaan.



De impact van uitbreiding van bedrijventerreinen zal tussen de 19 en 48 MW liggen, afhankelijk van het type industrie

Deze getallen geven de impact weer bij volledige realisatie. Echter, de ontwikkeling van deze bedrijventerreinen is mede door de vertraging van NuLelie de komende jaren erg onzeker.

	Aantal ha	Impact bij lichte industrie	Impact bij zware industrie
Ooststellingwerf	29,5 ha	11,8 MW	29,5 MW
Weststellingwerf	18 ha	7,2 MW	18 MW



Berenschot



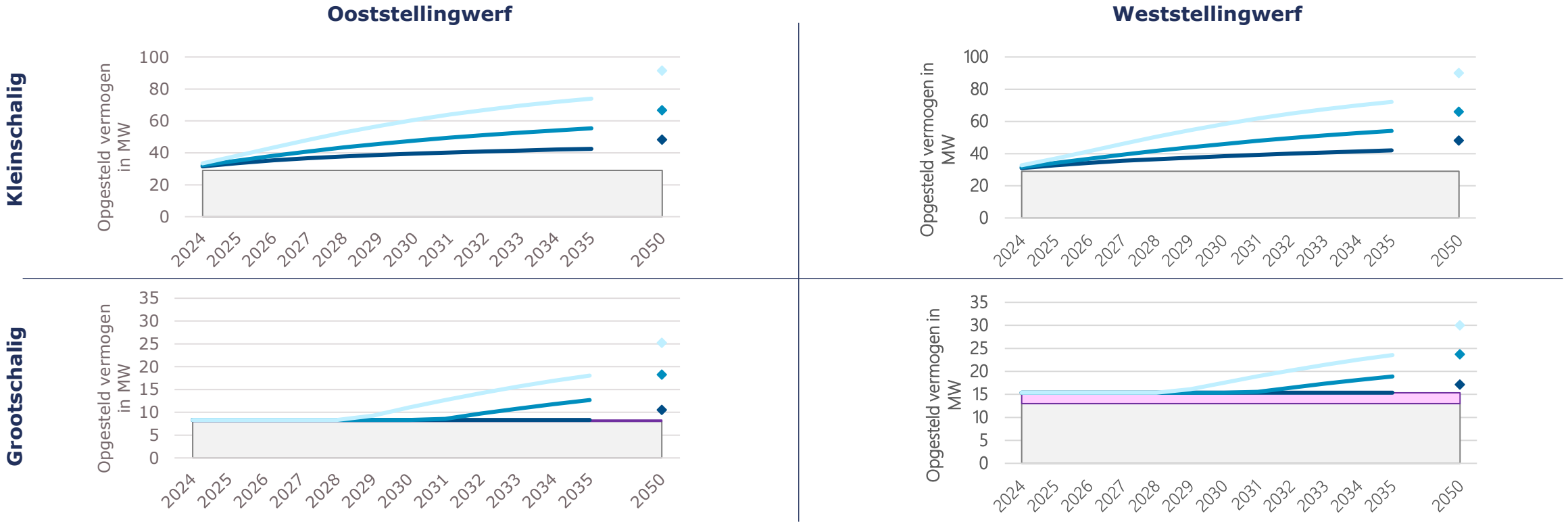
Bijlage A.2: Energieaanbod-ontwikkelingen

Openbaar

Zon-op-dak neemt gestaag toe tot 142 MW in 2035

Op dit moment zijn er in Ooststellingwerf 6.250 kleinverbruikers die elektriciteit terugleveren aan het net. In Weststellingwerf betreft dit ongeveer 6.300 kleinverbruikers. Het gaat in beide gemeenten om zo'n 30 MW aan opgesteld vermogen. Door een hogere dakvullingsgraad en toenemende efficiëntie is de verwachting dat het totale vermogen bij kleinverbruikers nog oploopt tot ca. 55 MW (middenscenario) in 2035.

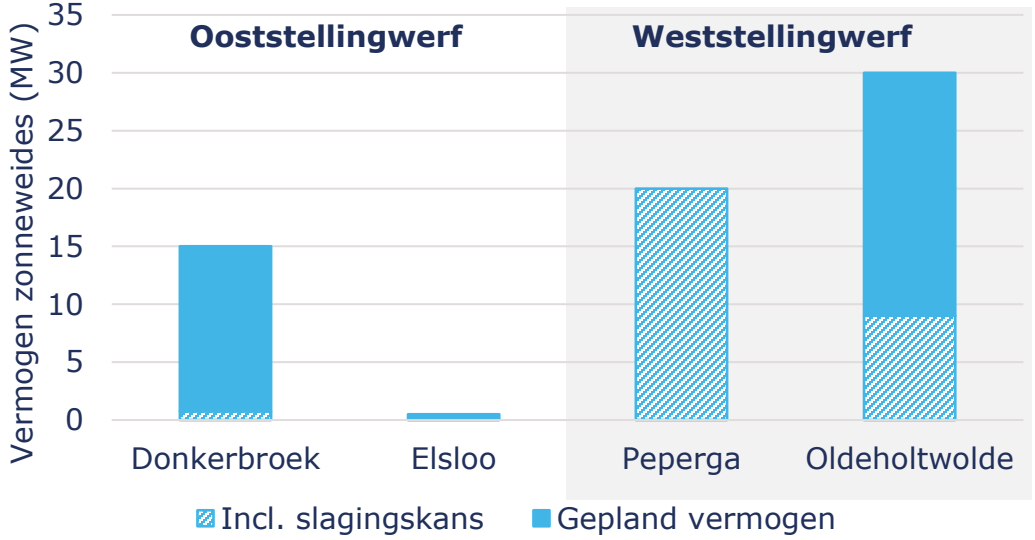
Als het gaat over grootverbruik, dan zijn er op dit moment in Ooststellingwerf 35 bedrijven (= 8 MW) die elektriciteit terugleveren aan het net. In Weststellingwerf zijn dit 45 bedrijven (= 13 MW). In beide gemeenten wordt een sterke groei verwacht, namelijk 13 MW in Ooststellingwerf en 19 MW in Weststellingwerf. Dit betreft een toename van respectievelijk ruim 60% en bijna 50%.



Concrete plannen voor 65 MW aan zonneweides, verdere groei verwacht

Plannen bij Peperga zeker, bij Donkerbroek en Oldeholtwolde nog wel onzekerheid

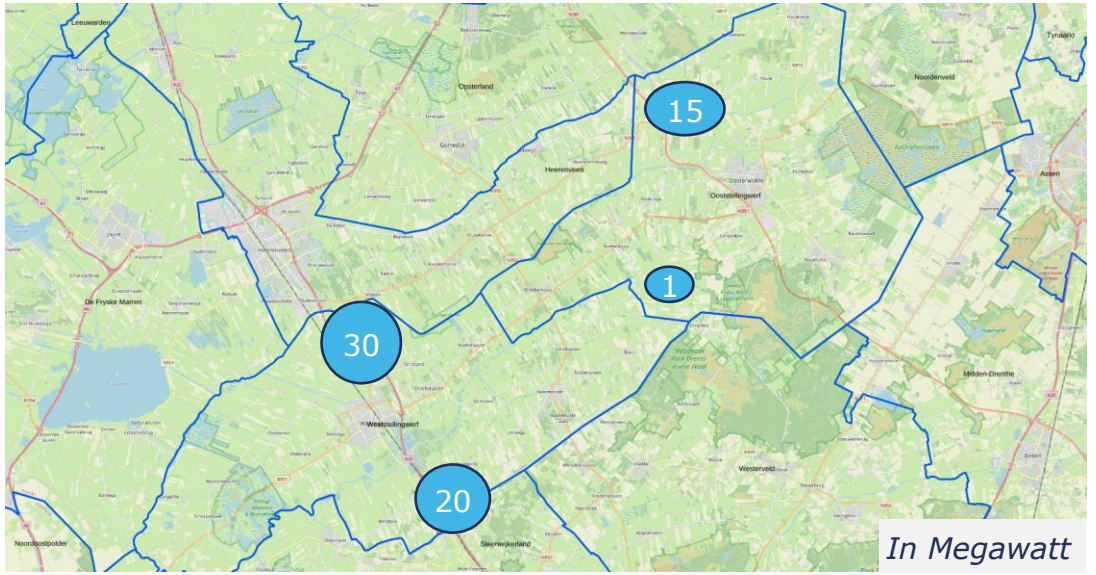
Het is nog onzeker of alle plannen doorgang zullen vinden. Liander reserveert capaciteit voor concrete aanvragen. Zonneparken waarvan de realisatie nog onzeker is worden als ontwikkelingen met een bepaald slagingspercentage meegenomen in de prognoses. Zonnepark Peperga ligt net over de grens in Steenwijkerland, maar wordt wel aangesloten op OS Wolvega en daarom wel meegenomen in deze regioanalyse. Volgens Liander heeft dit project een slagingskans van 100%. Beide grotere projecten in Donkerbroek en Oldeholtwolde hebben een lage slagingskans.



Liander verwacht nog ca. 110 MW aan zonneweides tot aan 2035

Liander verwacht naast de genoemde en concrete zonneparken nog zo'n 110 MW verspreid over beide gemeenten. Dit zijn (nog) geen concrete plannen, maar prognoses op basis van landelijke trends.

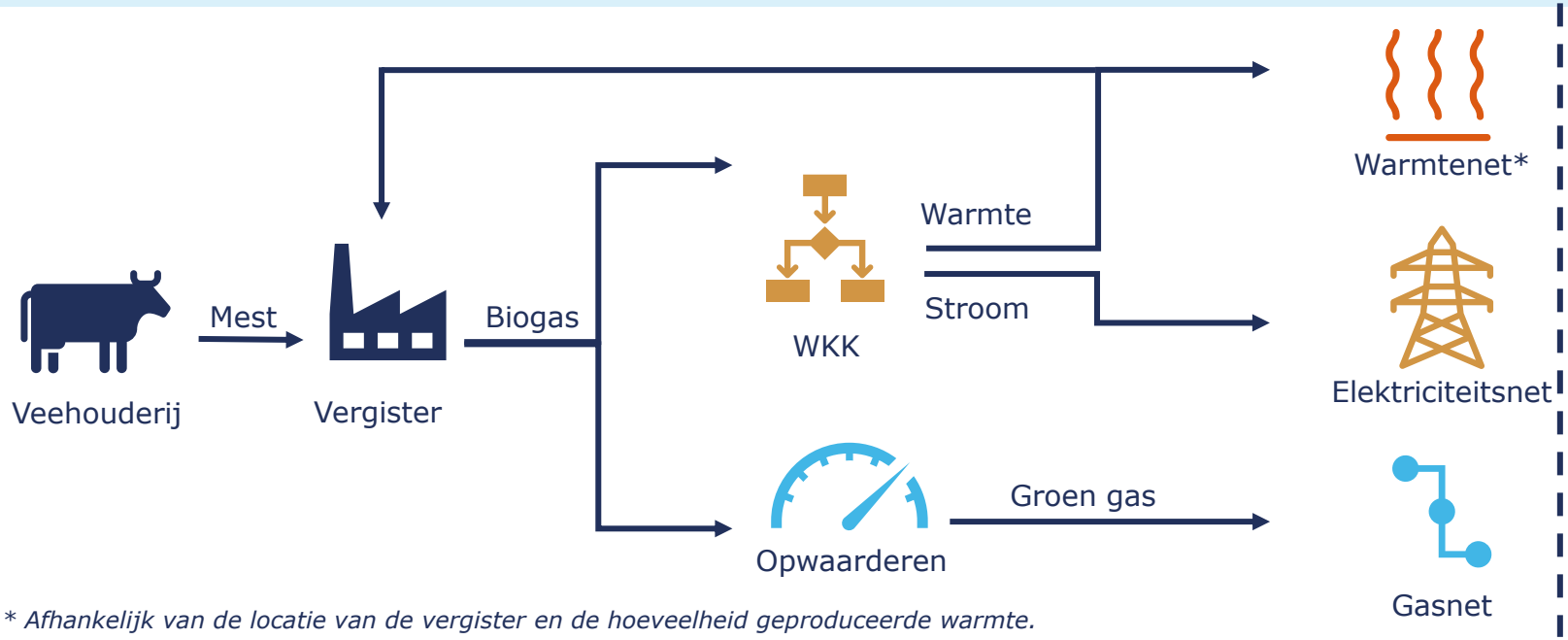
Windopwek in Steenwijkerland/Peperga: is nog niet bekend als plan bij Liander, maar gesprekken worden gevoerd. Dit heeft dezelfde locatie als het zonnepark. Als deze installatie op dezelfde kabel wordt aangesloten, is de impact van windopwek, bij die van zonne-opwek, gering.



De bijmengverplichting stimuleert het aanbod van groen gas

Bijmengverplichting zorgt voor meer groengas-aanbod
Vanaf 2025 zijn energieleveranciers verplicht om groen gas (oplopend) administratief bij te mengen bij levering aan de gebouwde omgeving. Door de bijmengverplichting neemt de vraag naar en de waarde van GvO's drastisch toe (waarde groen gas = waarde GvO + waarde gas).

Bij de overstap van WKK's op biogas naar groengas-invoeding verergert de groengas-invoedbeperking en vermindert de lokale duurzame elektriciteitsopwek, waardoor afnamecongestie verergert, maar er wel ruimte vrijkomt voor andere duurzame opwek
De intentie van dit beleid is om de productie van groen gas te laten toenemen, en dus de businesscase van groengas-productie en -opwaardering interessanter maken. In de praktijk blijkt dat deze maatregel de problematiek op het gas- en elektriciteitsnet kan verergeren. Dit gebeurt als partijen hun WKK-installatie vervangen door een opwaardeerinstallatie. Of als WKK's op biogas worden vervangen door WKK's op aardgas, waarna deze warmte en elektriciteit worden gebruikt voor de vergister en de opwaardeerinstallatie. Een toename van groengas-invoeding (bij dezelfde vraag) zorgt ervoor dat meer partijen een invoedbeperking krijgen.



** Afhankelijk van de locatie van de vergister en de hoeveelheid geproduceerde warmte.*

2 relatief grote invoedpunten verwacht in Ooststellingwerf, in Weststellingwerf hoge onzekerheid

Ooststellingwerf

Ambitie:

- Project Groen Gas Ooststellingwerf
  - **Volume**: De geschatte groengas-invoeding van deze hub komt uit op ca 1,5 mln m^3/jaar.
  - **Locatie invoeding**: Buterheideveld 22 te Makkinga.
  - Inbedrijfstelling is op z'n vroegst in de zomer van 2025.
- Project Groen Gas Noord West Drenthe
  - Voorziene invoedlocatie ligt buiten de gemeente (Koelenweg 2, Huis ter Heide) en ook buiten Liander-gebied.

Huidige status:

- Er zijn 18 aanvragen voor monovergisters gedaan, 16 hiervan zijn al vergund, 2 zijn nog in procedure.
  - De 4 vergunningen aan de Weper(polder) vallen onder project Groen Gas Noord West Drenthe.
  - De overige 14 vallen onder project Groen Gas Ooststellingwerf.
- 1 MER-aanmeldingsnotitie voor een co-vergister met enkel invoedpunt.
  - **Locatie**: Nieuwe Vaart 3 in Appelscha.
  - **Volume**: 4 miljoen m^3/jaar groengas-invoeding.
- Offerteaanvraag bij Liander voor 10 mln. m^3/jaar in Oosterwolde.

Weststellingwerf

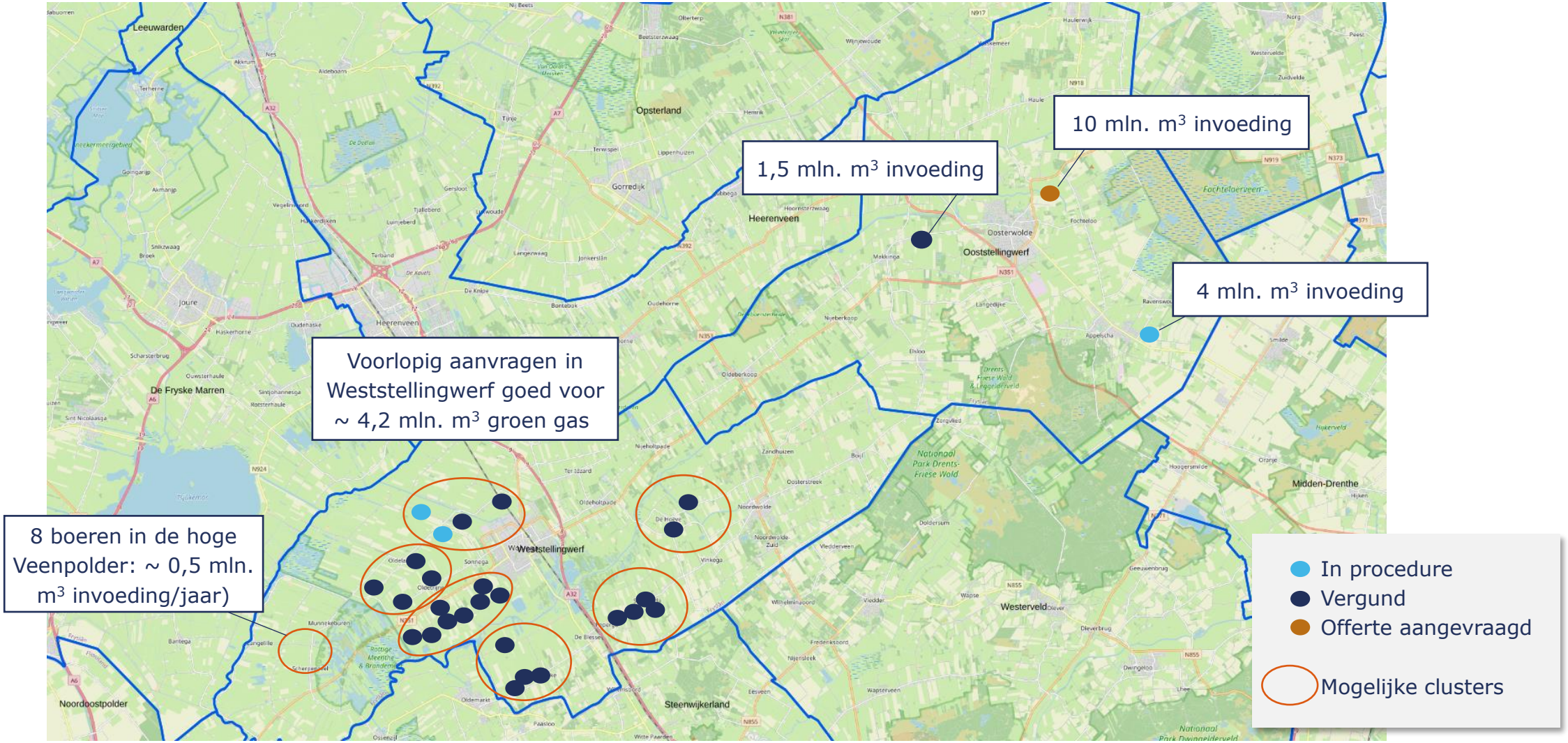
Ambitie:

- Locatie: Centralisering van groengas-invoeding in 7 á 8 clusters.
  - Ca 7 tot 9 bedrijven/vergisters per cluster (totaal van (7x7=) 49 tot (8x9=) 72 vergisters).
  - Verbinding van bedrijven via biogas-verzamelleidingen.
  - Gezamenlijke opwerkstations en invoeding met enkele elektriciteitsaansluiting.
- Schatting volume: 8,2 mln. m^3 groengas-invoeding per jaar.

Huidige status:

- 24 vergisters vergund, nog 2 in procedure.
- **Locaties**: invoedingslocaties nog onbekend. Vergistingsinstallaties, zie volgende pagina.
- **Status**: SDE-aanvragen lopen nog. Kosten lijken te hoog te worden (inclusief verzamelleiding en gezamenlijk opwerkstations). De slagingskans van de plannen ligt rond de 10%. De plannen zijn dus nog zeer onzeker (dit komt niet door invoedbeperkingen).
- **Volume**: Het gaat om 10.000-15.000 ton drijfmest per vergistingsinstallatie.
  Schatting groengas-volume: Bij 26 vergisters komt dit op zo'n 4,2 mln. m^3 groengas-invoeding per jaar.

In Ooststellingwerf 3 invoedpunten, in Weststellingwerf veel aanvragen maar exacte invoedpunten onbekend



Noot: de clusters hebben wij zelf ingeschat o.b.v. logica.

Berenschot



Bijlage B: Impact op de energie-infrastructuur (gas en elektriciteit)

Openbaar

Ontwikkelingen van de elektriciteits- en gasinfrastructuur binnen Oost- en Weststellingwerf

Hoe ziet de huidige infrastructuur eruit?



Wat zijn de geplande investeringen?



Belastingprognose per onderstation



Werking van het gasnet



Toelichting op het knelpunt



Ontwikkeling van het knelpunt



Berenschot



Bijlage B.1:
De huidige infrastructuur

Openbaar

Friesland - Oudehaske

Aantal belangrijke grootschalige uitbreidingsplannen uitgelicht

Disclaimer: De genoemde data over het in gebruik nemen van de geplande uitbreidingen of nieuw te bouwen stations van Liander zijn indicatief.

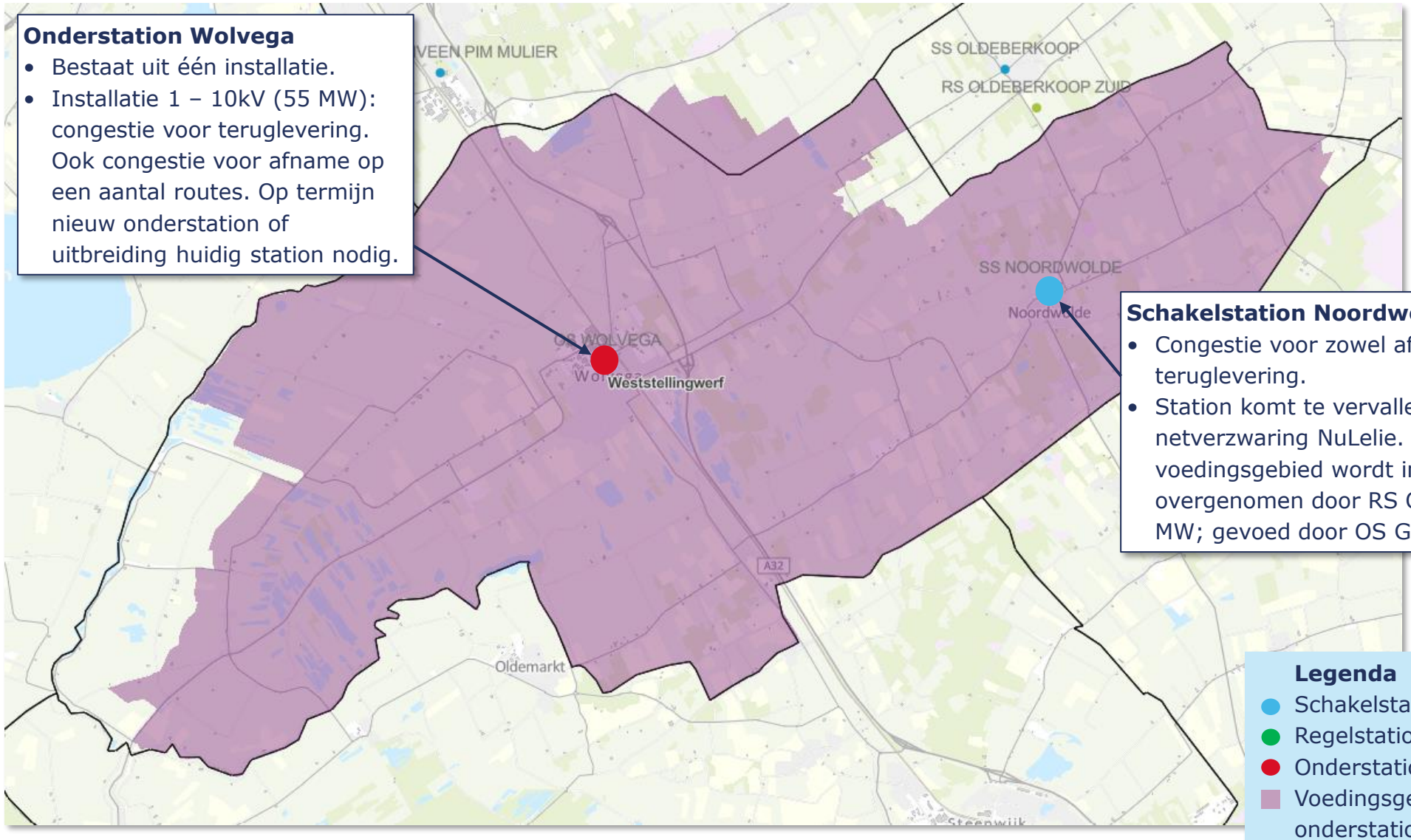


Legenda

- **OS** Onderstation
- **SS** Schakelstation
- **RS** Regelstation
- Kabelverbinding
- Hoogspanningsnet 110 kV
- Hoogspanningsnet 220 kV

Onderstation Wolvega (55 MW)

Onderstation Wolvega
- Bestaat uit één installatie.
- Installatie 1 – 10kV (55 MW): congestie voor teruglevering. Ook congestie voor afname op een aantal routes. Op termijn nieuw onderstation of uitbreiding huidig station nodig.



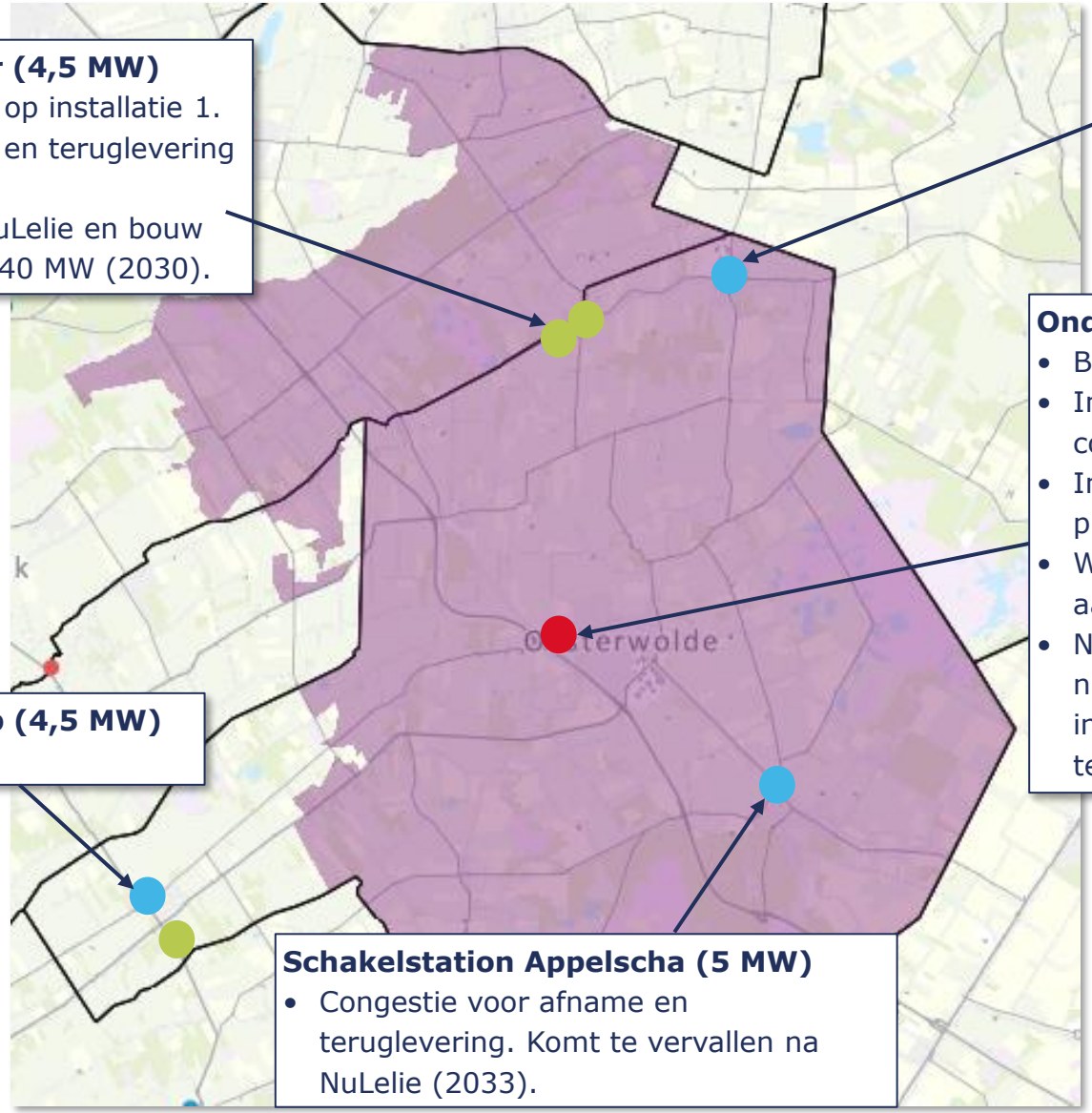
Schakelstation Noordwolde (4,5 MW)
- Congestie voor zowel afname als teruglevering.
- Station komt te vervallen na netverzwaring NuLelie. Dit voedingsgebied wordt in 2028 overgenomen door RS Oldeberkoop (40 MW; gevoed door OS Gorredijk).

Legenda
- Schakelstation
- Regelstation
- Onderstation
- Voedingsgebied onderstation

Onderstation Oosterwolde (88 MW)

Regelstation Waskemeer (4,5 MW)
- Congestie voor afname op installatie 1.
- Congestie voor afname en teruglevering op installatie 2.
- Komt te vervallen na NuLelie en bouw nieuw regelstation van 40 MW (2030).

Schakelstation Haulerwijk (4 MW)
- Congestie voor afname en teruglevering.
- Komt te vervallen na NuLelie en bouw nieuw regelstation Waskemeer (2030).



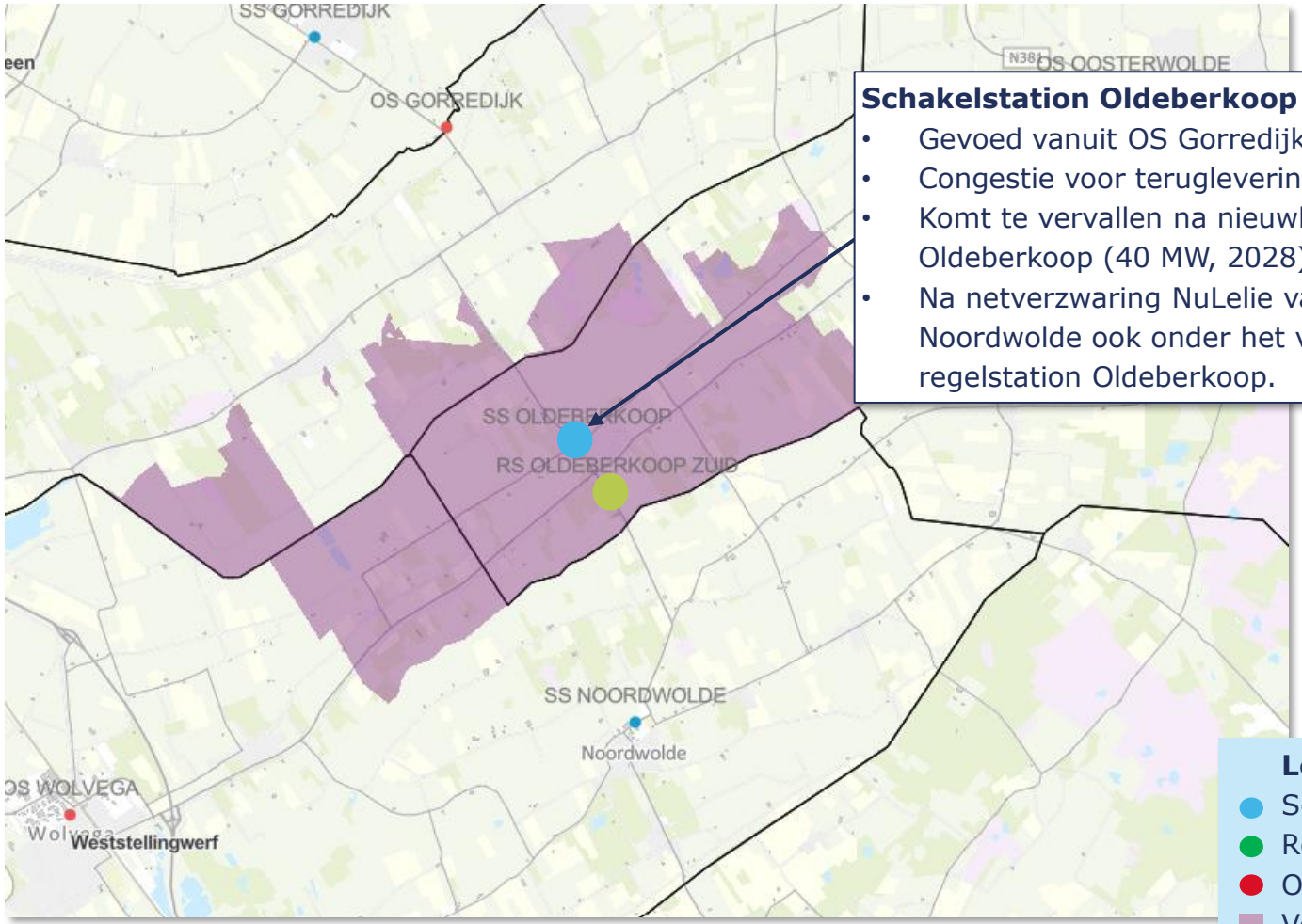
Onderstation Oosterwolde (88 MW)
- Bestaat uit drie installaties
- Installatie 1 en 2 – 10kV (36 MW): congestie voor teruglevering.
- Installatie 3 – 20 kV (88 MW): geen problemen.
- Wel congestie voor afname op een aantal kabels.
- NuLelie koppelt huidig 10 kV-net aan nieuw 20 kV-net om congestie op installatie 1 en 2 op te lossen. Op lange termijn uitbreiding 20 kV-installatie.

Schakelstation Oldeberkoop (4,5 MW)
- Zie volgende slide.

Schakelstation Appelscha (5 MW)
- Congestie voor afname en teruglevering. Komt te vervallen na NuLelie (2033).

Legenda
- Schakelstation
- Regelstation
- Onderstation
- Voedingsgebied onderstation

Schakelstation Oldeberkoop (4,5 MW)



Schakelstation Oldeberkoop (4,5 MW)*

- Gevoed vanuit OS Gorredijk.
- Congestie voor teruglevering en afname.
- Komt te vervallen na nieuwbouw regelstation Oldeberkoop (40 MW, 2028).
- Na netverzwaring NuLelie valt schakelstation Noordwolde ook onder het voedingsgebied van regelstation Oldeberkoop.

Legenda

- Schakelstation
- Regelstation
- Onderstation
- Voedingsgebied onderstation

*Voedingsgebieden van andere schakel- en regelstations zijn niet beschikbaar voor deze regioanalyse.

Twee gasontvangstations in beide gemeenten, momenteel geen knelpunten op regionaal gasnet

Gasontvangstation brengt gas van 40 naar 8 bar

Bij de gasontvangstations (GOS) wordt het gas aangeleverd op 40 bar vanuit de Gasunie. Daar wordt de druk verlaagd naar 8 bar. Vervolgens wordt het overgeleverd aan de regionale netbeheerders. In overslagstations verlaagt de regionale netbeheerder de druk meestal van 8 naar 4 bar. Naast de 4 bar- en 8 bar-leidingen liggen er nog veel haarvaten van het gasnet die niet op de kaart te zien zijn. Dit zijn de lagedrukdistributienetten.

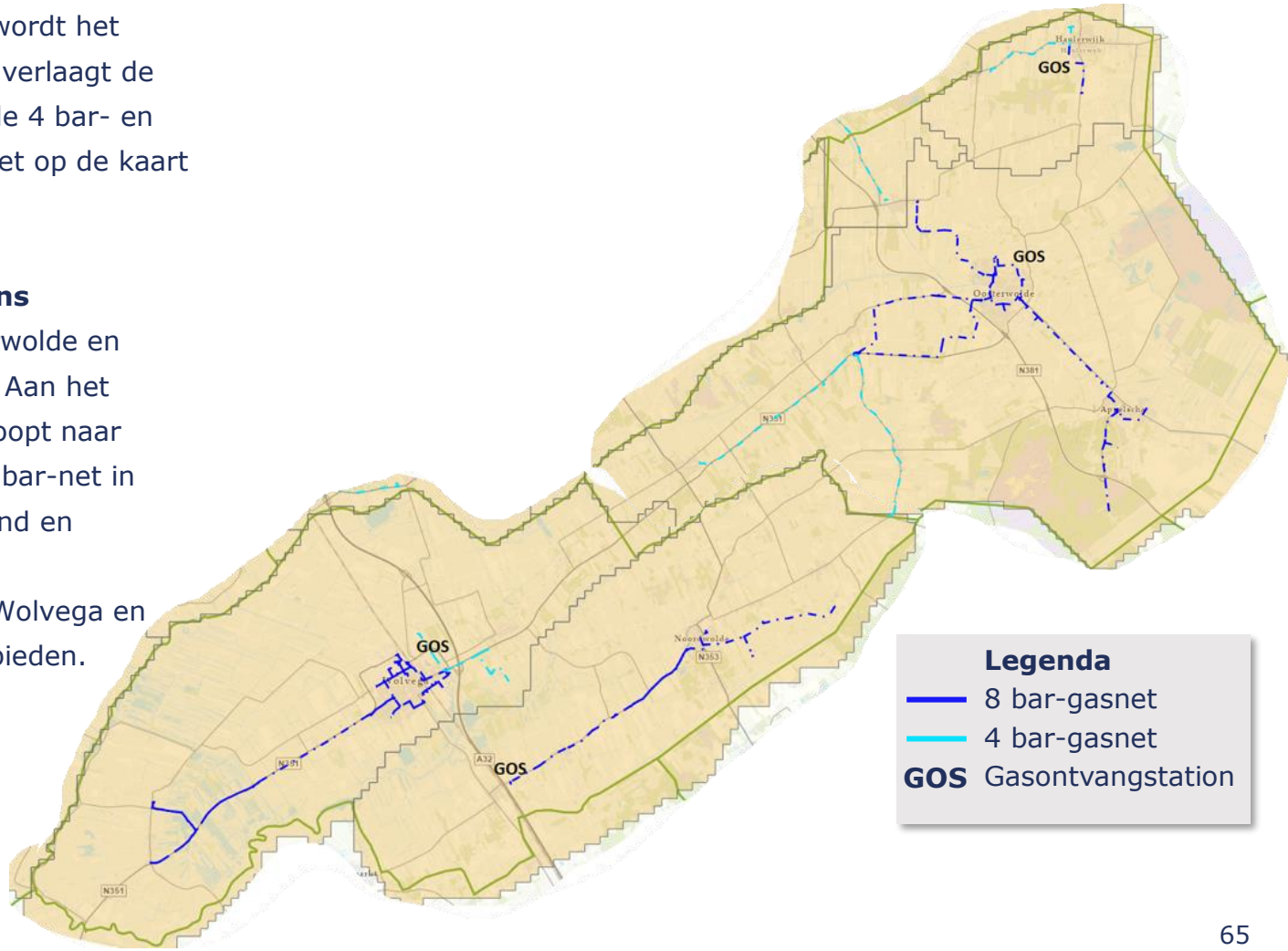
In zowel Oost- als Weststellingwerf twee gasontvangstations

De gasontvangstations zijn in Ooststellingwerf gevestigd in Oosterwolde en Haulerwijk (deze zijn niet aan elkaar verbonden op 8 bar-niveau). Aan het 4 bar-net in Oosterwolde is een lage druk net gekoppeld die doorloopt naar Weststellingwerf via Oldeberkoop en Boijl. Het 1 bar-, 4 bar- en 8 bar-net in Haulerwijk zijn op het lagere drukvlak gekoppeld richting Opsterland en Heerenveen.

In Weststellingwerf zijn de twee gasontvangstations gevestigd in Wolvega en Peperga. Het gebied bij Wolvega is niet gekoppeld met andere gebieden. Peperga is op het lagere drukvlak verbonden aan Oosterwolde.

Op dit moment geen knelpunten op het regionale net

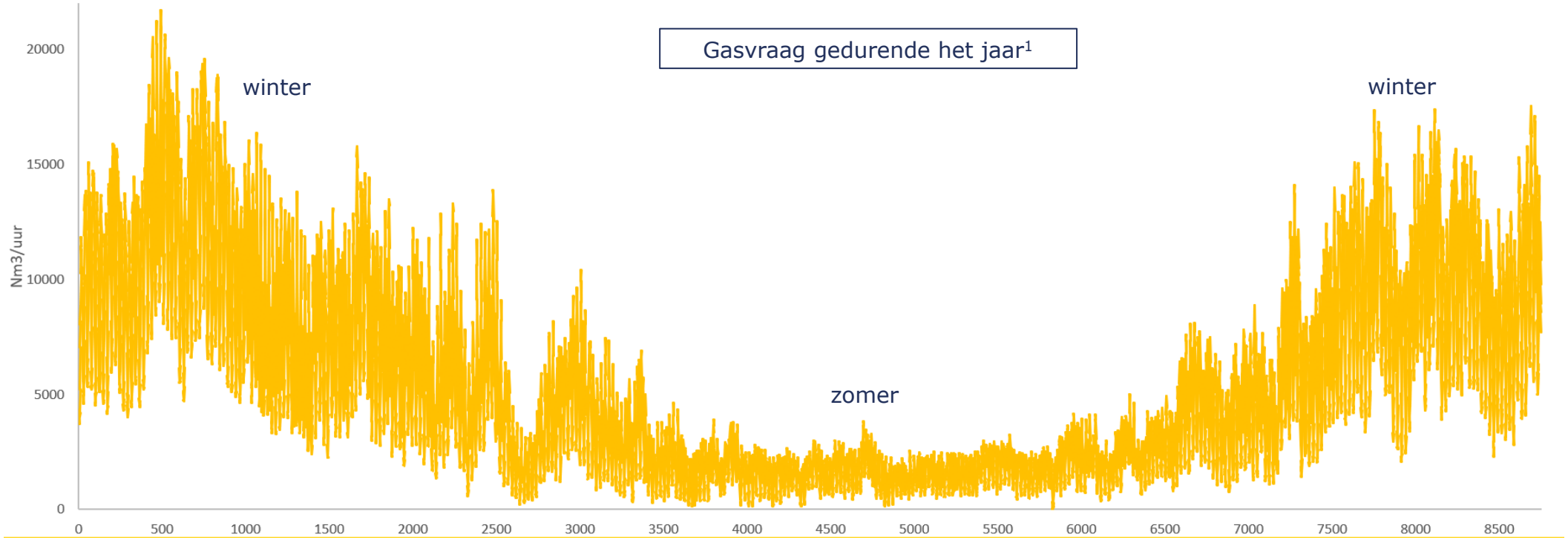
Op dit moment is er nog voldoende ruimte voor groengas-invoeding op het gasnet van Liander.



De capaciteit voor groengas-invoeding hangt af van de vraag op dat drukvlak, niet van de infrastructuur

De capaciteit voor groengas-invoeding op een specifiek drukvlak wordt bepaald door de vraag naar gas op dit drukvlak, niet door de infrastructuur.

Vraag en aanbod moeten per drukvlak te allen tijde gelijk zijn. Hoe lager de vraag naar gas, hoe minder groen gas er dus kan worden ingevoed in het gasnet. Invoeding van groen gas is vrij constant door het jaar heen. In de zomer is de vraag naar gas echter veel lager dan in de winter (zie figuur), waardoor groengas-invoeders moeten afschalen (om de druk op het 8 bar-net gelijk te houden). De beperkte gasvraag in de zomer zorgt er dus voor dat er minder capaciteit is voor invoeding.



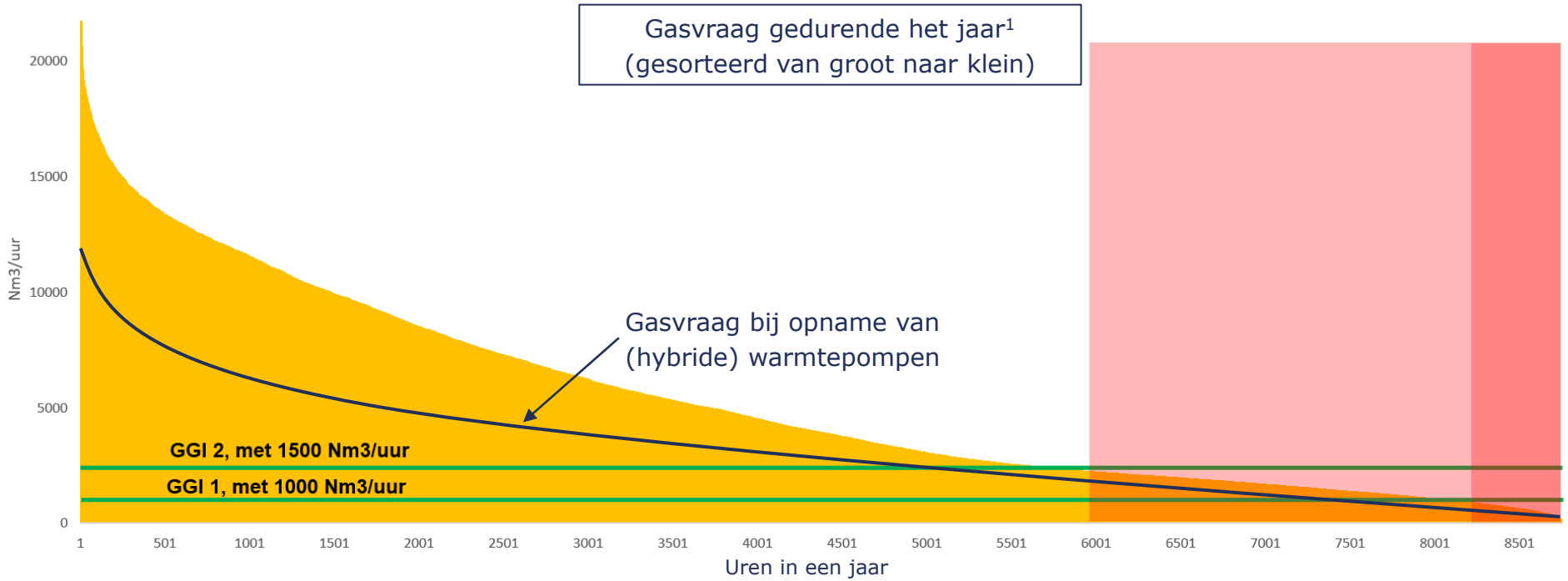
[1] Stedin-presentatie groen gas (8-11-23)

De groengas-invoedcapaciteit = de hoeveelheid gas die minimaal 8.000 uur per jaar gevraagd wordt

De SDE++-subsidie is gemaximeerd aan de hand van het maximum aantal vollasturen per jaar. Voor groen gas is dat 8.000 uur. Dit noemen we de invoedcapaciteit. Het hanteren van minder injectie-uren kan de totaal in te voeden hoeveelheid groen gas doen toenemen, maar zorgt ervoor dat invoeders niet de gehele SDE++-subsidie ontvangen.

De opname van (hybride) warmtepompen in de gebouwde omgeving zorgt voor minder draaiuren van groengas-invoeders.

Een groengas-invoeder (GGI) die 1.000 m^3/uur groen gas produceert, kan in dit voorbeeld gedurende het jaar 8.250 uur invoeden op het net. Als er een GGI bijkomt met een capaciteit van 1.500 m^3 /uur, dan kan deze maximaal 6.000 uur invoeden. Bij de opname van (hybride) warmtepompen is het aantal draaiuren voor de tweede GGI slechts 4.800 in plaats van 6.000 uur.



[1] Stedin-presentatie groen gas (8-11-23).

Private gasleidingen mogelijk inzetbaar in verdere toekomst

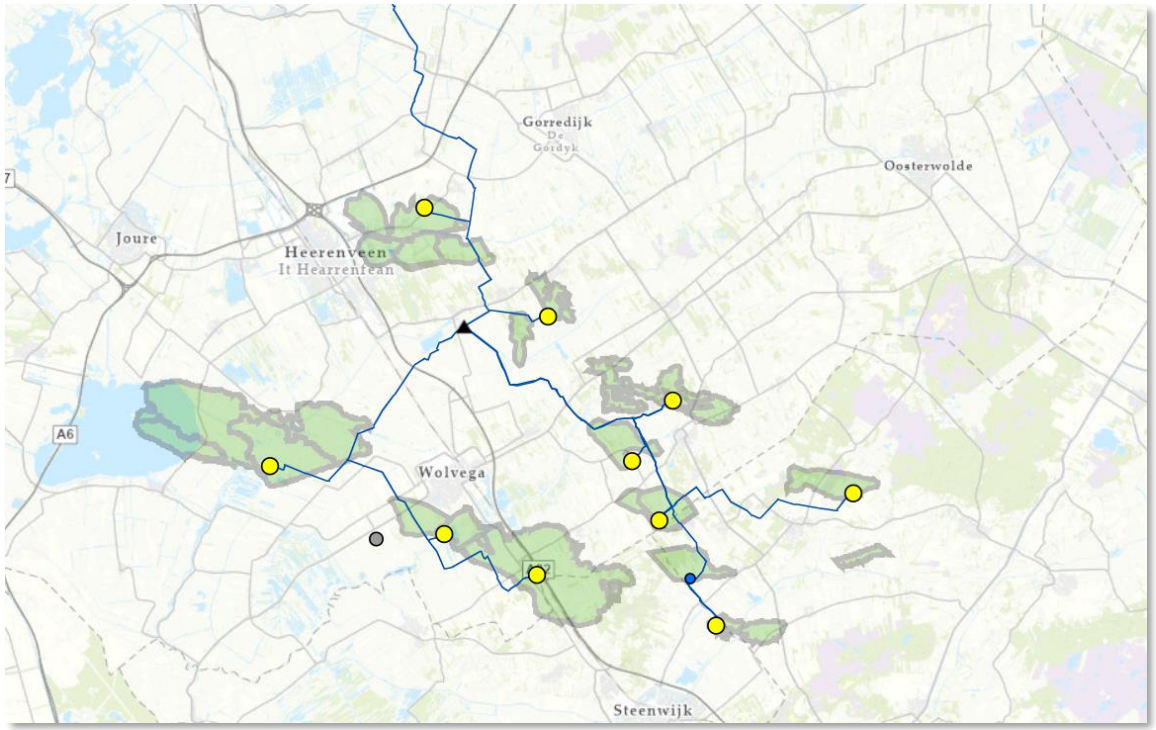
Naast publieke infrastructuur ook private gasleidingen in de regio

Vermilion en de NAM hebben gasleidingen in met name Weststellingwerf. Deze gasleidingen worden gebruikt om te transporteren van de gaswinning naar het HTL gasbehandelingsstation. Dit gebeurt op zeer hoge druk, tot 100 bar.

Leidingen komen regelmatig vrij en kunnen kansen bieden voor invoeding

Nadat de winning bij een gasveld is afgerond, worden private leidingen aangeboden aan de Gasunie en RNB's. De Gasunie kan deze overnemen en inzetten als verzamelleiding voor groen gas. Maar ook RNB's kunnen deze leidingen utiliseren, bijvoorbeeld om invoeders op aan te sluiten of netten te koppelen. Het formaat van de leidingen zorgt voor een significante buffer- en daarmee invoedcapaciteit. Indien nodig zou op den duur ook vanaf deze leiding geboosterd kunnen worden naar RTL of HTL.

Momenteel worden er twee van zulke leidingen voor deze doeleinden klaargemaakt, waarvan één tussen Harlingen en Kootstertille, en de andere tussen Emmen en Ommen. Deze leidingen blijven eigendom van en in beheer bij GTS als groengas-verzamelleiding, maar zullen (in tegenstelling tot het normale RTL en HTL) op lage druk opereren.



Gasleidingen Vermilion op basis van https://www.vermilionenergy.com/nl/locatie/.

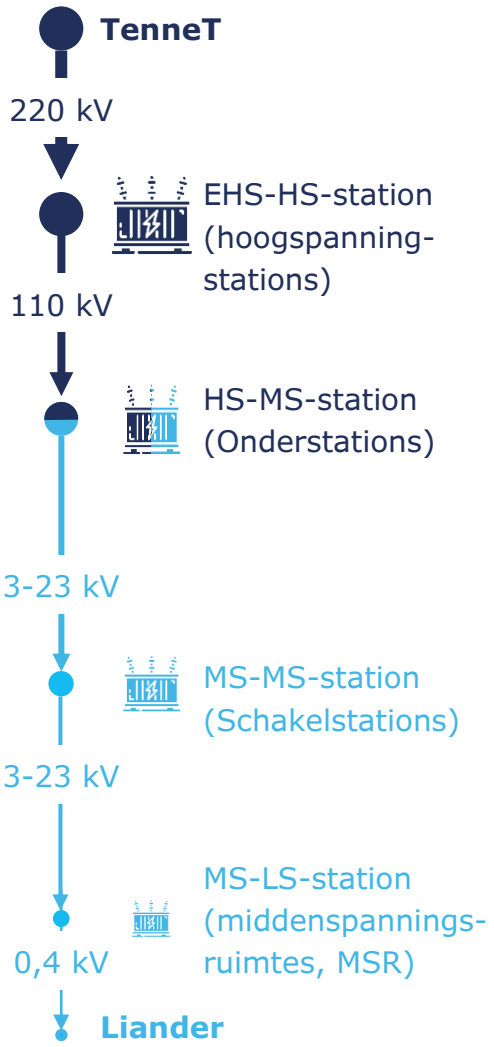
Berenschot



Bijlage B.2: Geplande investeringen netbeheerders

Openbaar

Investeringen van TenneT op hoogspanning en van Liander op middenspanning lossen problematiek op



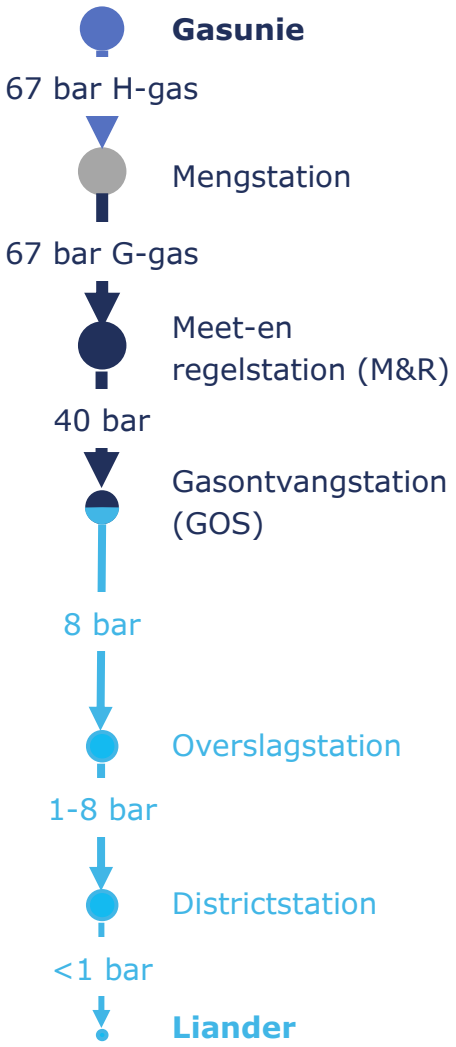
- **Netversterking Friesland 110 kV**. Naar verwachting in 2027 gerealiseerd.[1] Knelpunten zijn gesignaleerd op Drachten-Oosterwolde 110 kV.
- **Netverzwaring Oostelijk Friesland 110 kV**. Naar verwachting in 2027 gerealiseerd. Knelpunten zijn gesignaleerd op Drachten-Oosterwolde 110 kV en Oudehaske-Oosterwolde 110 kV.[1]
- **Pocketvorming**: het 110 kV-net in Friesland zal worden opgeknipt in 3 deelgebieden, zogenoemde pockets. Elk deelgebied krijgt een eigen koppeling met het 220 kV-net van TenneT (via huidige 110-220 kV stations Bergum, Louwsmeer en Oudehaske). Omdat de pockets op geen enkel onderliggend niveau aan elkaar verbonden zijn, is het vermogen beter te verdelen en is er veel beter te voorspellen wat er binnen de pocket gebeurt. Dit is naar verwachting in 2030 gerealiseerd.[2]

Programma NetUitbreiding Lelie (NuLelie)[3]

- Om aan de toenemende elektriciteitsvraag te kunnen voldoen, is er een complete opwaardering van het bestaande middenspanningsnet in Friesland en de Noordoostpolder nodig. Er worden ruim 2.100 km aan kabels gelegd en circa 300 elektriciteitsruimtes gebouwd of vervangen.
  - In Ooststellingwerf gaat het om 4 projecten: netuitbreiding 20 kV-net Oosterwolde/Appelscha, netaanpassing Oosterwolde/Elsloo 20 kV, netaanpassing 20 kV landelijk gebied Oosterwolde-Noord, en netaanpassing Oldeberkoop.
  - In Weststellingwerf gaat het om 2 projecten: uitbreiding 20 kV Lemmer-Oost en netuitbreiding 10 kV Wolvega en omgeving.
- Volgens de originele planning zou dit eind 2025 gerealiseerd moeten zijn, maar door vertraging verplaatst de verwachte realisatie naar na 2030, op netaanpassing Oldeberkoop na (verwachte realisatie in 2028).

[1] Investeringsplan Net op land 2024-2033 (tennet-drupal.s3.eu-central-1.amazonaws.com)
[2] Pocketvorming (tennet.eu)
[3] Programma Netuitbreiding Lelie (NuLelie) | Liander

Werkzaamheden met name op het RTL, maar investeringsbeslissingen wachten op offerteaanvragen



Werkzaamheden vooral op het 1 bar-, 4 bar- en 8 bar-net van Liander

- Vanuit de Gasunie zijn er geen concrete werkzaamheden gepland in Ooststellingwerf en Weststellingwerf.
- Er worden gesprekken gevoerd rondom boosteren in Friesland. Naar verwachting zal dit binnen nu en 10 jaar gerealiseerd zijn. Locaties zijn nog onbekend.
- Er wordt pas geïnvesteerd als er voldoende zekerheid is dat er langlopende contracten zullen komen en dat die investeringen terugverdiend kunnen worden.

- Een 5 km lange koppelleiding naar Drachten: op basis van een offerteaanvraag voor 10 mln. m^3/jaar die er ligt in Oosterwolde. Het zal zeker nog 2 jaar duren voordat de leiding gerealiseerd is.
- Op basis van scenario's heeft Liander in haar gebied 10-15 koppelleidingen geïdentificeerd, waaronder Peperga-Wolvega, Oosterwolde-Wijnjewoude en Wijnjewoude-Drachten.
- Ten opzichte van het elektriciteitsnet is de realisatieperiode van investeringen in het gasnet een stuk korter, namelijk 2-3 jaar.
- Er komen regelmatig initiatieven voor collectieven binnen bij Liander. De realisatiegraad van initiatieven is doorgaans slechts 10%. De initiatieven lopen stuk op beheer en financiering. Ook kunnen de kosten hoog oplopen. Daarom maakt Liander pas investeringsplannen als er offerteaanvragen binnenkomen.

Berenschot



Bijlage B.3: Verwachte belasting van de infrastructuur

Openbaar

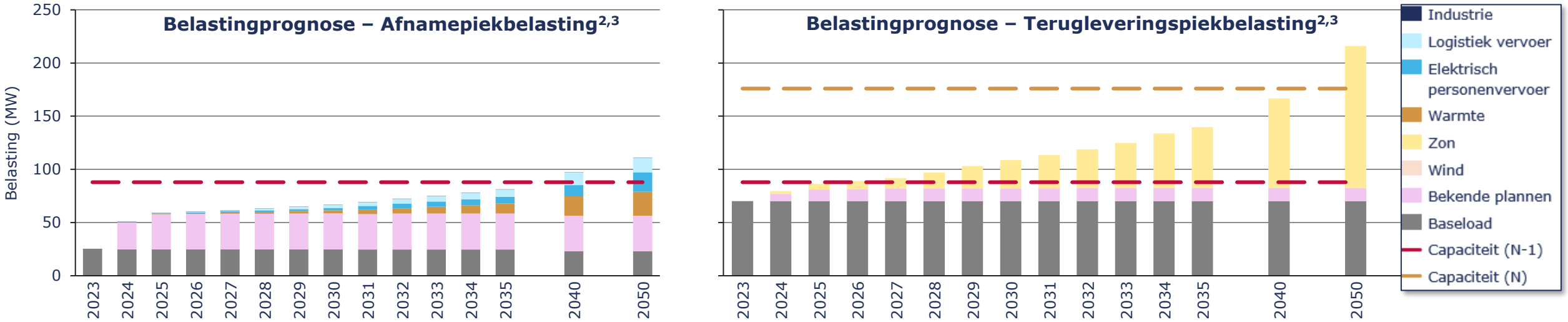
Investeringen zijn nodig voor OS Oosterwolde om ook na 2035 aan de jaarpieken te kunnen voldoen

Huidige capaciteit op onderstation Oosterwolde naar verwachting niet toekomstbestendig

De huidige stationscapaciteit voor afname is toereikend voor de komende jaren, maar rond 2035 loopt deze vol. Door het gebruik van de vluchtstrookcapaciteit[1] ontstaan knelpunten voor teruglevering naar verwachting pas richting 2040. Aangezien de vermogensvraag blijft groeien, zal het capaciteitstekort echter naar verwachting in 2050 alleen maar groter worden, zowel voor afname als voor teruglevering.

Stationsuitbreiding moet onderzocht worden

Aangezien de verwachte vermogensvraag de capaciteit overtreft vanaf 2035, moet er meer capaciteit worden gerealiseerd. Bij OS Oosterwolde is er (beperkt) ruimte om uit te breiden, maar in hoeverre dit toereikend is voor de benodigde groei, moet verder onderzocht worden.



[1] De vluchtstrookcapaciteit (N) kan worden ingezet voor grote zonneparken bij teruglevering. De effectieve capaciteit is daarom groter bij teruglevering dan bij afname. Voor meer informatie: https://www.liander.nl/over-liander/transportschaarste/innovaties/reservecapaciteitinzetten.

[2] De belastingprognose geeft de verwachte jaarpiek (maximale vermogensvraag van de infrastructuur). Dit kan één enkel moment per jaar zijn. De belastingprognose wordt gebruikt om investeringen aan de infrastructuur te bepalen.

Getallen geven een indicatie van de impact en bevatten onzekerheid. Hier is uitgegaan van het middenscenario van de diverse bandbreedtes.

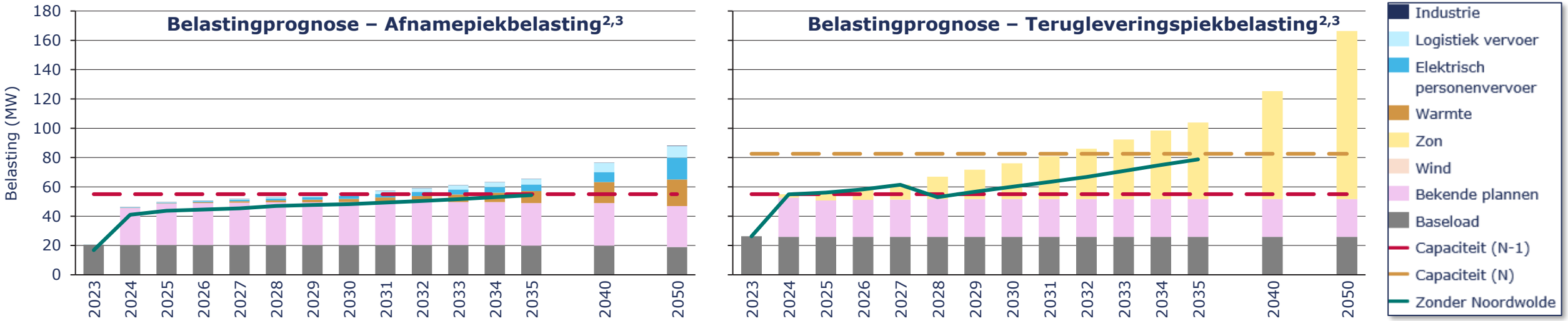
Investeringen zijn nodig voor OS Wolvega om ook na 2035 aan de jaarpieken te kunnen voldoen

De huidige stationsconfiguratie zorgt op zeer korte termijn voor knelpunten

Zoals het station nu in ingericht, zouden vanaf 2030 voor afname en vanaf 2024 voor teruglevering problemen optreden op OS Wolvega. Echter, door het overplaatsen van schakelstation Noordwolde naar regelstation Oldeberkoop (die wordt gevoed vanuit OS Gorredijk), komt er ruimte vrij op OS Wolvega (de groene lijn is de nieuwe totale piekbelasting). Deze maatregel, in combinatie met het gebruiken van de vluchtstrook[1] voor teruglevering, zorgt voor voldoende ruimte tot aan 2035. Na 2035 worden wel knelpunten verwacht.

De bouw van een nieuw station moet onderzocht worden

Aangezien de verwachte vermogensvraag de capaciteit overtreft na 2035, moet er meer capaciteit worden gerealiseerd. Bij OS Wolvega is echter geen (fysieke) ruimte meer beschikbaar, vanwege bebouwing en een zonnepark. Het is daarom van belang dat er onderzoek wordt gedaan naar het creëren van een nieuw onderstation.



[1] De vluchtstrookcapaciteit (N) kan worden ingezet voor grote zonneparken bij teruglevering. De effectieve capaciteit is daarom groter bij teruglevering dan bij afname. Voor meer informatie: https://www.liander.nl/over-liander/transportschaarste/innovaties/reservecapaciteitinzetten

[2] De belastingprognose geeft de verwachte jaarpiek (maximale vermogensvraag van de infrastructuur). Dit kan één enkel moment per jaar zijn. De belastprognose wordt gebruikt om investeringen aan de infrastructuur te bepalen.

[3] Getallen geven een indicatie van de impact en bevatten onzekerheid. Hier is uitgegaan van het middenscenario van de diverse bandbreedtes.

Berenschot



Bijlage C: Handelingsperspectief

Openbaar

Om bij te dragen aan de energietransitie kan de gemeente diverse rollen pakken

Rollen voor de gemeente

Wat kan de gemeente doen om bij te dragen aan de energietransitie? Wij onderscheiden de volgende categorieën:

1. **Bevoegd gezag: sturen via rol als bevoegd gezag of wettelijke taken**
   Het sturen op of organiseren van verduurzaming op thema's waar de gemeente het bevoegd gezag of de verantwoordelijke is.
2. **Eigendom: verduurzamen van eigen assets**
   Het realiseren van verduurzaming op onderwerpen waar de gemeente eigenaar van is (zoals het eigen vastgoed).
3. **Participeren & aandeelhouderschap**
   Participeren & aandeelhouderschap in organisaties, duurzame installaties of infrastructuur, al dan niet met actieve bijdrage aan de ontwikkeling of de organisatie.
4. **Subsidiëren & financieren**
   Financieren of subsidiëren van inwoners, organisaties of projecten die een bijdrage leveren aan de energietransitie.
5. **Stimuleren: initiëren, faciliteren & aanjagen**
   Het stimuleren van partijen om te verduurzamen die dat anders niet/minder snel hadden gedaan; stakeholders en opgaven verbinden om zo afstemming en samenwerking te organiseren.
6. **Communicatie & bewustwording**
   Communicatie richting inwoners en bedrijven over verduurzaming en werken aan bewustwording om partijen en inwoners te stimuleren.
7. **Kennis, data & monitoring**
   Het delen van kennis op terreinen waar gemeente kennis van heeft (zoals RO) of het (laten) onderzoeken van specifieke zaken; ook het vergaren, structureren en delen van hoogwaardige data.
8. **Lobby**
   Het benutten van netwerken om regionale thema's aan te kaarten op provinciaal, landelijk en Europees niveau.

Veel handelingsperspectief om netimpact op korte termijn te verlichten, energiebesparing heeft prioriteit (1/2)

	Verlichtende impact op e-net	Invloed van de gemeente[1]
Hernieuwbare opwek en opslag		
Zet in op meer windenergie in elektriciteitsmix. Invoering van wind in de elektriciteitsmix zorgt ervoor dat er meer duurzame elektriciteit geproduceerd kan worden per kabel en mogelijk ook dat de netten minder groot gedimensioneerd hoeven te worden. Doordat de opwekprofielen van zon-pv en windenergie complementair zijn, kunnen beide technologieën achter dezelfde aansluiting gerealiseerd worden.	●●●	●○○
Combineer de opwek van duurzame energie met opslag. Door in tijden van overschotten duurzame energie op te slaan, kan de opgeslagen energie in tijden van tekorten gebruikt worden. De opgewekte stroom kan hierbij teruggeleverd worden op momenten dat er vraag is, wat de belasting van het net verlicht. Batterijen kunnen hier een rol in spelen.	●●○	●○○
Sluit de opwek van duurzame energie aan 'achter de meter'. Dit betekent dat de opgewekte stroom rechtstreeks wordt gebruikt door de opwekker. De opgewekte stroom hoeft niet teruggeleverd te worden op het net, wat de belasting van het net verlicht.	●●○	●○○
Verwarming gebouwde omgeving		
Neem de regie om initiatieven voor warmtenetten vroegtijdig te ondersteunen ende realisatie ervan te faciliteren, **en stimuleer pilots** van warmtebronnen zoals aquathermie, geothermie en (rest)warmte. De gemeente krijgt per 1 januari 2025 nieuw instrumentarium om hier actief op te sturen.[2] Let wel: LT-warmtenetten kunnen alsnog een grote impact hebben op het elektriciteitsnet, afhankelijk van o.a. het type bijverwarming en de mogelijkheid tot seizoensopslag.	●●●	●●●
Stimuleer energiebesparing bij de gebouwde omgeving. Dit mitigeert de impact van elektrificatie van woningen op het net. Elke bespaarde kWh hoeft niet over het net getransporteerd worden.	●●○	●●○
Stimuleer **'netneutrale'** of netbewuste gebiedsontwikkeling. Deze woningen, of het plangebied als geheel, hebben een minimale impact op het elektriciteitsnet door een combinatie van opslag, lokale opwek en een laag verbruik.	●●○	●●○

Kleine verlichtende impact ●○○
Grote verlichtende impact ●●●

Kleine of indirecte invloed ●○○
Grote of directe invloed ●●●

[1] De invloed van een gemeente is groot of direct wanneer het de (juridische) bevoegdheid heeft of beleidsinstrumenten voorhanden heeft om de aanbevelingen uit te voeren. De invloed van de gemeente is klein of indirect wanneer het niet de (juridische) bevoegdheid heeft of geen/ weinig beleidsinstrumenten voorhanden heeft om de aanbevelingen uit te voeren.
[2] Voor meer informatie over de wet zie link.

Veel handelingsperspectief om netimpact op korte termijn te verlichten, energiebesparing heeft prioriteit (2/2)

	Verlichtende impact op e-net	Invloed van de gemeente[1]
Personenvervoer en logistieke sector		
Zet in op **'slim laden' en 'netneutraal laden' van de logistieke sector** door bijvoorbeeld laadpleinen te ontwikkelen waar slim laden op grote schaal kan worden ingezet. Dit kan de impact van de mobiliteitssector op de belastingpiek minimaliseren.	●●○	●○○
Neem slim laden mee **als criterium in de nieuwe aanbesteding voor de mobiliteitsconcessie** in de regio.	●●○	●●●
Organiseer de dialoog tussen Liander en bedrijven. Dit kan door het organiseren van bedrijvensessies. Hier kunnen bedrijven hun 'best practices' delen en bedrijven kunnen gestimuleerd worden om hun duurzaamheidsplannen te communiceren naar Liander. Hier kan dan rekening mee worden gehouden bij toekomstige investeringen in het elektriciteitsnet.	●○○	●●●
Creëer collectieve laadpleinen. Het realiseren van collectieve laadplein leiden tot besparingen in kosten en ruimte. Tegelijkertijd biedt het ook kans voor innovatie zoals het implementeren van 'slim laden', hetgeen de impact op het elektriciteitsnet weer kan verlichten.	●●○	●●○
Industrie en bedrijventerreinen		
Maak een **hybride energiehuishouding (duurzame gassen en elektriciteit) mogelijk**. Door tijdens de stationspieken (tussen 6:00 – 9:00 u. en 17:00 – 20:00 u.) gas te gebruiken in plaats van elektriciteit kunnen de stationspieken verlaagd worden.	●●●	●○○
Stimuleer samenwerking binnen de industrie door **de organisatie van coöperatieve bedrijvensessies.** Bij de tijdens dit onderzoek uitgevoerde sessies werd duidelijk dat bedrijven veel van elkaar kunnen leren als het gaat om **energiebesparing, verduurzaming en het creëren van flexibiliteit op het net.** Deelname van Liander aan de sessies is aanbevolen.	●○○	●●●
Stimuleer verduurzaming via biogas en/of groen gas in plaats van verduurzaming via elektrificatie. Met name via een directe pijplijn van producent naar afnemer wordt de impact op de infrastructuur beperkt.	●●○	●○○

Kleine verlichtende impact ●○○
Grote verlichtende impact ●●●

Kleine of indirecte invloed ●○○
Grote of directe invloed ●●●

[1] De invloed van een gemeente is groot of direct wanneer het de (juridische) bevoegdheid heeft of beleidsinstrumenten voorhanden heeft om de aanbevelingen uit te voeren. De invloed van de gemeente is klein of indirect wanneer het niet de (juridische) bevoegdheid heeft of geen/ weinig beleidsinstrumenten voorhanden heeft om de aanbevelingen uit te voeren.

Ook op het gasnet kunnen er acties ondernomen worden om knelpunten voor invoeding te beperken

Netbeheerder kan meer reikwijdte geven aan groen gas

- Netten koppelen. Omdat er veel werkzaamheden gaan plaatsvinden aan het elektriciteitsnet en de grond dus regelmatig open moet, is het raadzaam om scherp te zijn op mogelijke koppelkansen met het oog op het gasnet.
- Inzet van private leidingen van Vermilion of de NAM om netten te koppelen of invoeders te ontsluiten. Het formaat van de leidingen zorgt voor een significante buffer, waardoor de invoedcapaciteit toeneemt.
- Omdat de potentie van groen gas in de regio en de provincie groot is, lijken de volumes (in de zomer) te groot om binnen de provincie te consumeren. Op termijn is dus een booster nodig om groen gas naar het landelijk net te transporteren.

Gemeente kunnen invoeders stimuleren om…

- zich gezamenlijk te organiseren, om genoeg massa te creëren en een aansluiting op het RTL of zelfs HTL te realiseren.
- lokaal groen gas op te slaan. Door het gas op te slaan bij minder vraag, kan er met minder invoeduren net zoveel geproduceerd worden. Deze extra investering komt echter de businesscase niet ten goede.
- directe afnemers te vinden, en zo dus aanbod bij vraag te plaatsen. Bij voorkeur gebeurt dit via een rechtstreekste verbinding, voor biogas of groen gas. De industrie (met een relatief vlak verbruikersprofiel) is hiervoor een logische partner, omdat invoeding ook vrijwel constant gebeurt. Ook is er samenwerking met energiecoöperaties en burgerinitiatieven mogelijk, die het gas dan in de winter lokaal kunnen opslaan of daar een andere toepassing (WKK) voor hebben.

Gemeente kunnen afnemers stimuleren om…

- het verbruik te verplaatsen van het HTL/RTL naar het lagedruknet. Afhankelijk van het (productie)proces, kan er onderzocht worden of er ook met een (duale) aansluiting op het gasnet van de regionale netbeheerder geopereerd kan worden. De netbeheerders kunnen dit onderzoeken en hier sturend in zijn, maar hier moeten dan geen tegenwerkende prikkels voor zijn.

Berenschot



Bijlage D: Quickscan van systeeminvullingen voor netto energieneutraal

Openbaar

Deze quickscan verkent toekomstige systeeminvullingen, maar geeft geen werkelijke effecten

Een quickscan geeft inzicht in hoekpunten van systeeminvullingen van energieneutraliteit

- Deze quickscan van systeeminvulling is bedoeld om inzichten te vergaren over wat het kan betekenen om netto energieneutraal te worden per energiedrager. Hierbij kijken we primair naar elektriciteit, warmte en groen gas.
- Onder netto energieneutraal verstaan we dat er op jaarbasis evenveel wordt geproduceerd als verbruikt.
- Het verbruik en aanbod van deze energiedragers, is niet in de tijd gelijk. Hierdoor is import, export (en dus transportcapaciteit en infrastructuur) en opslag naar buiten de regio nodig is.
- Voor alle systeeminvullingen is een doorrekening gedaan van de elektriciteitsinfrastructuur.
- Systeeminvullingen zijn bedoeld om onderling te vergelijken, om zo onderbouwend te zijn voor onderliggende verschillen in beleid/uitvoering.
- Systeeminvullingen zijn ruwe schattingen en kunnen richting geven, maar geven geen garanties over werkelijke effecten.

Uitgangspunten bij de systeeminvullingen

- Elk systeeminvulling is per energiedrager netto energieneutraal.
- We gaan uit van geen maatschappelijke, demografische en fysische veranderingen van de gemeenten.
  - Er is geen verschil in aantal woningen, isolatiegraad, aantal inwoners, aantal auto’s, etc. etc.
  - Cijfers zoals deze in het ETM voor 2019 staan, zijn als uitgangspunt genomen.
- We hebben gebruik gemaakt van bestaande bronnen (BAG/TVW’s/NEC) om de potentie van warmte en groen gas, in te schatten.
- Waterstof is buiten beschouwing gelaten, omdat het óf neer komt op netto-import (waardoor de gemeenten niet meer energieneutraal kunnen zijn) óf een verdere groei naar de vraag van elektriciteit om waterstof te produceren.
- Er is gebruik gemaakt van het ETM om energetische hoeveelheden te bepalen.
- We hebben de impact van de verschillende systeeminvullingen indicatief doorgerekend op het elektriciteitsnet (op onderstationniveau).

Berenschot

Bijlage D.1: Quickscan aannames, uitgangspunten en input



Openbaar

De vier systeeminvullingen omvatten de hoekpunten van het energiesysteem

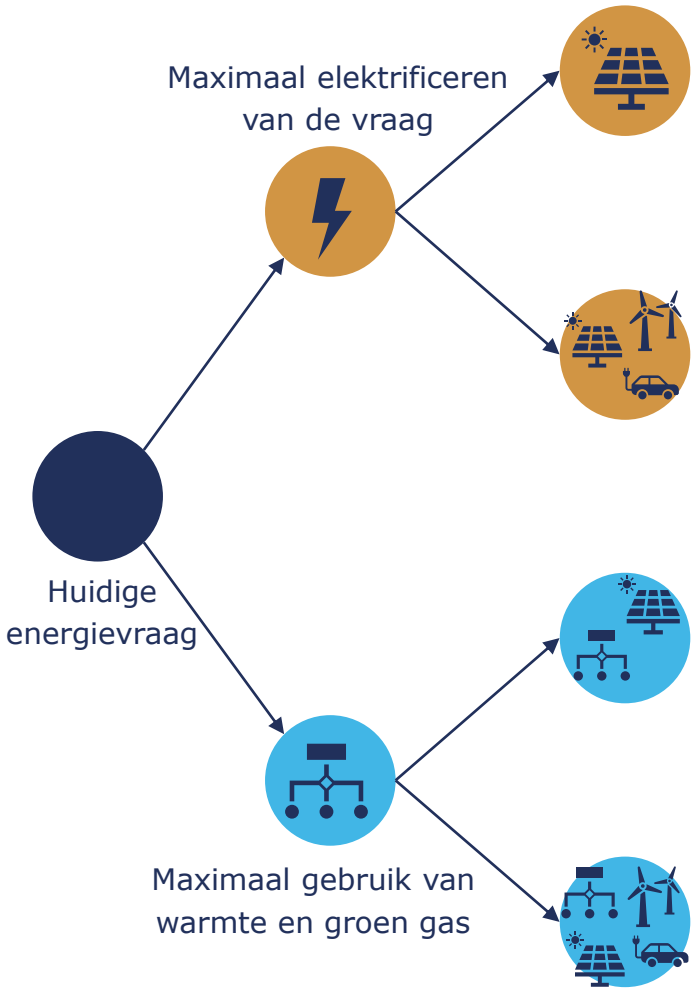
Twee vraaginvulling met maximale en minimale impact op het elektriciteitsnet

In de definitie van deze systeeminvullingen, hebben we allereerst gekozen voor twee invullingen van de vraag, die zorgen voor een minimale en maximale impact op het elektriciteitsnet:

- Maximaal elektrificeren van de vraag (maximale impact)
- Maximaal gebruik van warmte en groen gas (minimale impact)

Per vraaginvulling twee invullingen voor het aanbod met maximale en minimale impact

Vervolgens hebben we per vraaginvulling twee invullingen voor het aanbod gedefinieerd, wat resulteert in vier systeeminvullingen. In het figuur rechts is per systeeminvulling (SI) weergegeven hoe het aanbod van energie wordt ingevuld. SI 1 en 3 geven maximale impact op het elektriciteitsnet door met name in te zetten op zon, terwijl SI 2 en 4 ook netverlichtende maatregelen meenemen, zoals windenergie combineren met zonne-energie, het aftoppen van zon en slim-laden van mobiliteit.



SI1: Maximale netimpact
- Alleen zon-opwek

SI2: Netbewuste invulling
- Zon en wind in vermogensverhouding (1:1)
- Zon wordt afgetopt op 50%
- Slim-laden van mobiliteit

SI3: Verminderd elektriciteitsverbruik
- Maximale inzet van groen gas en warmte
- Alleen zon-opwek

SI4: Minimale netimpact
- Maximale inzet van groen gas en warmte
- Zon en wind in vermogensverhouding (1:1)
- Zon wordt afgetopt op 50%
- Slim-laden van mobiliteit

Warmtenetten en groen gas kunnen de gebouwde omgeving en de industrie voorzien van energie

In totaal zouden warmtenetten 5.651 woningen en 1.134 utiliteiten kunnen voorzien van warmte

Om de warmtepotentie te bepalen, kijken we naar de TVW's van de gemeenten.[1] In de TVW staat beschreven dat in Oosterwolde en Haulerwijk mogelijk een warmtenet komt. Dit komt neer op 2.423 woningen en 578 utiliteiten die worden aangesloten op een warmtenet in Ooststellingwerf[2]. In Weststellingwerf staat in de TVW beschreven dat er mogelijk een warmtenet komt in Wolvega en Noordwolde. Dit komt neer op 3.228 woningen en 556 utiliteitsgebouwen die worden aangesloten op een warmtenet.[2] Dit aantal woningen en gebouwen vertalen we naar een percentage van het totaal om het in te kunnen vullen in het ETM. Hiervoor kijken we naar het totaal aantal woningen en gebouwen dat bestond per gemeente in 2019.

In zowel Oost- als Weststellingwerf ca. 19 TJ aan biodiesel beschikbaar voor vrachtvervoer

Voor het gebruik van biodiesel kijken we naar de VGI (Voedings- en genotmiddelenindustrie) reststromen.[3] 55% hiervan wordt gebruikt in de vorm van veevoer, als grondstof of voor de productie van biobrandstoffen.[3] We nemen aan dat een derde hiervan wordt gebruikt voor biodiesel. Tot slot rekenen we met omzetverliezen van 43,6% (aanname uit het ETM).

Groengas-potentieel voldoende om gebouwde omgeving en industrie van duurzaam gas te voorzien

Volgens een rapport van New Energy Coalition[3] is de groengas-potentie in Ooststellingwerf 8,6-13,6 miljoen m^3 per jaar en in Weststellingwerf 10,1-14,2 miljoen m^3 per jaar. Het grootste deel hiervan komt uit mest: in Ooststellingwerf is dit ca. 60-90% en in Weststellingwerf 70-95%. De bandbreedtes komen uit vier scenario's die worden beschreven in het NEC rapport. Omdat we in deze analyse kijken naar de hoekpunten, kijken we naar de maximale potentie van groen gas.

We rekenen deze kubieke meters om naar Terra joules met de factor 28.433 m3 groen gas/TJ.[3] Hiermee komt de potentie van groen gas in Ooststellingwerf uit op 477 TJ en in Weststellingwerf op 499 TJ.

Dit groene gas kan worden gebruikt in zowel de gebouwde omgeving (woningen en utiliteiten) als in de industrie. Als we in de gebouwde omgeving naast warmtenetten alle warmtevraag invullen met hybride warmtepompen en in de industrie alle processen op gas laten verlopen, dan past dit binnen de berekende potentie (469 TJ in Ooststellingwerf en 382 TJ in Weststellingwerf).

[1] TVW's Ooststellingwerf en Weststellingwerf. Bereikbaar via: Homepage | Transitievisie Warmte OWO-gemeenten (ireporting.nl)
[2] Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) datastet 2023
[3] New Energy Coalition (2021). Groen gas en haar bijdrage aan de Friese energietransitie.

We definiëren variabelen in het ETM in vier sectoren voor de twee vraaginvullingen

Voor deze analyse kiezen we een aantal variabelen (schuifjes) in het ETM die we aanpassen. Dit zijn de variabelen die bepalen welke energiedrager er wordt gebruikt voor de energievraag. De variabelen worden zo ingesteld dat de energievraag voor gas en warmte overeenkomt met de potentie van groen gas en warmtenetten zoals beschreven in de vorige slide. De uitgangspunten zijn niet getoetst op realisme.

Noot: de variabelen Motorfietsen en Binnenscheepvaart laten we zoals ze nu staan. Dit betekent dat er nog zo'n 16 TJ aan olie wordt gebruikt in Ooststellingwerf en 32 TJ in Weststellingwerf.

Sector	Maximaal elektrificeren van de vraag	Maximaal gebruik van warmte en groen gas, Ooststellingwerf	Maximaal gebruik van warmte en groen gas, Weststellingwerf
Gebouwde omgeving (woningen + utiliteiten)	100% all-electric warmtepompen 100% elektrisch koken	• 0% all-electric warmtepomp • 78,4% woningen hybride • 21,6% woningen warmtenet • 29,3% utiliteit hybride • 70,7% utiliteit warmtenet • 100% koken op gas	• 0% all-electric warmtepomp • 72,2% woningen hybride • 27,8% woningen warmtenet • 57,9% utiliteit hybride • 42,1% utiliteit warmtenet • 100% koken op gas
Mobiliteit (logistiek + personenvervoer)	100% all-electric	• Bestelbussen en personenvervoer 100% all-electric • Trucks: 93,6% all-electric en 6,4% biodiesel	• Bestelbussen en personenvervoer 100% all-electric • Trucks: 95,5% all-electric en 4,5% biodiesel
Landbouw	100% all-electric warmtepompen (warmte)	• 100% all-electric warmtepompen (warmte)	• 100% all-electric warmtepompen (warmte)
Industrie	100% all-electric (elektrische boiler)	• Voedsel en chemie 100% gasketel • Overige industrie 100% gas	• Voedsel en chemie 100% gasketel • Overige industrie 100% gas

Berenschot

Bijlage D.2: Quickscan-resultaten



Openbaar

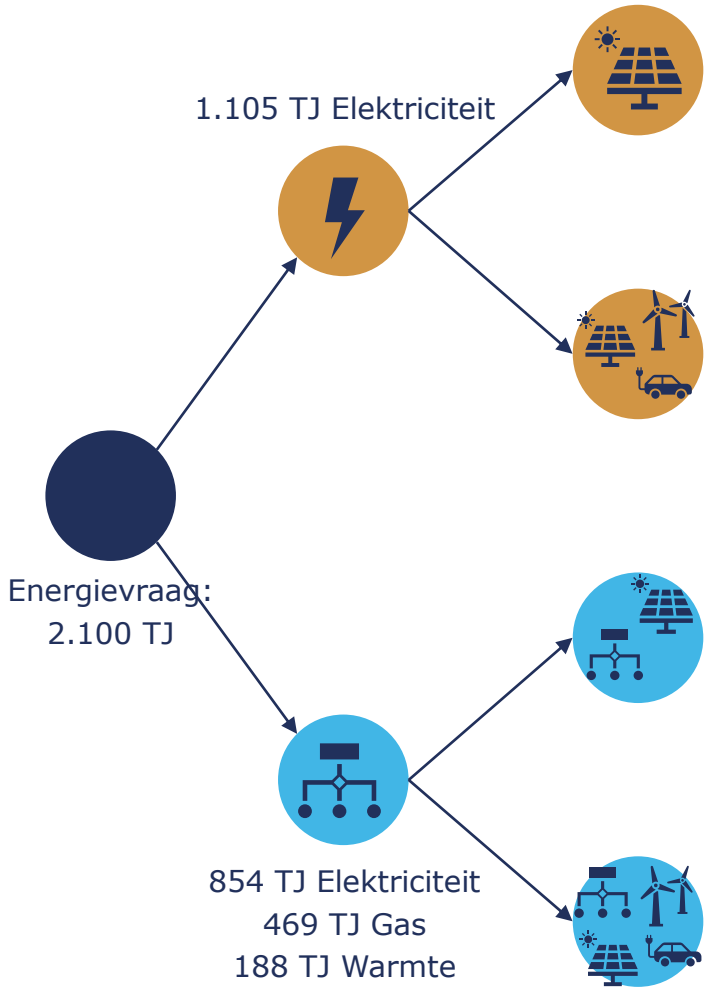
Het vermogen van zon in Ooststellingwerf varieert tussen de 51 en 323 MW

Energievraag per energievrager uit het ETM wordt ingevuld met warmtenetten, groen gas en zon/wind

Als we de schuifjes hebben ingesteld, kunnen we uit het ETM de energie per energiedrager aflezen. Vervolgens vullen we deze energievraag in. Warmte en gas worden ingevuld door warmtenetten en groen gas, zoals eerder beschreven. De elektriciteitsvraag wordt per SI op een andere manier ingevuld met zon en/of wind. De benodigde vermogens staan weergegeven in het figuur rechts.

Een aantal dingen vallen op:

- De energievraag neemt sterk af t.o.v. 2019. Dit komt met name doordat elektrificatie een forse efficiëntieverbetering met zich meebrengt.
- In SI 3 en 4 is de totale energievraag hoger dan in SI 1 en 2. Dit komt doordat er minder wordt geëlektrificeerd en er dus minder efficiëntieverbeteringen plaatsvinden.
- Het opgesteld vermogen van wind in combinatie met zon reduceert substantieel t.o.v. alleen zon.



SI1: Maximale netimpact
- 323 MW opgesteld vermogen zon[1]

SI2: Netbewuste invulling
- 65 MW curtailed vermogen zon[2]
  - 118 MW opgesteld vermogen zon
- 65 MW opgesteld vermogen wind[3]

SI3: Verminderd elektriciteitsverbruik
- 250 MW opgesteld vermogen zon
- 469 TJ groen gas[4]
- 188 TJ warmte[5]

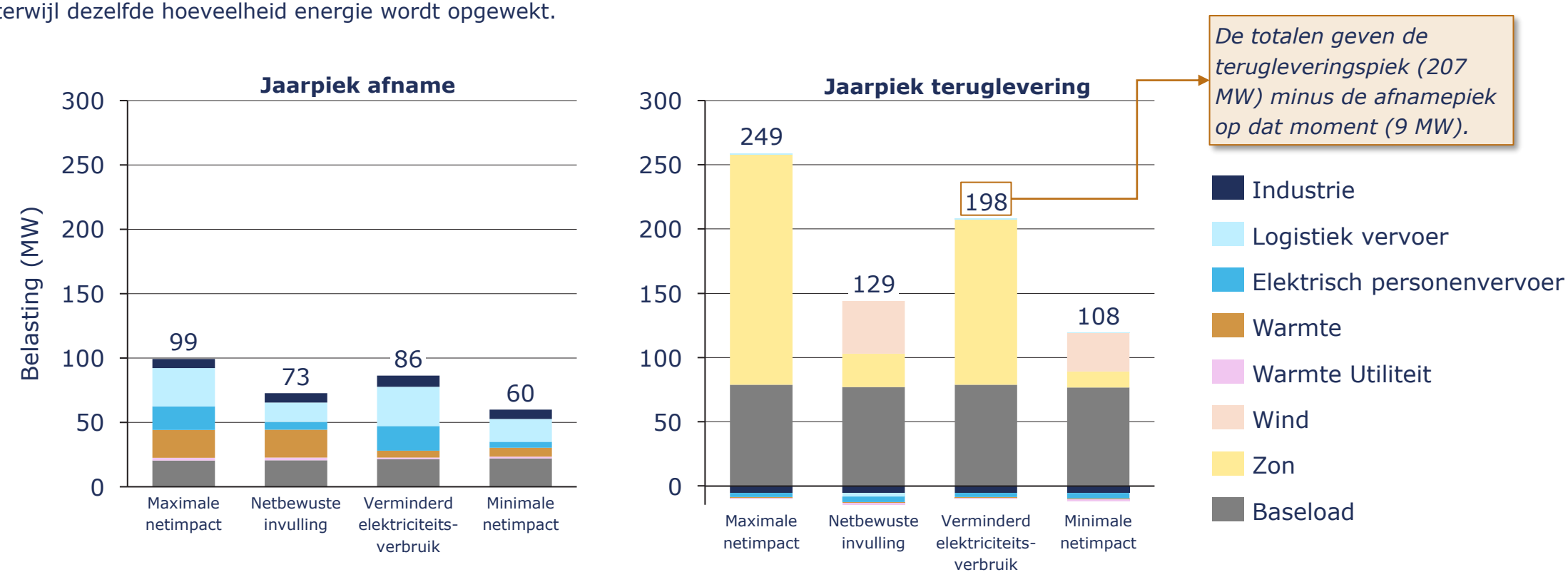
SI4: Minimale netimpact
- 51 MW curtailed vermogen zon
  - 91 MW opgesteld vermogen zon
- 51 MW opgesteld vermogen wind
- 469 TJ groen gas
- 188 TJ warmte

1) Op basis van 950 vollasturen. 1 MW opgesteld vermogen is gelijk aan ca. 1 ha zonneweides.
2) Op basis van 90% van opbrengsten bij 50% aftoppen
3) Op basis van 2.980 vollasturen. 5 MW opgesteld vermogen wind is gelijk aan ca. 1 windturbine.
4) Op basis van potentie biomassa van NEC (New Energy Coalition, Groen gas en haar bijdrage aan de Friese energietransitie, 2021)
5) Op basis van BAG data uit 2023 en TVW aangewezen mogelijkheden. Betreft aquathermie die via warmtepomp (elektriciteit) wordt opgewerkt naar MT-warmte

Een combinatie van zon en wind en het aftoppen van zon kan de impact op OS Oosterwolde halveren

De impact van de vier systeeminvullingen is doorgerekend op onderstationniveau. De volgende dingen vallen op:

- Inzet op het gebruik van warmte en groen gas kan zorgen voor een kleinere afname-piek: een reductie ca. 15%.
- Voornamelijk de impact van warmte kan gereduceerd worden (reductie van ca. 70%) door in te zetten op alternatieven voor elektrische warmtepompen, zoals hybride warmtepompen en warmtenetten.
- Door in te zetten op slim laden van personenvervoer en logistiek kan de afnamepiek met 26-30% worden gereduceerd.
- Een combinatie van zon en wind en het aftoppen van zon kan de impact van duurzame opwek op de elektriciteitsnetten ongeveer halveren, terwijl dezelfde hoeveelheid energie wordt opgewekt.



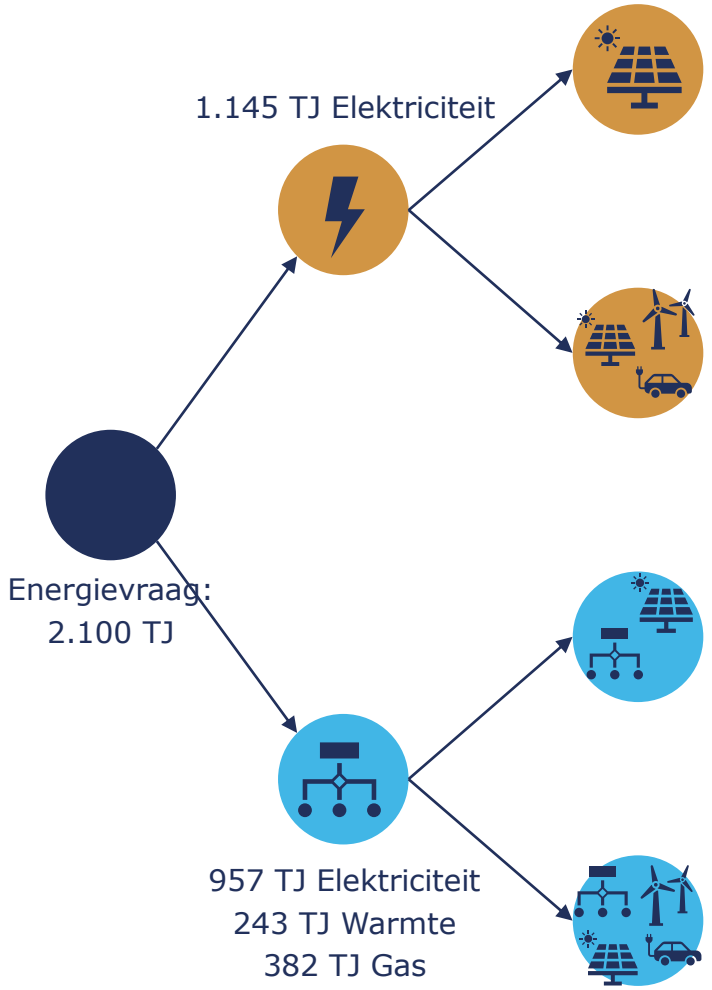
Het vermogen van zon in Weststellingwerf varieert tussen de 57 en 335 MW

Energievraag per energievrager uit het ETM wordt ingevuld met warmtenetten, groen gas en zon/wind

Als we de schuifjes hebben ingesteld, kunnen we uit het ETM de energie per energiedrager aflezen. Vervolgens vullen we deze energievraag in. Warmte en gas worden ingevuld door warmtenetten en groen gas, zoals eerder beschreven. De elektriciteitsvraag wordt per SI op een andere manier ingevuld met zon en/of wind. De benodigde vermogens staan weergegeven in de figuur rechts.

Een aantal dingen vallen op:

- De energievraag neemt sterk af t.o.v. huidige energievraag. Dit komt met name doordat elektrificatie een forse efficiëntieverbetering met zich meebrengt.
- In SI 3 en 4 is de totale energievraag hoger dan in SI 1 en 2. Dit komt doordat er minder wordt geëlektrificeerd en er dus minder efficiëntieverbeteringen plaatsvinden.
- Het opgesteld vermogen van wind in combinatie met zon reduceert substantieel t.o.v. alleen zon.



SI1: Maximale net-impact
- 335 MW opgesteld vermogen zon[1]

SI2: Netbewuste invulling
- 68 MW curtailed vermogen zon[2]
  - 122 MW opgesteld vermogen zon
- 68 MW opgesteld vermogen wind[3]

SI3: Verminderd elektriciteitsverbruik
- 280 MW opgesteld vermogen zon
- 382 TJ groen gas[4]
- 243 TJ Warmte[5]

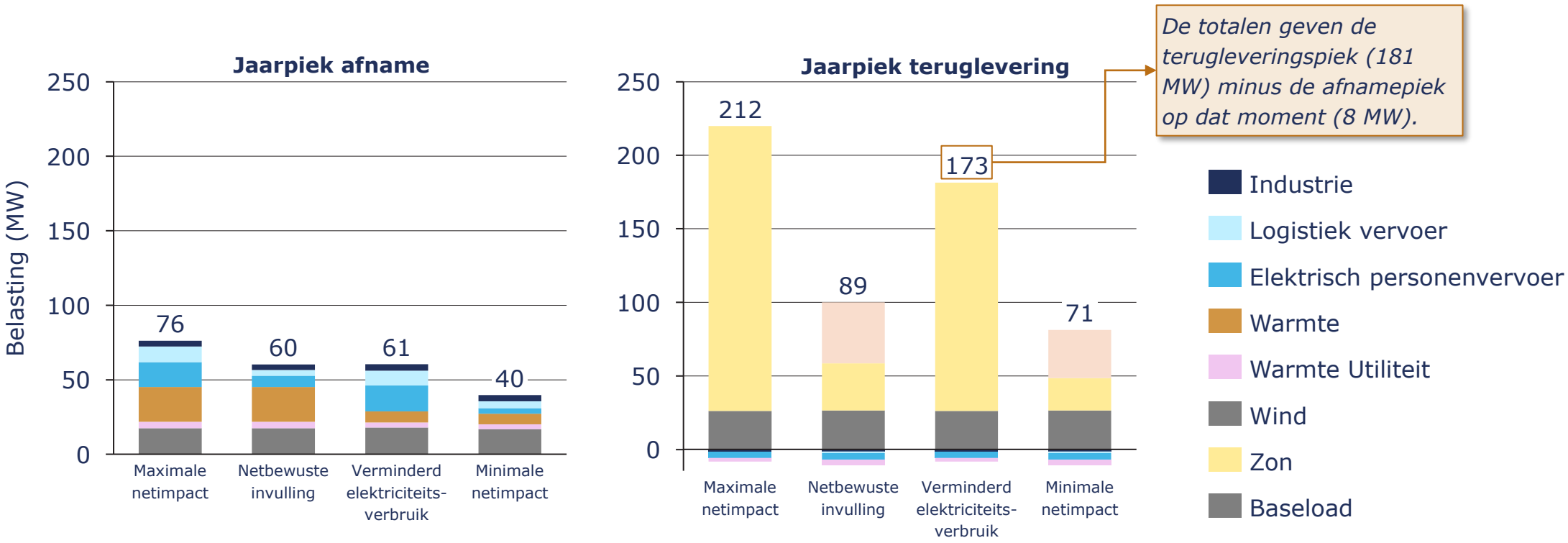
SI4: Minimale net-impact
- 57 MW curtailed vermogen zon
  - 102 MW opgesteld vermogen zon
- 57 MW opgesteld vermogen wind
- 382 TJ groen gas
- 243 TJ Warmte

1) Op basis van 950 vollasturen. 1 MW opgesteld vermogen is gelijk aan ca. 1 ha zonneweides.
2) Op basis van 90% van opbrengsten bij 50% aftoppen
3) Op basis van 2.980 vollasturen. 5 MW opgesteld vermogen wind is gelijk aan ca. 1 windturbine.
4) Op basis van potentie biomassa van NEC (New Energy Coalition, Groen gas en haar bijdrage aan de Friese energietransitie, 2021)
5) Op basis van BAG data uit 2023 en TVW aangewezen mogelijkheden. Betreft aquathermie die via warmtepomp (elektriciteit) wordt opgewerkt naar MT-warmte

Een combinatie van zon en wind en het aftoppen van zon kan de impact op OS Wolvega halveren

De impact van de vier systeeminvullingen is doorgerekend op onderstationniveau. De volgende dingen vallen op:

- Inzet op het gebruik van warmte en groen gas kan zorgen voor een kleinere afname-piek: een reductie ca. 20%.
- Voornamelijk de impact van warmte kan gereduceerd worden (reductie van ca. 70%) door in te zetten op alternatieven voor elektrische warmtepompen, zoals hybride warmtepompen en warmtenetten.
- Door in te zetten op slim laden van personenvervoer en logistiek kan de afnamepiek met 21-34% worden gereduceerd.
- Een combinatie van zon en wind en het aftoppen van zon kan de impact van duurzame opwek op de elektriciteitsnetten meer dan halveren, terwijl dezelfde hoeveelheid energie wordt opgewekt.



Berenschot



Bijlage D.3: Batterijanalyse aannames, uitgangspunten en input

Openbaar

Het batterijmodel werkt met vier stappen

1. **Data inladen en grens stellen**
   Een jaarprofiel, op basis van kwartierwaarden wordt ingeladen in het model en een grens wordt ingesteld waar het jaarprofiel niet boven mag komen. In het voorbeeld een woonwijk die niet boven de 140 kW mag komen (zie volgende slide).
2. **Piek-analyse**
   Elke piek die boven de grens uitkomt wordt individueel geanalyseerd. De grootste oppervlakte van de piek en de hoogste piek worden opgeslagen. In het voorbeeld is de hoogste piek 82 kW en is de grootste piek 262 kWh.
3. **Batterij-simulatie**
   Een jaarlijkse simulatie wordt uitgevoerd waarbij de batterij altijd zo vol of leeg mogelijk wordt gehouden, afhankelijk van leverings- of terugleveringsproblemen. Wanneer de vraag de gestelde grens overschrijdt, laadt of ontlaadt de batterij om dit te compenseren, met een energieverlies van 15% door op- en ontladen.[1,2] De piekwaarden dienen als startpunt, en indien nodig wordt de batterijcapaciteit aangepast.
4. **Kostenbepaling**
   Voor de prijsbepaling worden twee kostenfactoren gebruikt: Cpow ($ 250/kW) voor vermogensomzetting en Ccap ($ 300/kWh) voor energieopslag.[3] De goedkoopste optie wordt gekozen en resulteert in een nieuw, aangepast profiel. Kosten zijn op pagina 35-38 afgerond en zijn daardoor slechts indicatief.

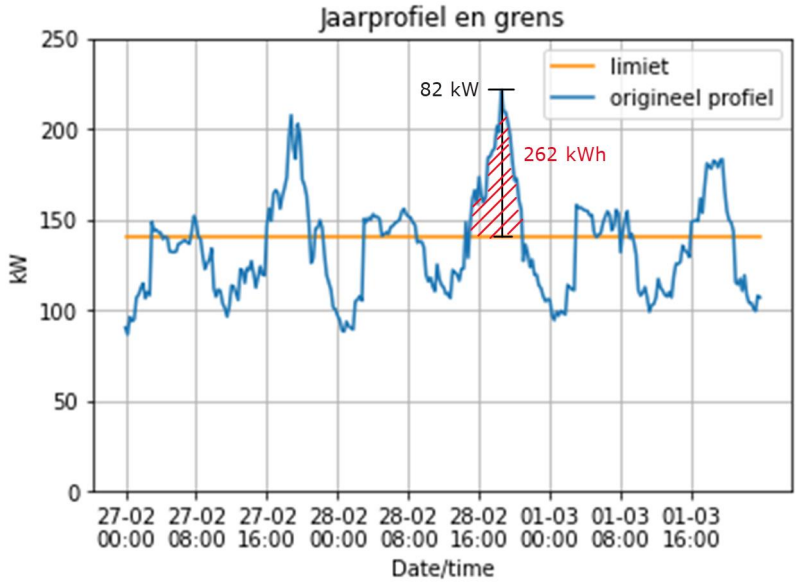
1) Pimm, A. J., Cockerill, T. T., & Taylor, P. G. (2018). The potential for peak shaving on low voltage distribution networks using electricity storage. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352152X17305601?fr=RR-2&ref=pdf_download&rr=8952e6cd19de6721
2) Cole, W., Frazier, A. W., & Augustine, C. (2021). Cost projections for utility-scale battery storage: 2021 update. https://www.osti.gov/biblio/1786976
3) Rodrigues, D. L., Ye, X., Xia, X., & Zhu, B. (2020). Battery energy storage sizing optimisation for different ownership structures in a peer-to-peer energy sharing community. Rodrigues_Battery_2020.pdf (up.ac.za)

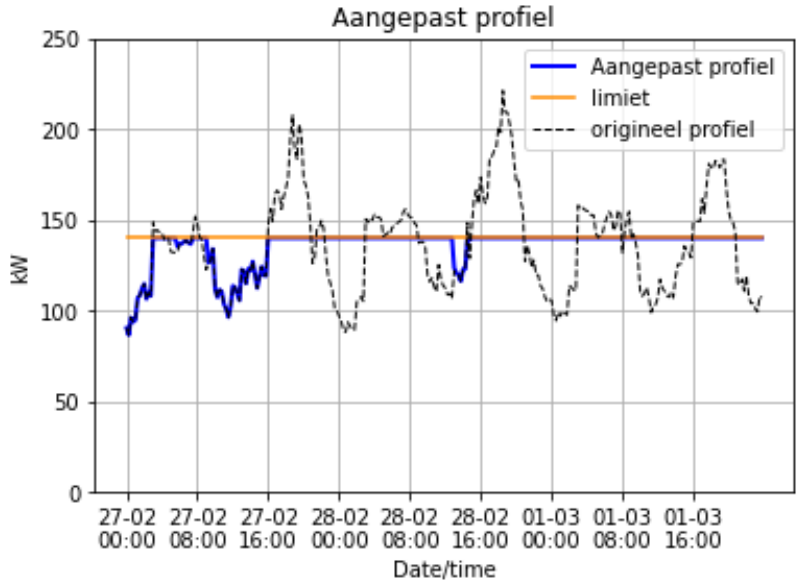
Het model doet aannames om zo dicht mogelijk bij de werkelijkheid te komen

Overige uitgangspunten

Het model werkt met de effectieve capaciteit en houdt geen rekening met het feit dat batterijen doorgaans tussen de 10% en 95% geladen worden. Hiervoor moet rekening worden gehouden met extra capaciteit in de werkelijkheid.[1]

Batterijen verliezen capaciteit door ouderdom en gebruik. Als de batterij nog 80% van de originele capaciteit over heeft wordt dit doorgaans als de *end of life* van de batterij gezien.[1] De levensduur wordt doorgaans op grofweg 15 jaar geschat. Om het de volle 15 jaar vol te houden op de gewenste capaciteit moet nogmaals een extra 20% aangenomen worden. Op pagina 35-38 is rekening gehouden met een additioneel benodigde capaciteit van ca 50%.





1) Mulleriyawage, U. G. K., & Shen, W. X. (2020). Optimally sizing of battery energy storage capacity by operational optimization of residential PV-Battery systems: An Australian household case study Optimally sizing of battery energy storage capacity by operational optimization of residential PV-Battery systems: An Australian household case study - ScienceDirect

Berenschot



Bijlage D.4: Batterijanalyse-resultaten

BIJLAGE D4: BATTERIJANALYSE RESULTATEN - OOSTSTELLINGWERF

Benodigde batterij varieert in Ooststellingwerf van 0-73 MW

Voor de verschillende systeeminvullingen is voor zowel levering als teruglevering de grootte van de batterij berekend, die nodig is om onder de limiet voor levering en teruglevering te blijven.[1] Voor OS Oosterwolde is deze limiet 88 MW voor levering en 176 MW voor teruglevering. Voor teruglevering is in SI 1 de grootste batterij nodig, wat logisch is in de systeeminvulling die zorgt voor maximale impact. Daarentegen is bij SI 4, minimale netimpact, geen batterij nodig om onder de limiet te blijven.

OS Oosterwolde		Vermogen batterij	Capaciteit batterij	Kosten batterij (dollar)	Tijd overschrijden limiet
SI1 *Maximale netimpact*	Levering	11,2 MW	24,3 MWh	10,1 miljoen	26,25 uur
	Teruglevering	72,8 MW	416,5 MWh	143,2 miljoen	361,25 uur
SI2 *Netbewuste invulling*	Levering	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Teruglevering	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
SI3 *Verminderd elektriciteitsverbruik*	Levering	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Teruglevering	24,2 MW	98,9 MWh	35,7 miljoen	97,75 uur
SI4 *Minimale netimpact*	Levering	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Teruglevering	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

1) Disclaimer bij de getallen:
- Resultaten zijn bedoeld voor indicatieve grootte van de batterij.
- De analyse is gedaan aan de hand van prognoseprofielen, met alle aannames van dien.
- Profielen kunnen anders worden in de realiteit, wat invloed heeft op het formaat batterij en de inzettijd.
- Om kosten te drukken kan gehandeld worden op onbalansmarkten. Zonder goede afstemming met netbeheerder kan dit echter ook nadelige effecten hebben op de E-infra.

Benodigde batterij varieert in Weststellingwerf van 1-129 MW

Voor de verschillende systeeminvullingen is voor zowel levering als teruglevering de grootte van de batterij berekend, die nodig is om onder de limiet voor levering en teruglevering te blijven.[1] Voor OS Wolvega is deze limiet 55 MW voor levering en 82,5 MW voor teruglevering. Voor teruglevering is in SI 1 de grootste batterij nodig, wat logisch is in de systeeminvulling die zorgt voor maximale impact. Ook voor teruglevering in SI 3 is een flinke batterij nodig. Daarentegen is bij SI 4, minimale netimpact, geen batterij nodig voor teruglevering om onder de limiet te blijven. Wel is er nog een kleine batterij nodig voor levering.

OS Wolvega		Vermogen batterij	Capaciteit batterij	Kosten batterij (dollar)	Tijd overschrijden limiet
SI1; *Maximale netimpact*	Levering	21,1 MW	99,4 MWh	35,1 miljoen	229,5 uur
	Teruglevering	128,8 MW	982,6 MWh	327,0 miljoen	1165,5 uur
SI2; *Netbewuste invulling*	Levering	NA[2]	NA	NA	NA
	Teruglevering	NA	NA	NA	NA
SI3; *Verminderd elektriciteitsverbruik*	Levering	3,1 MW	2,4 MWh	1,5 miljoen	9,75 uur
	Teruglevering	91,4 MW	651,1 MWh	218,2 miljoen	911 uur
SI4; *Minimale netimpact*	Levering	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Teruglevering	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

1) Disclaimer bij de getallen:
- Resultaten zijn bedoeld voor indicatieve grootte van de batterij.
- De analyse is gedaan aan de hand van prognoseprofielen, met alle aannames van dien.
- Profielen kunnen anders worden in de realiteit, wat invloed heeft op het formaat batterij en de inzettijd.
- Om kosten te drukken kan gehandeld worden op onbalansmarkten. Zonder goede afstemming met netbeheerder kan dit echter ook nadelige effecten hebben op de E-infra.

2) Data is in laat stadia gewijzigd. Modeldoorrekening niet meer mogelijk. Geen nieuwe gegevens beschickbaar.

Berenschot



Bijlage E: Het doorlopen traject

Openbaar

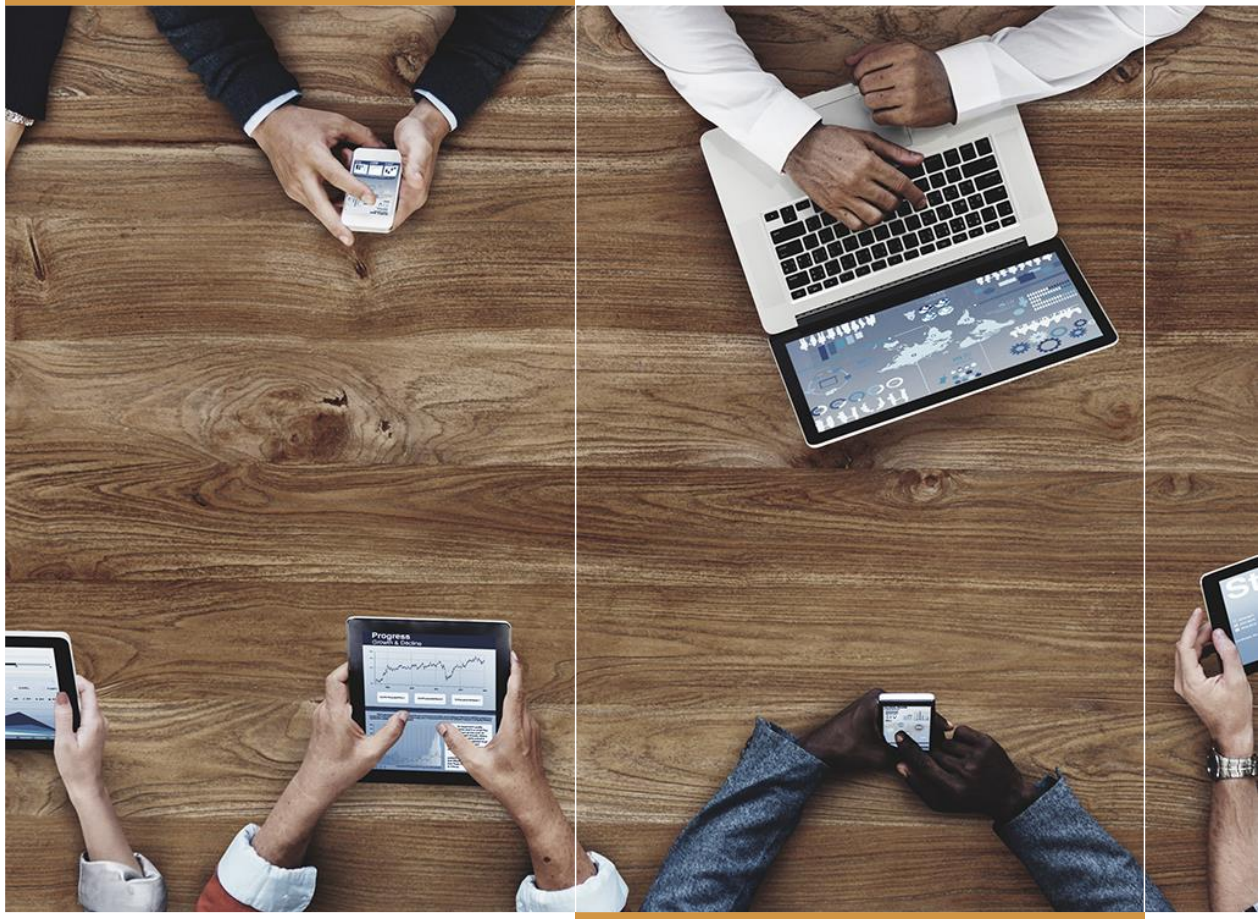
Aanbevelingen voor herhaling van het proces

Houd elkaar op de hoogte bij ontwikkelingen in de energietransitie

Gedurende dit traject is vastgesteld welke informatie vanuit de gemeenten belangrijk is voor Liander om een betere inschatting van de toekomstige belasting van het net te maken. Aangezien de ontwikkelingen in de energietransitie razendsnel gaan is het aan te raden om frequent contact te hebben en elkaar goed op de hoogte te houden van zowel procesmatige ontwikkelingen (nieuwe personen met nieuwe verantwoordelijkheden op nieuwe plekken) als inhoudelijke ontwikkelingen (welke plannen zijn erbijgekomen of juist afgevallen, welke ontwikkelingen zien we door het land heen). De afgestemde sjablonen die in dit traject gebruikt zijn, kunnen een makkelijke en gestandaardiseerde manier bieden om wijzigingen/nieuwe plannen door te geven.

Herhaling van het proces

Om na enige tijd weer een volledige actualisatie te maken, kan het proces uit dit traject herhaald worden. Stel hiervoor een projecttrekker en projectverantwoordelijke aan bij Liander en de gemeenten. Zorg dat de juiste personen worden betrokken, dat vergaderingen vroegtijdig worden belegd, en doorloop de cyclus die hierna wordt beschreven.



Proces regioanalyse in vijf stappen

Proces energiesysteemstudie

Voor de regioanalyse in Ooststellingwerf en Weststellingwerf is een iteratief proces ingezet door Berenschot in samenwerking met Liander en de twee gemeenten. Eén van de doelen van de regioanalyse is om ervoor te zorgen dat Liander over de meest actuele informatie beschikt, om daarop hun investeringsplannen te kunnen baseren. Ook geeft dit proces de mogelijkheid aan de gemeenten om een 'kijkje in de keuken' te nemen bij Liander. Zodoende wordt de samenwerking bevorderd en kan zo goed mogelijk geanticipeerd worden op de snelle ontwikkelingen binnen de energietransitie.

Waarom een iteratief proces?

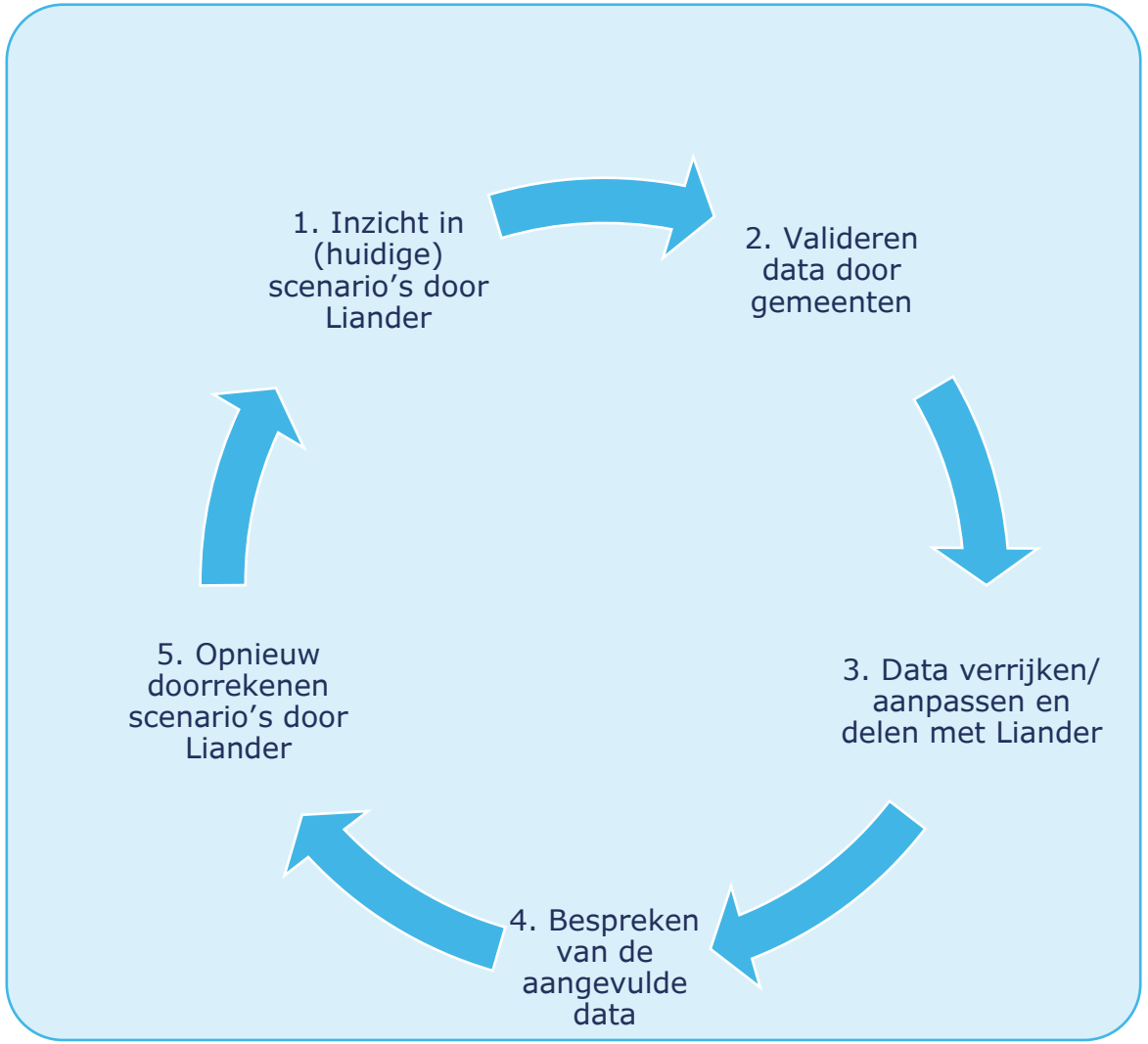
De energietransitie vraagt om enorme aanpassingen in ons energiesysteem binnen relatief korte tijd. Plannen wijzigen snel, evenals ambities die door aanscherpingen van Nederlandse en Europese doelstellingen steeds hoger worden. Daarnaast volgen ontwikkelingen elkaar snel op, waardoor inzichten snel achterhaald zijn. Het is hierdoor niet mogelijk om één blauwdruk (één enkel plan) te maken van hoe het energiesysteem er over een aantal jaren uit zou moeten zien.
Planvorming vindt daarom op een dynamische manier plaats. Dit wil zeggen dat plannen worden aangepast door voortschrijdend inzicht of in sommige gevallen compleet worden herzien. Aangezien Liander, de gemeenten en diverse andere betrokken partijen aan plannen werken en ambities stellen die in de loop der jaren aangepast worden, is het essentieel om de inhoud hiervan met elkaar te delen. Hierdoor ontstaat een gemeenschappelijke kennisbasis, waarvanuit samengewerkt wordt aan het energiesysteem. Desondanks zullen aannames noodzakelijk blijven om een compleet overzicht te creëren.
Door een iteratief proces wordt een gemeenschappelijke kennisbasis gewaarborgd en komen Liander en de gemeenten nader tot elkaar. Dit bevordert de openheid en voorkomt onduidelijkheid over de situatie ten aanzien van de energie-infrastructuur in Ooststellingwerf en Weststellingwerf. Vanuit deze samenwerking wordt getracht de problematiek rondom netschaarste en groengas-invoedbeperkingen te minimaliseren en bij voorkeur zo spoedig mogelijk te verhelpen.

Proces regioanalyse in vijf stappen

De vijf stappen

Het proces voor de regioanalyse in Ooststellingwerf en Weststellingwerf bestaat uit vijf stappen. Dit zijn:

1. **Inzicht in (huidige) scenario's door Liander**. In deze stap laat Liander door middel van een presentatie zien welke gegevens per segment in de (huidige) scenariomodellering zijn meegenomen. Liander koppelt hier dus terug welke plannen er bij hen bekend zijn.
2. **Valideren van data gebruikt voor scenario's door gemeenten**. In deze stap toetsen de gemeenten de data van Liander op basis van gemeentelijke plannen en ambities.
3. **Data verrijken/aanpassen**. In deze stap worden de gegevens van Liander uit stap 2 indien nodig door de gemeenten geactualiseerd, verrijkt of aangepast, zodat Liander een compleet beeld heeft van wat er op gemeentelijk niveau aan ontwikkelingen te verwachten is.
4. **Bespreken van de aangevulde data.** De gemeente geeft toelichting op stap 3, zodat duidelijk is waarom actualisatie, verrijking of aanpassing heeft plaatsgevonden.
5. **Opnieuw doorrekenen van scenario's door Liander.** Liander bepaalt of een nieuwe doorrekening wenselijk is, of dat een kwalitatieve duiding van de aangevulde data uit stap 4 volstaat. Indien een nieuwe doorrekening wordt uitgevoerd, zal Liander nieuwe scenario's presenteren en duiden, die vervolgens met de gemeenten worden besproken.



Stap 1. Inzicht in de (huidige) scenario’s van Liander

Proces

In stap 1 laat Liander door middel van een of meerdere presentaties/werksessies zien welke data per segment in de (huidige) scenariomodellering zijn meegenomen. De procestrekker initieert dit. Het aantal presentaties/werksessies is afhankelijk van het detailniveau van de data en het aantal segmenten dat besproken wordt. De segmenten zijn:

- **Gebouwde omgeving**: ontwikkelingen nieuwbouwwoningen, warmteoplossingen bestaande bouw en verduurzaming utiliteiten.
- **Mobiliteit**: laadpalen, elektrische personenauto’s, elektrische bestelauto’s/trucks.
- **Industrie**: bedrijventerreinen en verduurzaming industrie.
- **Opwek:** zon-pv op land, zon-pv op daken grootschalig, zon-pv op daken kleinschalig, wind indien beleid verandert.

In de modellering van Liander worden meer segmenten meegenomen dan hierboven benoemd zijn. Niet alle segmenten zijn onderzocht bij het doorlopen van het proces, omdat deze segmenten op dit moment weinig relevant zijn.
Liander gebruikt een combinatie van drie systemen waarop investeringsplannen worden gebaseerd. Gegevens uit deze systemen worden gecombineerd en ontdubbeld per segment, en vervolgens gedeeld met de gemeenten. De procestrekker coördineert dit. Hierbij wordt alleen gebruikt gemaakt van de data uit inzicht in omgeving en de scenario’s.
Liander presenteert gedurende de eerste stap ook de bij hen bekende plannen voor **groengas-invoeding**.

Scenario’s op basis van drie systemen

1



Klantgegevens

Wie? Liander
Wat? Huidige belasting

2



Inzicht in omgeving

Wie? Liander samen met stakeholders
Wat? Bekende aanvragen, plannen en ambities

3



Scenario’s

Wie? Liander samen met stakeholders
Wat? Scenario's toekomstige aanvraag op basis van data

Stap 2. Valideren van data gebruikt voor scenario's door gemeenten

Proces

In stap 2 toetsen de gemeenten de data van Liander op basis van gemeentelijke plannen en ambities. Data uit de systemen van Liander worden klaargezet door de betrokken personen van Liander en vervolgens gedeeld met de procestrekker. De procestrekker stuurt de data toe aan de relevante personen van de gemeenten per segment. De gegevens moeten op een aantal componenten getoetst worden. Dit zijn:

- **Aantal/hoeveelheid/volume.** Komt het aantal/de hoeveelheid/het volume dat genoemd wordt in de data van Liander overeen met de gemeentelijke plannen/ambities en/of plannen die bij de gemeente bekend zijn? Bijvoorbeeld het aantal woningen of hoeveelheid warmtepompen.
- **Geografische component.** Klopt de genoemde buurtcode/PC4/PC6/et cetera? Bijvoorbeeld het aantal woningen of hoeveelheid warmtepompen in buurt X.
- **Tijdsfasering.** Komt het genoemde jaartal van realisatie overeen met de gemeentelijke plannen/ambities en/of plannen die bij de gemeente bekend zijn? Bijvoorbeeld het aantal nieuwbouwwoningen in jaar Y.



Stap 3. Data verrijken/aanpassen

Proces

In stap 3 worden de gegevens van Liander uit stap 2 indien nodig door de gemeenten geactualiseerd, verrijkt of aangepast zodat Liander een compleet beeld heeft van wat er op gemeentelijk niveau aan ontwikkelingen te verwachten is. De keuze hiervoor is afhankelijk van de uitkomst van stap 2.
Het verrijken van de data is een samenwerking tussen de gemeenten en Liander waarbij de procestrekker een coördinerende rol heeft. Vanuit de validatie van stap 2 zijn data beschikbaar die via de procestrekker bij Liander terechtkomen. De data zullen niet altijd direct in de systemen van Liander verwerkt kunnen worden vanwege afwijkende data-extensies, eenheden, verkeerde interpretatie, etc. De procestrekker moet ervoor zorgen dat de data zodanig aan Liander wordt aangeleverd dat Liander de data goed interpreteert en het mogelijk is om de data in te voeren in de systemen.
Liander moet gedurende stap 3 duidelijk aangeven of de aangeleverde data compleet zijn en of de kwaliteit voldoende is.

Gebruikte data voor verrijken/corrigeren

- **Gebouwde omgeving:**
  - ontwikkelingen nieuwbouwwoningen -> Woningbouwprogramma 2022-2032 Ooststellingwerf & Planlijst Weststellingwerf
  - warmteoplossingen bestaande bouw -> concretere uitwerking van de transitievisie warmte van de gemeenten.
- **Mobiliteit:**
  - laadpalen -> data ElaadNL
  - elektrische personenauto’s -> data ElaadNL
  - elektrische bestelauto’s/Trucks -> data ElaadNL
  - toekomstig kan hier mogelijk aan worden toegevoegd:
    - de Laadvisies van de gemeenten
    - uitkomsten van rondgang langs bedrijventerreinen
- **Industrie:**
  - bedrijventerreinen -> expertise gemeenten
  - verduurzaming industrie -> gesprekken worden gevoerd vanuit Liander
  - verduurzaming utiliteiten -> expertise gemeenten
- **Opwek:**
  - zon-pv op land -> expertise gemeenten
  - zon-pv op daken grootschalig -> niet verrijkt/aangepast
  - zon-pv op daken kleinschalig -> niet verrijkt/aangepast
  - wind -> expertise gemeenten
  - Groengas-invoeding -> expertise gemeenten

Stap 4. Bespreken van de aangevulde data

Proces

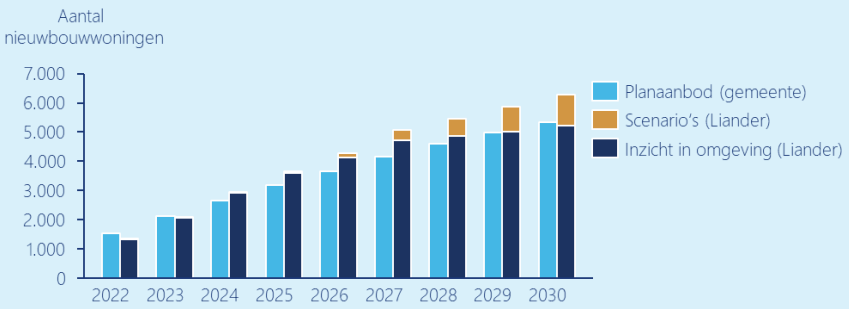
In stap 4 geven de gemeenten toelichting op stap 3, zodat duidelijk is waarom actualisatie, verrijking of aanpassing heeft plaatsgevonden. Er vindt een werksessie plaats nadat de gemeenten de data verrijkt/aangepast hebben. Tijdens de werksessie wordt besproken hoe de data aangepast zijn. De componenten uit stap 2 (aantal/hoeveelheid/volume, geografische component en tijdsfasering) dienen als leidraad tijdens de werksessie. Hiervoor worden de data op meerdere manieren uiteengezet. Dit zijn:

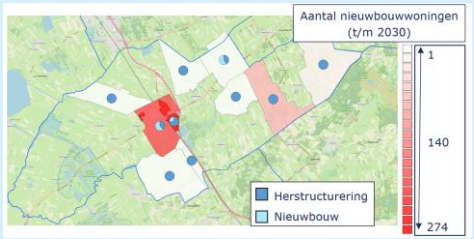
- Totalen op gemeenteniveau.
- Tijdsfasering (aanwezig in totalen op gemeenteniveau en/of GIS-kaarten en de complete dataset).
- Eventueel kunnen ook de complete datasets per segment worden besproken. De complete datasets per segment zijn echter vaak zo omvangrijk dat enige aggregatie gewenst is om een discussie te kunnen voeren tijdens de werksessie.

Aan deze werksessie nemen alle betrokken personen van de gemeente en Liander deel. In deze werksessie wordt besproken welke data niet actueel of valide zijn en waarom deze aangepast moeten worden. De procestrekker leidt de werksessie.

Leidraad werksessie

1 Totalen op gemeenteniveau





2 Geografische component

3 Tijdsfasering

4 Complete dataset

Dorp	Locatie	Post code	Totaal aantal woningen	Programma reservering	Type	Binnen-/ buiten stedelijk	Regulier / Taskforce	Woningtype	Segment	Initiatief neme	Status
Appelscha											
Appelscha	Grote Leijen 71A t/m 71D	8426JE	n.b.	4	Inbreiding	Binnen	Taskforce	Onbekend	Onbekend	Particulier	Onbekend
Appelscha	Vaart ZZ 35C/36	8426AD	24	24	Transformatie	Binnen	Taskforce	Appartement	Mix	Particulier	Hard
Appelscha	Boslaan (Flexwoningen)	8426EH	28	28	Uitbreiding	Buiten	Taskforce	Rijwoning	Sociale huur	Actium	Hard
Appelscha	Compagnonswijk	8426HA	8	8	Uitbreiding	Buiten	Taskforce	Vrijstaand	Koop	Particulier	Zacht
Appelscha	Compagnonswijk	8426HA	4	4	Uitbreiding	Buiten	Taskforce	Appartement	Koop	Particulier	Zacht
Appelscha	Plan Sijperda (winkelcentrum)	8426AE	7	7	Inbreiding	Binnen	Taskforce	Appartement	Sociale huur	Particulier	Hard
Appelscha	Appelscha-noord	8426AS	n.b.	50	Uitbreiding	Buiten	Taskforce	Mix	Mix	Gemeente	Voornemen

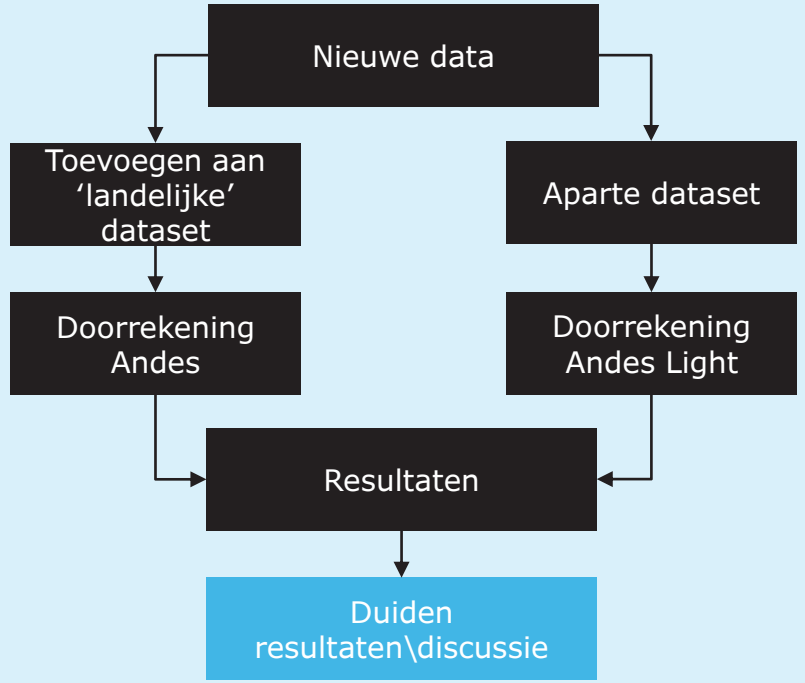
Stap 5. Opnieuw doorrekening van scenario's door Liander

Proces

In stap 5 bepaalt Liander of een nieuwe doorrekening wenselijk is, of dat een kwalitatieve duiding van de aangevulde data uit stap 4 volstaat. Indien een nieuwe doorrekening wordt uitgevoerd, zal Liander nieuwe scenario's presenteren en duiden, die vervolgens met de gemeenten worden besproken.
Een doorrekening met nieuwe data wordt uitgevoerd in Andes door data in de landelijke dataset te wijzingen (indien mogelijk) of in Andes Light. Indien gebruik wordt gemaakt van Andes, wordt dit meegenomen bij het bepalen van de belastingprognoses van assets (bijvoorbeeld een onderstation). Wanneer gebruik wordt gemaakt van Andes Light (altijd mogelijk, maar minder accuraat) wordt een subanalyse gedaan, waarmee de impact van bepaalde ontwikkelingen onderzocht wordt. Deze data worden niet meegenomen bij het bepalen van de belastingprognoses van assets (bijvoorbeeld een onderstation). De impact van een Andes Light-doorrekening moet daarom kwalitatief geduid worden.
De resultaten van de nieuwe doorrekening bieden nieuwe inzichten die geduid moeten worden en waarover vervolgens een discussie gevoerd kan worden over onder andere:

- de snelheid van de energietransitie, ontwikkeling per sector en impact daarvan op de energie-infrastructuren.
- het verhelpen van bestaande knelpunten, het optreden van nieuwe knelpunten en mogelijke oplossingen hiervoor.

Voorbeeld doorrekening Liander

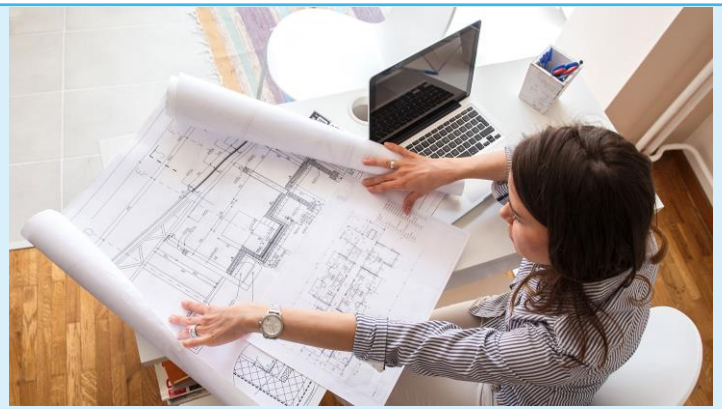


Communicatie in geval van een knelpunt is belangrijk en kan twee doelen dienen



Duidelijkheid verschaffen over situatie

- Reden van het knelpunt
- Duur van het knelpunt
- Manier waarop het wordt opgelost
- Reden van termijn waarop het wordt opgelost
- Bottleneck inzichtelijk maken en kijken of daar versnelling mogelijk is
- Inventariseren/uitvoeren tijdelijke oplossingen of alternatieven



Urgentie creëren voor concretiseren plannen

- Doorlooptijd aanleg infrastructuur kan lang zijn.
- Bedrijven maken investeringsbeslissing vaak over een kortere termijn dan de doorlooptijd van een onderstation.
- Realisatie van gemeentelijke ambitie loopt gevaar wanneer infrastructuur niet tijdig op de juiste locatie aanwezig kan zijn.
- Vooruit plannen (> 4 jaar) in deze versnellende fase van de energietransitie is noodzakelijk.