

Impact van RES 1.0 op het energienet RES regio Achterhoek

April 2021



Samenvatting



Klik op het icoon om naar de inhoudsopgave te gaan.

Optimaal ontwerp en gebruik van het energiesysteem

Het energienet als multifunctionele verbinder van vraag en aanbod

Het Nederlandse energienet verbindt, letterlijk, de ambities en plannen in de 30 RES regio's: het is de verbindende factor tussen opwek en gebruik van energie. Het energienet zal flink veranderen de komende tijd. Het werd aangelegd als transportmedium om te voorzien in de vraag naar energie. In de energietransitie verandert het in een multifunctionele verbinder van vraag, aanbod en opslag van elektriciteit, duurzame warmte en groene alternatieven voor aardgas. De RES'en zijn de basis voor een langjarige en planmatige aanpak. Hiermee kunnen we gericht inzetten op het vinden van geschikte locaties voor kabels en elektriciteitsstations, het doorlopen van vergunningstrajecten en het inzetten van schaarse technici om al het werk te realiseren.

Het belang van systeemefficiëntie

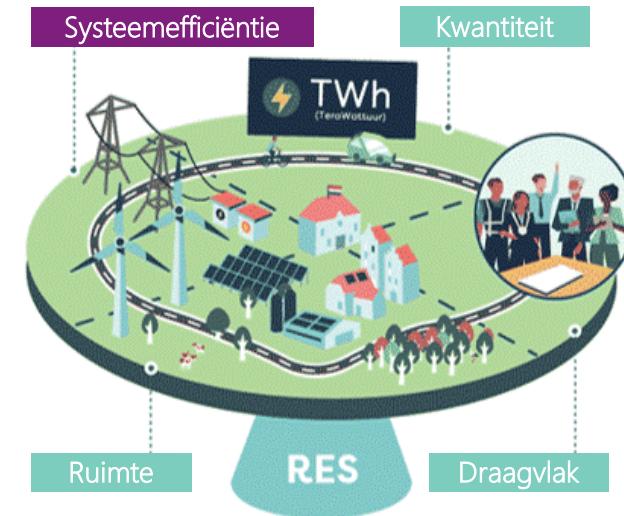
In dit document bieden we inzicht in de impact die keuzes in de RES hebben op het energienet. Daarnaast geven we adviezen over het verbeteren van de systeemefficiëntie, namelijk het zo optimaal mogelijk ontwerpen en gebruiken van het energiesysteem. Dit is een van de vier afwegingskaders in de RES. Het zorgt ervoor dat plannen tijdig uitvoerbaar zijn tegen zo laag mogelijke maatschappelijke kosten.

Met deze impactanalyse is de RES-regio in staat om:

1. Te sturen op tijdige realisatie van ambities, efficiënt ruimtegebruik en laagste maatschappelijke kosten.
2. Systeemefficiëntie mee te nemen in het afwegingskader.

De rol van netbeheerders

De Nederlandse netbeheerders werken aan het energienet van vandaag en morgen. Vanuit onze kennis en kunde geven wij alle betrokken partijen in de RES inzicht in de mogelijkheden om het energienet uit te breiden (ruimte, tijd en geld). Ook doen wij voorstellen voor systeemefficiëntie. Dit doen wij vanuit het belang van de maatschappelijke kosten en het tijdig realiseren van de klimaatdoelen. Het vraagt om gecoördineerde uitvoering in goede samenwerking tussen overheden, netbeheerders en marktpartijen.



Vier afwegingskaders in de RES in onderlinge samenhang

1. Kwantiteit: worden doelstellingen gehaald (aantal TWh duurzame opwek)?
2. Draagvlak: worden keuzes politiek en maatschappelijk gedragen?
3. Ruimte: kunnen duurzame opwek en energie-infrastructuur ruimtelijk worden ingepast, kijkend naar landschappelijke kwaliteit?
4. Systeemefficiëntie: kan duurzame opwek efficiënt worden ingepast in het totale energiesysteem?

Ambitie van de regio: aangeleverde varianten

Deze doorrekening

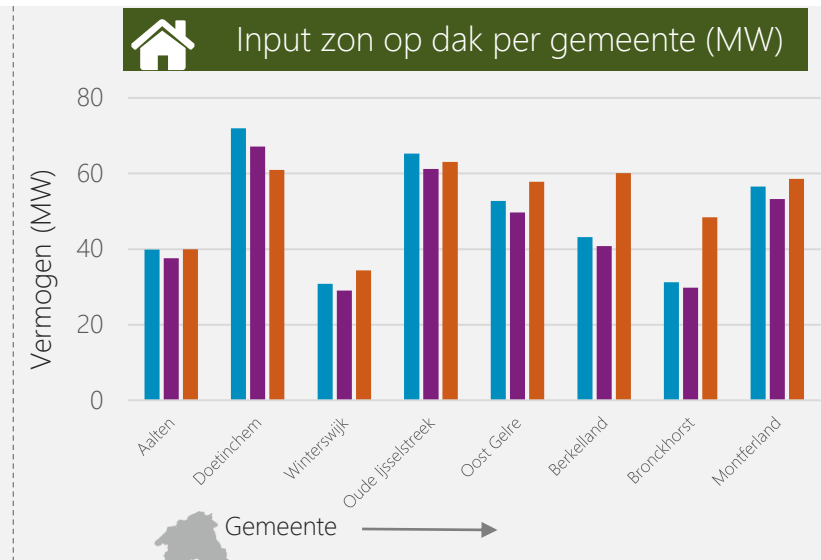
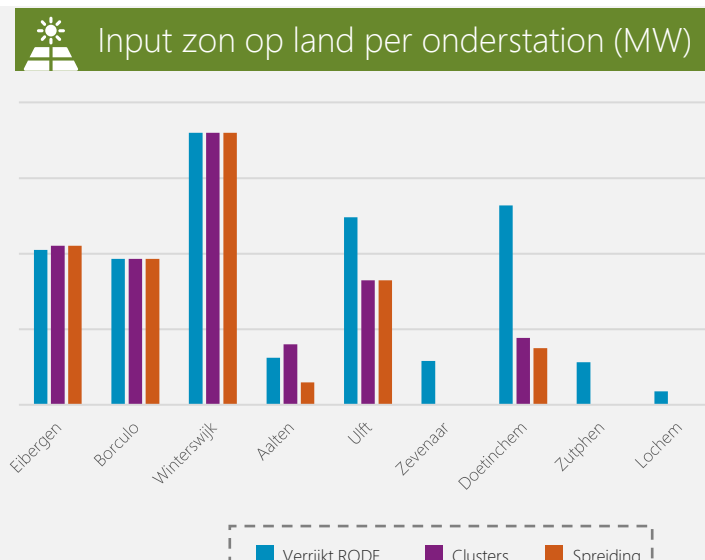
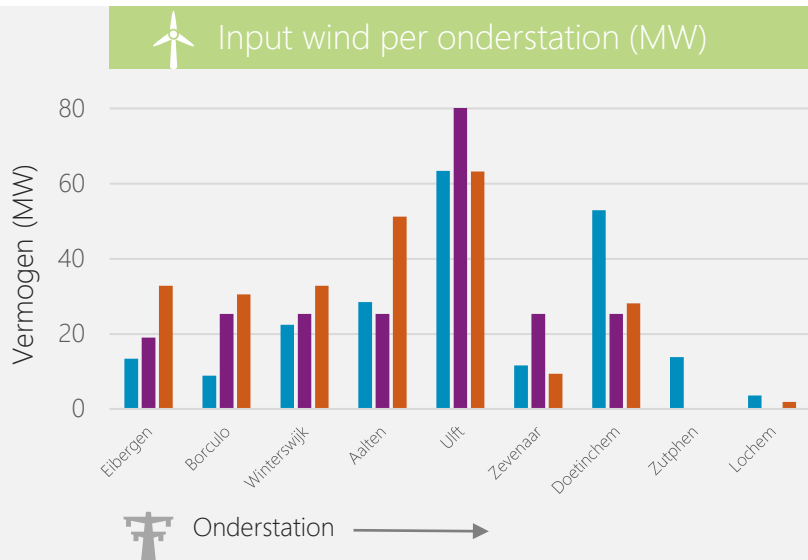
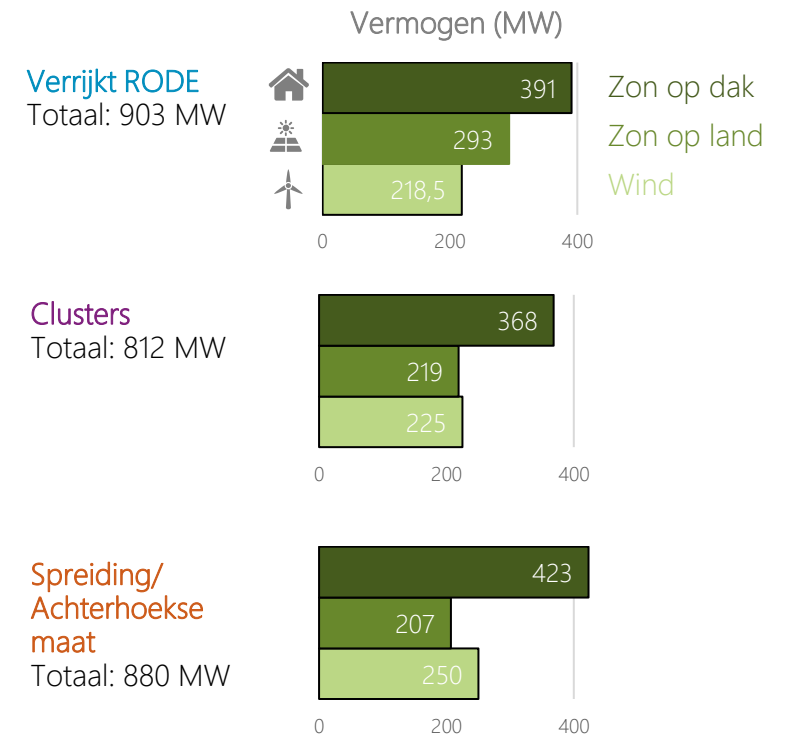
Voor deze doorrekening heeft de regio een drietal varianten aangeleverd:

1. **Verrijkt RODE** (Variant A)
2. **Energiecluster** (Variant B)
3. **Spreading / Achterhoekse maat** (Variant C)

De regio Achterhoek heeft deze varianten kwantitatief geduid in de vorm van adoptie zon en wind (in MW) (zie figuur rechts) en de geografische spreading ervan (zie figuur onderin).

Kijkend naar de varianten die door de regio zijn aangeleverd, springt een aantal zaken in het oog:

- **Hoeveelheid opwek:** het totale vermogen (hoeveelheid opwek) is nagenoeg gelijk in alle drie varianten. Daarnaast zien we voor zon op dak en zon op land dat de opwek per onderstation in de verschillende varianten per onderstation nagenoeg gelijk is.
- **Zon-wind verhouding:** de verhouding zon-wind is op de meeste onderstations in elk van de drie varianten min of meer gelijk
- **Zon-op-dak:** het vermogen aan zon op dak verschilt per variant en telt daarbij niet in elk variant op tot een vermogen dat leidt tot 0,35 TWh.



Conclusies & aanbevelingen

1. In alle varianten past de opgave voor zon op land en wind op de bestaande i.c.m. reeds voorziene netinfrastructuur.

- Op basis van de doorrekening kunnen we voor **grootschalige zon en wind** op land de volgende **conclusies** trekken:
- Elke variant belast de verschillende onderstations in de Achterhoek in dezelfde mate
 - Er zit al veel grootschalige zon in de pijplijn. Daarnaast zorgt de keuze voor 0,35 TWh aan zon op dak ook voor een relatief groot aandeel van zon in het totale bod. Voor de restopgave, i.e. zon en wind op land *bovenop* de pijplijn bevat elke variant een goede verhouding zon-wind
 - Op basis van de grote hoeveelheid projecten die in de pijplijn zitten of in uitvoering zijn, worden veel onderstations al uitgebreid
 - De voorziene uitbreiding van de verschillende onderstations in de Achterhoek volgend, kan de opwek in elk van de varianten worden ingepast vóór 2030

Op basis van deze conclusies doen we de volgende **aanbevelingen**:

- Houd de gunstige verhouding zon-wind vast
- Veranker de hoeveelheid opwek per onderstation, inclusief het verlenen van vergunningen, tijdig borgen van fysieke ruimte voor infrastructuur en het betrekken van ontwikkelaars.
- Stel samen met Liander een uitvoeringsprogramma op, waarin *waar, wanneer, hoeveel opwek* per onderstation wordt geborgd. Dit zorgt ervoor dat het inpassen van opwek daadwerkelijk volgt op de voorziene uitbreidingen van onderstations. Zodra stations uitgebreid zijn, kan er opwek op worden aangesloten. In nevenstaande figuur zijn de voorziene uitbreidingswerkzaamheden op de verschillende onderstations weergegeven.

2. De infrastructuur voor zon op dak is in geen van de varianten voor 2030 realiseerbaar

Als de zon op dak opgave van 0,35 TWh grootschalig via zon op land en wind zou worden ingevuld, past dit op de bestaande i.c.m. reeds geplande onderstations; er is geen extra netuitbreiding benodigd. Indien toch wordt vastgehouden aan de invulling van 0,35 TWh middels zon op dak, dan **concluderen** we het volgende:

- De opgave van 0,35 TWh representeert slechts 26% van het totale bod van 1,35 TWh, maar vraagt een veelvoud aan kosten en ruimtegebruik als gevolg van de noodzakelijke uitbreidingen in het middenspanningsnet.
- Deze uitbreidingen leiden bovendien tot veel werkzaamheden in de openbare ruimte met bijbehorende overlast.
- Voor alle doorgerekende varianten geldt dat de geplande opwek niet in zijn geheel voor 2030 kan worden ingepast op de bestaande en geplande infrastructuur.

Op basis van deze conclusies doen we de volgende **aanbevelingen**:

- Om de opgave van 0,35 TWh zoveel mogelijk vóór 2030 te realiseren is het van belang om aan de hand van nevenstaande inpassingsladder een strategie en plan van aanpak op te stellen ten aanzien van hoe zon op dak optimaal in te passen.
- Op basis hiervan is het van belang om een gezamenlijk uitvoeringsprogramma op te stellen.

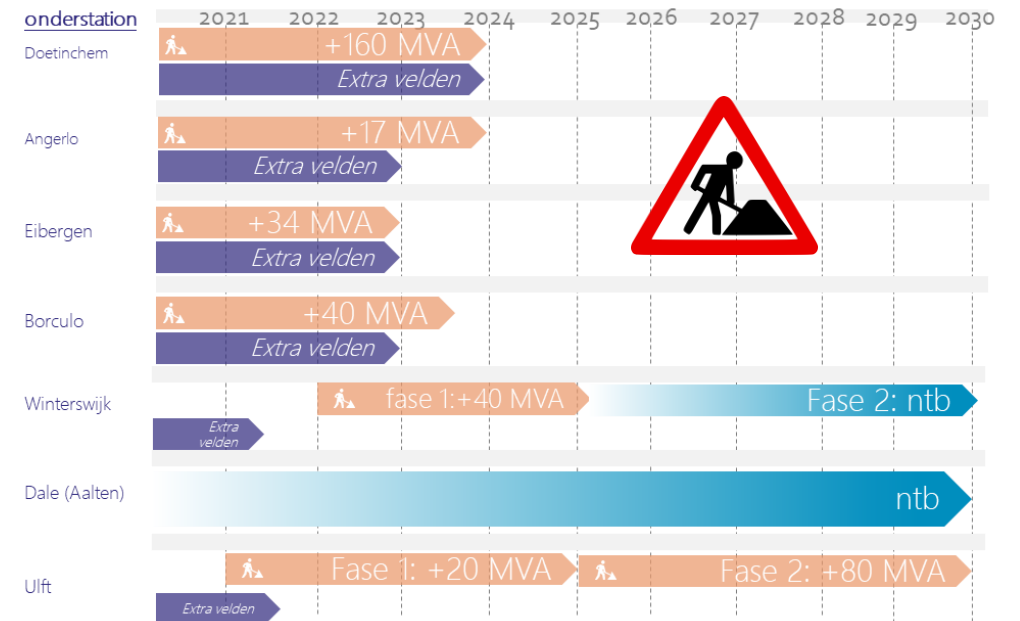


Fig 1: Voorziene uitbreidingen op de onderstations als het creëren van extra velden ('stopcontacten')

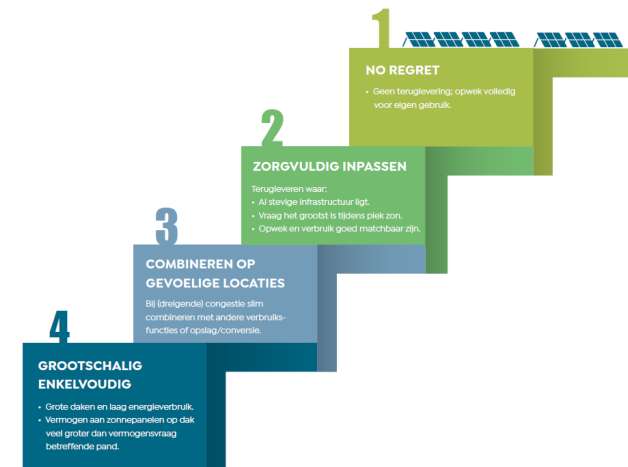


Fig 2: Zon op dak kan systeemefficiënt worden ingepast aan de hand van een ladder. Deze ladder wordt op pagina 22 verder toegelicht.

Klik op de tekst om naar het betreffende onderdeel te gaan.

1.

Introductie

2.

Huidig energienet
in beeld

3.

Aangeleverde
gegevens RES 1.0

4.

Impact RES 1.0
op het energienet

5.

Impact RES 1.0 op
warmte- en gasnet

6.

Strategie &
Aanbevelingen

7.

Bijlagen

Introductie



Introductie | dit document

Het Nederlandse energienet verbindt, letterlijk, de ambities en plannen in de 30 RES regio's: het is de verbindende factor tussen opwek en gebruik van energie. Het energienet zal flink veranderen de komende tijd. Het werd aangelegd als transportmedium om te voorzien in de vraag naar energie. In de energietransitie verandert het in een multifunctionele verbinder van vraag, aanbod en opslag van elektriciteit, duurzame warmte en groene alternatieven voor aardgas. De RES'en zijn de basis voor een langjarige en planmatige aanpak. Hiermee kunnen we gericht inzetten op het vinden van geschikte locaties voor kabels en elektriciteitsstations, het doorlopen van vergunningstrajecten en het inzetten van schaarse technici om al het werk te realiseren.

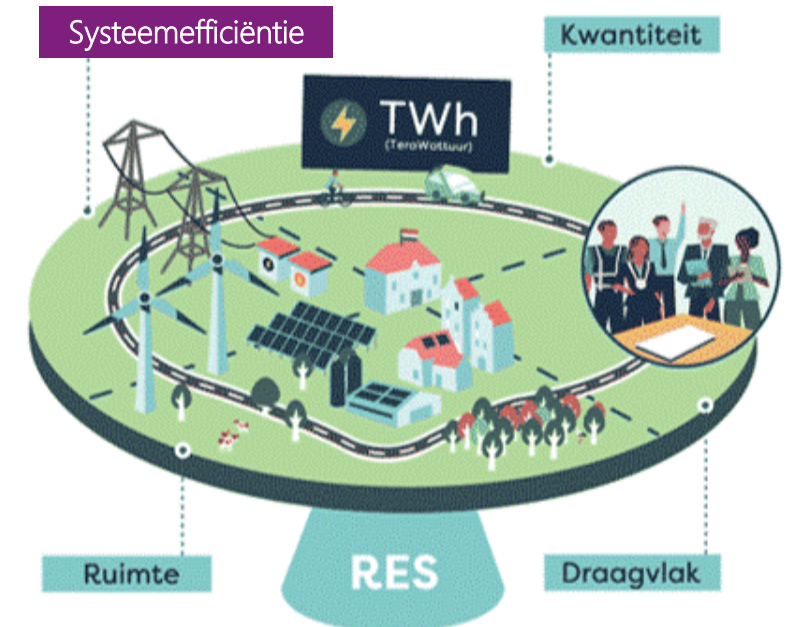
Waarom dit document?

Elke regio maakt in de RES afwegingen tussen verschillende belangen. Energie-systeemefficiëntie is één van de vier belangen in het [afwegingskader RES](#). Om de RES-regio te helpen met die systeemefficiëntie, werken de netbeheerders de netimpact van de RES'en uit. Met dit document kan de RES-regio het belang van systeemefficiëntie meenemen in de afweging. Naast een analyse van de netimpact van de regionale plannen, geven de netbeheerders ook adviezen over het verbeteren van de systeemefficiëntie. Hiermee kan een RES-regio sturen op tijdige realisatie van ambities, efficiënt ruimtegebruik en de laagste maatschappelijke kosten.

Van concept RES naar RES 1.0

In het voorjaar van 2020 is de netimpact van de concept-RES doorberekend door Liander. Hiermee werd de impact van de regionale plannen op het energienet inzichtelijk gemaakt. Ook kreeg de RES-regio adviezen om de systeemefficiëntie te verbeteren. Met deze inzichten en adviezen is de concept-RES verder uitgewerkt naar een RES 1.0. Liander heeft de RES 1.0 bestudeerd en ziet een aantal verschillen met de concept-RES vanuit het perspectief van systeemefficiëntie:

- De totale ambitie is gewijzigd: 1.35 TWh waarvan 0.35 TWh aan zon op dak.
- In de varianten die er nu liggen zien we dat er meer rekening gehouden is met systeemefficiëntie, bijvoorbeeld door de verhouding van zon en wind en het clusteren van initiatieven.



Vier afwegingskaders in de RES in onderlinge samenhang:

1. **Kwantiteit:** worden doelstellingen gehaald (aantal TWh duurzame opwek)?
2. **Draagvlak:** worden keuzes politiek en maatschappelijk gedragen?
3. **Ruimte:** kunnen duurzame opwek en energieinfrastructuur ruimtelijk worden ingepast, kijkend naar landschappelijke kwaliteit?
4. **Systeemefficiëntie:** kan duurzame opwek efficiënt worden ingepast in het totale energiesysteem?

Introductie | bepalen netimpact

Verskil in doorberekening concept RES en RES 1.0

De netbeheerders hebben een aantal wijzigingen in de doorrekening doorgevoerd, zodat we de netimpact nog beter kunnen inschatten. Het volgende is gewijzigd in de doorberekening:

- In de doorberekeningen van de concept-RES is een eerste verkenning van de impact op het middenspanningsnet gedaan. In deze doorrekening is deze analyse beperkt uitgebreid.
- Er wordt (op onderdelen) gebruik gemaakt van gegevens van de netbeheerders in plaats van landelijke back-up gegevens. Verderop is toegelicht voor welke gegevens dit het geval is.
- De impact van de RES'en op de elektriciteitsnetten van TenneT is uitgewerkt. De conclusie vanuit de analyse van TenneT is dat de RES 1.0 plannen vanuit het hoogspanningsnet tot 2030 haalbaar zijn, mits de lopende projecten en projecten in realisatie- en studiefase gerealiseerd worden. De analyse van TenneT volgt zodra er een voorkeursvariant bepaald is in de volgende doorrekening.

Hoe analyseren we de netimpact?

Om de netimpact te bepalen, gebruiken we de aangeleverde gegevens van de regio, aangevuld met landelijke gegevenssets. Tevens maken we (op onderdelen) gebruik van gegevens van Liander. Op basis daarvan wordt met rekenmodellen en kennis van experts de netimpact uitgewerkt. De impact is altijd een dynamisch samenspel van vraag en aanbod op het elektriciteits- en gasnet. Meer informatie over de [gebruikte gegevens](#) en de [werkwijze](#) is verderop in deze rapportage te vinden.

Wel/niet onderdeel van deze impact analyse	Station	Verbinding	
✓	EHS/HS station Vermogen: >500 MVA 	lijn EHS/HS 	
✓	HS/TS station Vermogen: 100-300 MVA 	kabelcircuit HS  kabelcircuit TS 	<i>voorbeelden stations</i>
✓	HS/MS station Vermogen: 100-300 MVA 		Borculo, Winterswijk, Doetinchem
✓	TS/MS station Vermogen: 20-100 MVA 		Angerlo
✓	MS station Vermogen: 10-40 MVA 	kabelcircuit MS 	Slaghout (Lengel), Wisch (Varsseveld), Laarberg
X	MS/LS station Vermogen: 0,2-1 MVA 	kabelcircuit LS 	

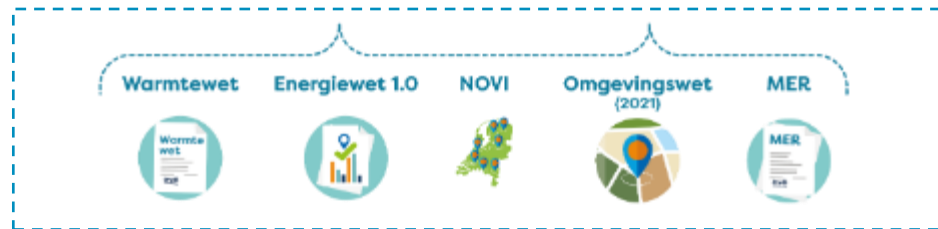
Introductie | integraal beeld

Integraal beeld nodig voor tijdige aanpassingen infrastructuur

Een regionaal gedragen beeld van de totale energievraag en het energie-aanbod is noodzakelijk om het energienet tijdig aan te kunnen passen. Een integrale RES maakt het mogelijk om een optimale afweging te maken tussen gas-, elektriciteits- en warmte-infrastructuur. Het energienet wordt voor minimaal 40 jaar aangelegd. Daarom is het van belang om te kijken naar ontwikkelingen en plannen richting 2050. Door ook lange termijn ontwikkelingen mee te nemen in investeringsbeslissingen voor 2030, zijn de investeringen gericht en toekomstbestendiger.

Beeld van de ontwikkelingen vanuit alle sectoren

Verschillende sectorale plannen en ontwikkelingen hebben grote impact op het energienet. Voor alle ontwikkelingen met grote impact op het net geldt dat Liander graag zo vroeg mogelijk betrokken is. Op deze manier kunnen we meedenken over slimme oplossingen. En werk aan de RES, rekening houdend met de relevante wettelijke context.



Beleidsplannen en sectorale plannen samenbrengen

Door beleidssporen en sectorale plannen op regionaal niveau samen te brengen, kan een RES-regio tot integrale keuzes en prioritering komen:

- Integrale infrastructuur verkenning 2030-2050 (**I13050**), onderdeel van de werkgroep iNET: hier wordt uitgewerkt wat de impact van verschillende transitiepaden is op het energienet is.
- Nationale Agenda Laadinfrastructuur (**NAL**): in de NAL is overeengekomen dat elke gemeente een laadvisie en plaatsingsbeleid vaststelt.
- Transitievisie Warmte (**TVW**): gemeentes maken warmtevisies. De impact op het energienet is groot en hangt samen met regionale keuzes.
- Programma Energiehoofdstructuur (**PEH**): een programma om de nationale ruimtelijke planning van het energiesysteem uit te werken.
- Cluster Energie Strategieën (**CES**): elk industriecluster stelt een energiestrategie op. Een CES beschrijft wat energiebehoefte van een cluster is, wat de investeringen van de industrie en het commitment zijn en wat de CO2-bijdrage van een cluster kan zijn.
- Het Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat (**MIEK**): een jaarlijks overleg van alle stakeholders rondom industrie om de infrabehoefte van de industrie te bepalen.



Introductie | leeswijzer

Leeswijzer

Het document begint met een overzicht van het huidige energienet in de regio en een samenvatting van de aangeleverde gegevens. Vervolgens werken we de impact van de regionale plannen op het elektriciteitsnet uit. Ook geven we adviezen om de systeemefficiëntie te verbeteren. Een kwalitatieve duiding van de impact van het regionaal bod op de warmte- en gasinfrastructuur volgt. Tot slot volgt een aantal aanbevelingen aan de regio.

In de bijlage is de volgende informatie beschikbaar:

- [Verdieping](#)
- [Bronnen en verwijzingen](#)
- [Terminologie en gebruikte afkortingen](#)
- [Een toelichting op de werkwijze](#)

Disclaimer

Dit document is met zorg samengesteld ten behoeve van de RES-ontwikkeling in een regio.

Het document geeft een globale indicatie van de impact van de regionale ontwikkelingen op het elektriciteits- en gasnet vanuit de beschikbare informatie op het moment van analyse. Door dit globale karakter worden diverse onderwerpen niet meegenomen, bijvoorbeeld de belasting op individuele kabels of de lokale spanningskwaliteit op delen van het net. De weergave van ruimtebehoefte en benodigde investeringen in dit document zijn daardoor lager dan ze daadwerkelijk zullen zijn.

Deze indicatie van de impact is beoordeeld vanuit de huidige wet- en regelgeving. Het is mogelijk dat netbeheerders door Europese of nationale ontwikkelingen andere mogelijkheden of verplichtingen krijgen. Dit kan invloed hebben op de indicatie van de impact. De impact is mede bepaald op basis van gegevens aangeleverd vanuit de regio, aangevuld met back-up gegevens vanuit het NP RES. Liander draagt geen verantwoordelijkheid voor de back-up gegevens of de aangeleverde gegevens door de regio.

Het verdient de aanbeveling om de informatie uit dit document altijd samen met de regionale plannen te publiceren. Deze netimpactanalyse kan tot verkeerde conclusies leiden wanneer de context van de regionale plannen niet wordt meegenomen.

Liander aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enige schade die direct of indirect ontstaat als gevolg van (het oneigenlijk) gebruik van de kaarten en informatie. Aan de informatie in dit document kunnen dan ook geen rechten worden ontleend. Neem voor specifieke ontwikkelingen, ambities en projecten altijd contact op met Liander voor de meest actuele informatie.

2. Het huidige energienet in beeld



Regio in beeld; huidige situatie energienet

Er zijn verschillende energiedragers. In Nederland kennen we vooral elektriciteit, (aard)gas en warmte. Voor deze verschillende energiedragers kennen we verschillende netten om de energie te transporteren. Ook worden flexibele oplossingen om vraag en aanbod van energie te kunnen balanceren steeds belangrijker in het energienet.

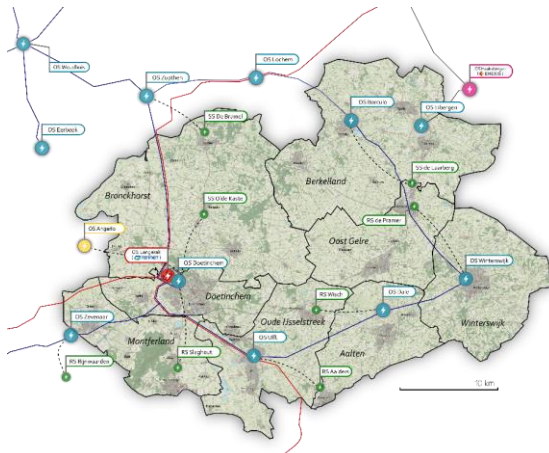


Elektriciteit*

6 HS/MS stations in regio, 4 buiten de regio
6 TS/MS stations in regio

Deze 16 stations zijn in de afbeelding hieronder weergegeven.

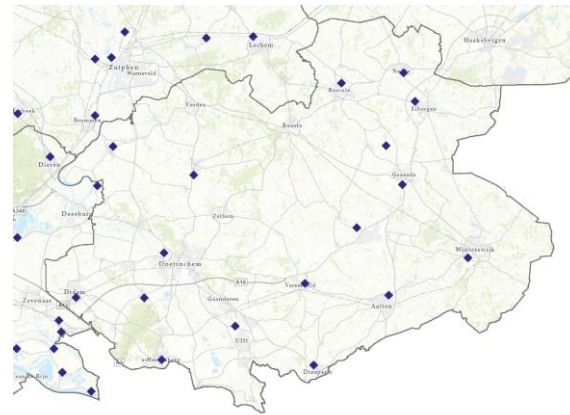
De HS/MS stations en de verbindingen hiertussen zijn in de afbeelding hieronder weergegeven. In de regio is sprake van transportschaarste. Lees [hier](#) meer over de situatie in de regio.



Gas

17 stations binnen de regio
17 stations buiten de regio
1 groen gas invoeder (weergegeven met de groene ruit)

De 34 stations zijn in de afbeelding hieronder weergegeven.



Warmte (netten)

Er zijn in deze regio geen warmtenetten



Flexibele oplossingen (bv. opslag)

Flexibele oplossingen zijn onmisbaar om incidentele pieken in energie op te vangen. Een vorm van een flexibele oplossing is opslag. Bijvoorbeeld batterijen kunnen een rol spelen in het oplossen van congestieproblemen.

*= voor uitleg terminologie en afkortingen: zie [de bijlage](#).

3. Aangeleverde gegevens RES 1.0



Doelstelling RES 1.0

Het RES bod

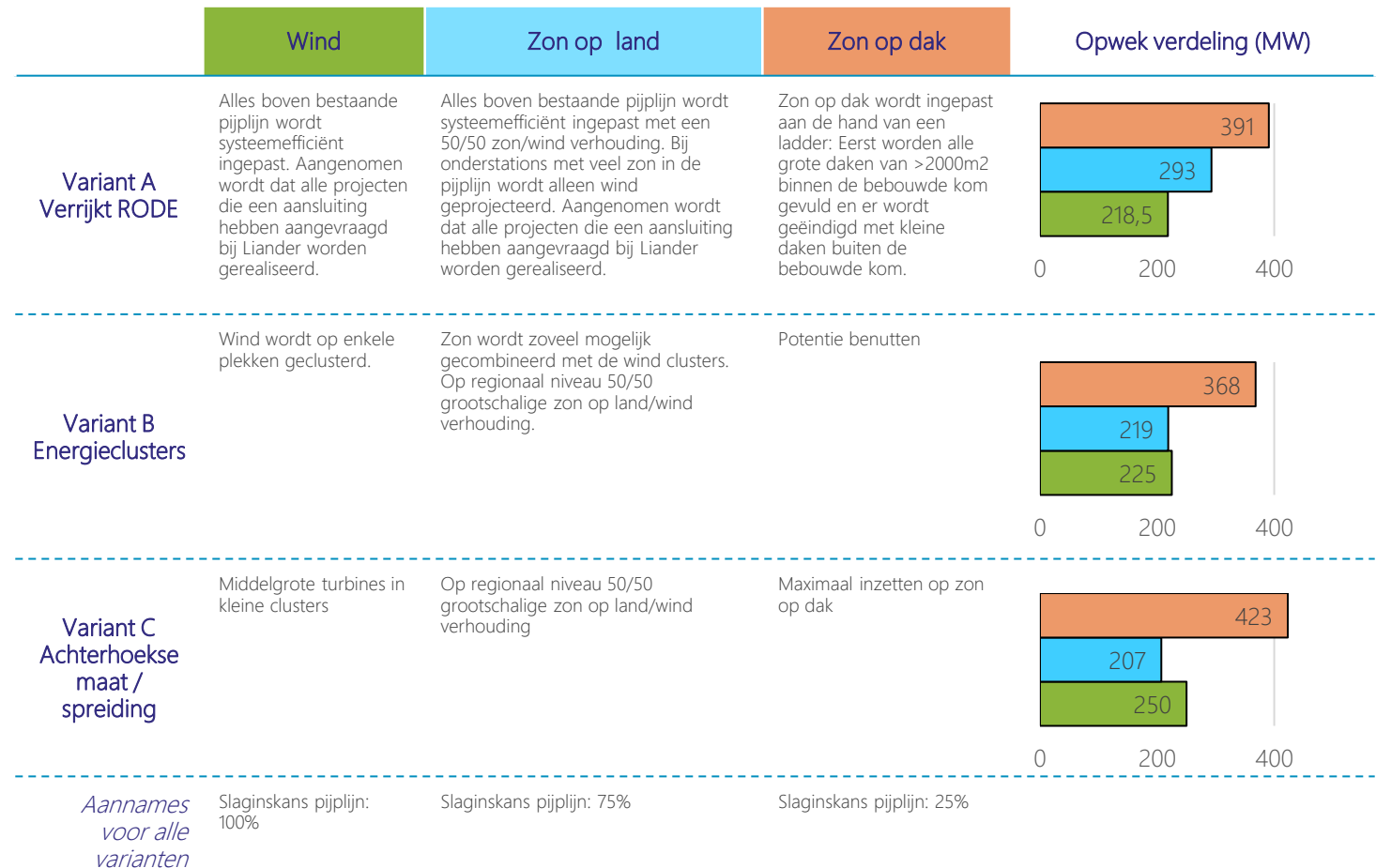
Het bod van de regio Achterhoek bestaat uit 1,35 TWh aan opwek, waarvan 1,0 TWh grootschalige zon en wind en 0,35 TWh zon op dak.

Deze doorrekening

Voor deze doorrekening heeft de regio een drietal varianten aangeleverd:

- **Verrijkt RODE** (Variant A)
- **Energiecluster** (Variant B)
- **Spreiding / Achterhoekse maat** (Variant C)

Onderstations buiten de Achterhoek: onderstations Lochem, Zutphen en Zevenaar liggen *buiten* de Achterhoek maar 'bedienen' vanwege hun geografische ligging een deel van de Achterhoek. Voor elke variant geldt echter dat de deze stations beperkt worden gebruikt; deze stations worden vooral door andere aangrenzende RES-regio's gebruikt.



Aangeleverde gegevens (I)

De impact van de RES 1.0 is doorgerekend aan de hand van verschillende gegevensbronnen. De regio is gevraagd om informatie aan te leveren voor de onderdelen in onderstaande tabel. De regio heeft gegevens tot het jaar 2030 aangeleverd. Wanneer de regio geen gegevens heeft aangeleverd, zijn de Liander scenario's gebruikt. Voor elektrisch vervoer wordt gerekend met een basis gegevensset opgesteld door stichting Elaad. Voor een aantal onderdelen zijn (nog) geen gegevens beschikbaar. In onderstaande tabel is te zien welke gegevens zijn gebruikt.

Aanbod		concept RES	RES 1.0
Elektriciteit	Wind op land	Regio	Regio
	Grootschalig gebouwgebonden zon (>15 kWp)	Regio	Regio
	Grootschalig niet-gebouwgebonden zon (zonnevelden) (>15kWp)	Regio	Regio
	Kleinschalige zon (<15 kWp)	Back-up	Liander
	Overige duurzame opwek	Back-up	Liander
Gas	Groengas	Back-up	Liander
Waterstof	Groene waterstof	Geen gegevens	

Overig			
Gebouwde omgeving	warmteoplossingen	Back-up	Back-up
Flexibiliteit		Geen gegevens	Geen gegevens

Vraag		concept RES	RES 1.0	
Elektriciteit	Nieuwbouw woningen	Back-up	Regio	
	Nieuwbouw utiliteit	Back-up	Liander	
	Bestaande utiliteit	Back-up	Liander	
	Elektrisch vervoer	Basis (2019)	Basis (update 2020)	
	Landbouw/glastuinbouw	Back-up	Liander	
	Datacenters		Liander	
	Industrie	Back-up	Liander	
	Gas	Utiliteit	Back-up	xx
		Industrie	Back-up	xx
		Landbouw/glastuinbouw	Back-up	xx
	Vervoer	Geen gegevens	xx	
Waterstof	Totale vraag	Geen gegevens	xx	

* Op de website van het NP RES is meer informatie over de gebruikte gegevens te vinden:

<https://www.regionale-energiestrategie.nl/ondersteuning/np+res+invulformulieren/default.aspx>

** I13050 data is gebruikt ter aanvulling van de landelijke back-up gegevens. Dit geeft een beter beeld van de impact op de langere termijn. <https://www.netbeheernederland.nl/dossiers/toekomstscenarios-64/documenten>

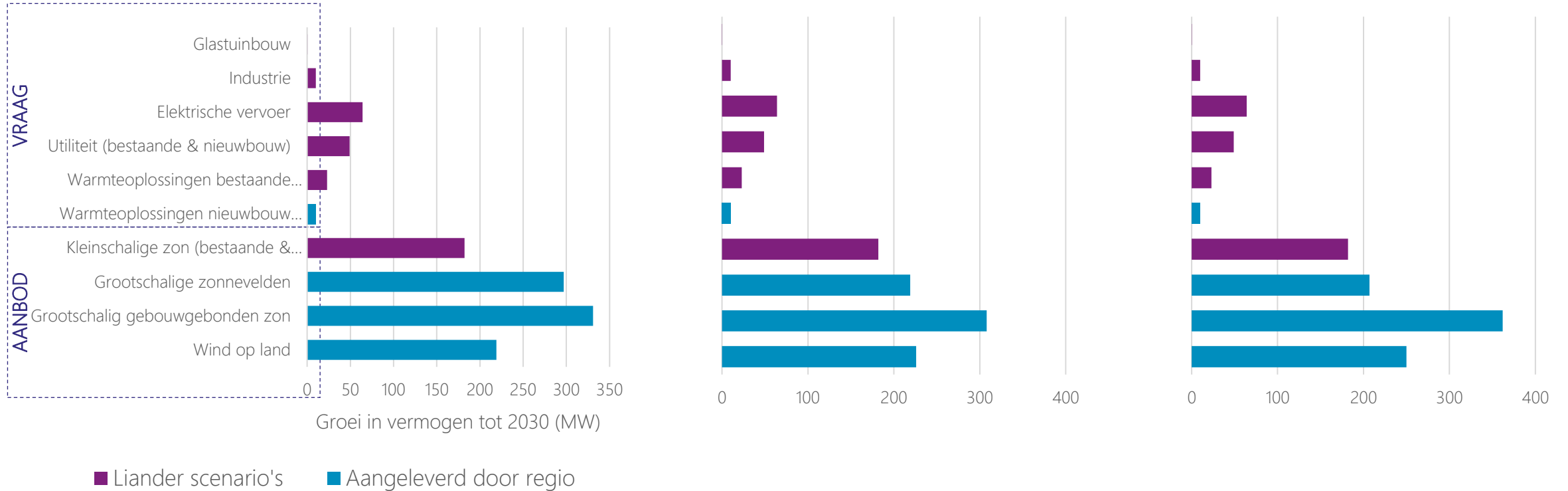


Aangeleverde gegevens (II) – samenvatting vraag en aanbod

verrijkt RODE (variant A)

Energieclusters (variant B)

Spreiding (variant C)





4. Impact RES 1.0 op energienet

Samenvatting
netimpact RES 1.0

Analyse netimpact
op stations

Analyse netimpact
op MS net

1. Samenvatting impact RES 1.0 op elektriciteitsinfrastructuur

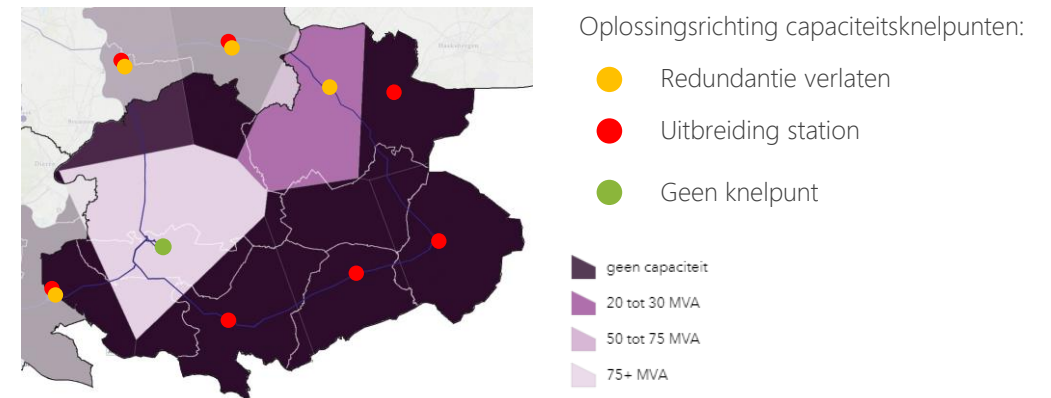
Analyse van de impact en benodigde netaanpassingen

Op basis van aangeleverde gegevens is een analyse gemaakt van de impact van keuzes op de elektriciteitsinfrastructuur. Op HS/MS stationsniveau is inzichtelijk gemaakt waar nog capaciteit beschikbaar is en waar knelpunten ontstaan. Op dit spanningsniveau wordt grootschalige duurzame opwek vaak aangesloten. De analyse levert het volgende beeld op:

- De aangeleverde RES 1.0 past niet binnen het huidige elektriciteitsnet. Het knelpunt zit hier niet op de onderstations, maar op het onderliggende middenspanningsnet
- We verwachten dat tot 2030 op 10 van de 16 HS/MS stations de maximale capaciteit bereikt wordt. Oplossingen zijn het uitbreiden van 10 stations.
- In de tabel hiernaast is samengevat welke netaanpassingen nodig zijn om de RES 1.0 ambities te realiseren, inclusief een inschatting van kosten, benodigde ruimte en de haalbaarheid. Op onderstations Dale (Aalten) na, zijn voor alle stations die in deze doorrekening een knelpunt opleveren al uitbreidingswerkzaamheden in voorbereiding of in uitvoering om vòòr 2030 de capaciteit uitgebreid te hebben.

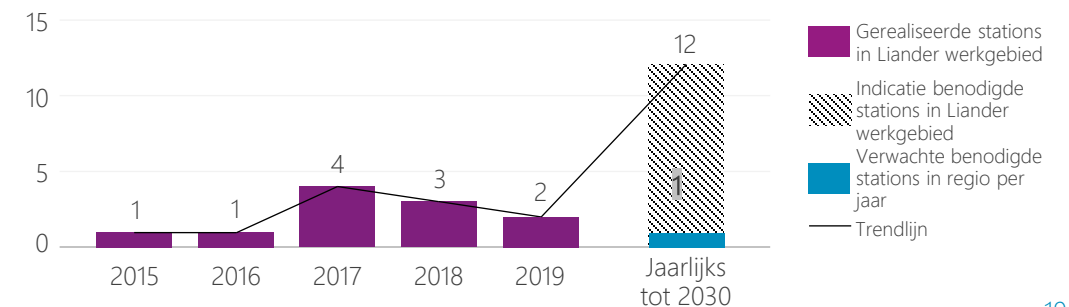
Snel samen plannen concretiseren

We staan voor een flinke opgave. Daarom werken we graag met de RES-regio aan het concretiseren van de RES plannen. Het figuur hiernaast geeft een beeld van het aantal stations (HS/TS en HS/MS) die afgelopen jaren in het werkgebied van Liander gerealiseerd zijn. Het laat ook zien hoeveel stations we ruwweg verwachten tot 2030 jaarlijks te moeten realiseren in het totale werkgebied van Liander: 12 ten opzichte van gemiddeld 2 a 3 per jaar daarvoor. In de regio Achterhoek gaat om gemiddeld één stations per jaar. Ook werken wij graag naar voldoende zekerheid zodat wij als netbeheerder proactief kunnen investeren en de RES kunnen betrekken in onze investeringsplannen.



Spanningsniveau	Aantal nieuw te bouwen stations	Aantal uit te breiden stations	Kosten (in mln €), incl kabels	Benodigde ruimte	Inschatting haalbaarheid voor 2030
HS/MS en MS/MS	0	10	38 - 74	5,5 – 13 ha	✓
MS en LS net			60 – 80	ntb	?

Inzicht in aantal gerealiseerde stations en verwachte benodigde stations



2. Analyse netimpact: capaciteit op elektriciteitsstations

De impact van de RES 1.0 op de elektriciteitsnetten

Op basis van aangeleverde gegevens is een analyse gemaakt van de netimpact. Op HS/MS stationsniveau hebben we inzichtelijk gemaakt waar nog capaciteit beschikbaar is en waar knelpunten ontstaan. De belasting op de verschillende stations op basis van het RES-bod en de prognoses is op ieder station anders. De capaciteitsknelpunten op de stations in regio ontstaan allemaal door het aansluiten van duurzame opwek. In de grafiek is per station weergegeven hoe de capaciteit voor het aansluiten van duurzame opwek in 2030 verdeeld is. Bij de HS-stations houden we in deze grafiek al rekening met het **verlaten van redundantie**. We onderzoeken hoe en onder welke voorwaarden we deze **'reservercapaciteit' kunnen inzetten**. De benodigde capaciteit is niet 'zomaar beschikbaar', de installaties moeten worden aangepast om het bod voor RES 1.0 mogelijk te maken.

Totaalbeeld

- Op de onderstations past het RES 1.0 bod voor 2030.
- Op 1 station is de maximale capaciteit nu al bereikt: OS Eibergen.
- We verwachten dat tot 2030 op 7 van de totaal 10 HS stations de maximale capaciteit bereikt wordt. Dit zijn de stations met tekorten aan capaciteit (rode vlakken) in de grafiek.
- Op 9 van de totaal 10 stations is voldoende capaciteit voorzien tot 2030. Hier is nog extra ruimte om duurzame opgewekte energie te leveren aan het elektriciteitsnet. Dit zijn de stations met onbenutte capaciteit (groene vlakken) in de grafiek.

Toelichting knelpunten

- Op station de stations Zutphen, Lochem en Zevenaar ontstaat in 2030 in knelpunt. Dit wordt slechts in zeer beperkte mate veroorzaakt door opwek uit de Achterhoek. De impact van de RES Cleantech en Arnhem/Nijmegen is hier de significante driver.
- Op station Winterswijk, Ulft en Eibergen zien **we knelpunten ontstaan**. Op deze stations zijn al uitbreidingswerkzaamheden in uitvoering of in voorbereiding. We verwachten daarmee voor 2030 de capaciteit op deze stations voldoende uitgebreid te hebben.

Beschikbare capaciteit op HS/MS stations tot 2030

beeld van 14 april 2020



NB 1. Op een station komt afname (vraag) en opwek (aanbod) van elektriciteit bij elkaar. Netbeheerders kijken altijd naar het totaalbeeld op een station. Vanuit deze doorrekening blijkt dat er alleen knelpunten in de elektriciteitsinfrastructuur ontstaan door de duurzame opwek plannen. Daarom is in de grafiek hiernaast alleen de beschikbare capaciteit voor opwek gevisualiseerd.

NB 2. Dit is een beeld van capaciteit op HS-stations en is een versimpelde weergave van de soms complexe situaties op een station.

Analyse netimpact: inzicht op het middenspanningsnet

Aansluitprincipes

Grootschalige zon- en windontwikkelingen (>2MW) worden direct op een HS- of MS-station aangesloten. Dit betekent in veel gevallen één of enkele directe kabels naar een station die op de velden ('stopcontacten') van het station worden aangesloten. Is er onvoldoende capaciteit op het station om de opwekcapaciteit op te nemen, dan zal het station moeten worden uitgebreid.

Zon op dak is doorgaans kleiner dan 2MW en wordt per locatie aangesloten op het middenspannings- of laagspanningsnet. Dit net is verfijnder maar kan ook minder capaciteit verwerken. De belasting wordt door de ligging van de daken verspreid over meerdere kabels en MS/LS-stations. Die worden op hun beurt weer gevoed voor de HS/MS-stations. Dit betekent dat het stationsvermogen moet worden uitgebreid en daarnaast zullen óók lokaal veel kabels en middenspanningsruimten moeten worden verzwaaard. Naast overlast voor de omgeving én een claim om ruimte om deze kleinere stations te plaatsen, geeft dit een enorme extra druk op het werkpakket van de netbeheerder.

Netimpact op midden- en laagspanningskabels is op hoofdlijnen

De belasting van zon op dak is rekenkundig op stationsniveau (HS) meegenomen in deze netimpactanalyse. Zon op dak wordt echter op een lager spanningsniveau aangesloten, namelijk op het MS- of LS-net. De impact belasting op individuele midden- en laagspanningskabels of de lokale spanningskwaliteit op delen van het net is nog niet meegenomen. Op dit deel van het elektriciteitsnet zijn nog vele aanpassingen nodig, door zowel de opwek van zonne-energie op daken als de warmtetransitie en de groei van elektrisch vervoer. Aanpassingen zijn bijvoorbeeld het plaatsen van nieuwe middenspanningskasten in woonwijken en het verzwaaen van kabels. Er is dus zowel boven- als ondergronds extra ruimte nodig voor het energiesysteem. **Op basis van onze prognoses schatten we in dat we in de regio Achterhoek zo'n 60 tot 80 miljoen** euro moeten investeren op dit spanningsniveau.

Samen en integraal plannen

Het kiezen voor zon op dak maakt het plannen van deze ontwikkelingen gecompliceerd. Het is belangrijk om hier met elkaar een slim gezamenlijk uitvoeringsplan voor te maken, zodat transportschaarste wordt voorkomen. **In de RES is een nadrukkelijke rol voor opslag opgenomen.** Dit sluit aan bij de systeemefficiënte ontwerpprincipes en kan knelpunten op het net voorkomen.

Naast de RES hebben ook de Transitievisies Warmte en Regionale Laadinfrastructuur impact op onze netten. We onderzoeken ook hiervoor graag samen met de regio wat nodig is voor een toekomstbestendige netstructuur en hoe daar met een gezamenlijke uitvoeringsplanning te komen.

Inpassingsladder grootschalige zon op dak

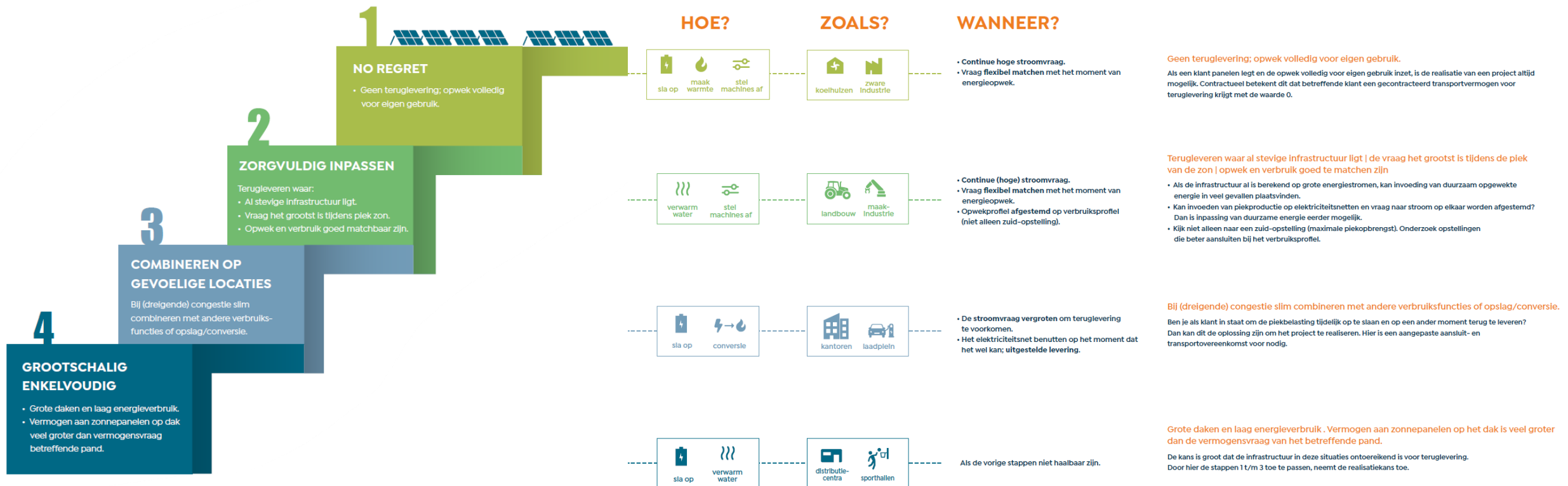
Om de betaalbaarheid en een maximale realisatiegraad van projecten te borgen, is slim werken noodzakelijk. Daar is de inpassingsladder grootschalig zon op dak op gebaseerd: voorkom waar mogelijk netverzwaringen en ga zo slim mogelijk om met de bestaande infrastructuur. Dat geeft de grootste kans op het snel gerealiseerd krijgen van PV-projecten. De inpassingsladder grootschalig zon op dak borduurt voor op de landelijk omarmde zonneladder (naar aanleiding van motie Dik-Faber). Deze inpassingsladder sluit net als de bestaande zonneladder niets uit, maar geeft een optimale volgorde/lijst/logica aan beredeneerd vanuit de infrastructuur. Op de volgende pagina wordt de ladder toegelicht.

Slimme keuzes in de RES helpen niet alleen bij het betaalbaar houden van de energie-infrastructuur, maar ook voor het realiseren van de klimaatdoelen in 2030. Richting geven aan zon op dak binnen een RES is daarin cruciaal. Deze projecten zorgen immers voor het grootste deel van de opwek met zonnepanelen, maar komen steeds vaker in het gedrang door netcongestie. Maak inzichtelijk wat de meest logische locaties voor zon op dak zijn waarbij de infrastructuur niet direct een aanpassing behoeft en realisatie eenvoudig kan plaatsvinden.

Analyse netimpact: perspectief voor het middenspanningsnet

Inpassingsladder grootschalige zon op dak

Door de ladder te volgen kan maximale duurzame energie op dak gerealiseerd worden met minimale uitbreidingen van het middenspanningsnet. Dit wordt bereikt door in als eerste maximaal in te zetten op de eerste trede; no regret oplossingen in de vorm van volledig eigen gebruik van opgewekte zonne-energie op locatie. De laatste stap op de ladder zijn locaties in het buitengebied met daken zonder veel verbruik. In onderstaand overzicht is de ladder verder toegelicht.



4. Analyse TenneT

Deze analyse volgt zodra er een voorkeursvariant is bepaald



5. Impact RES 1.0 op warmte- en gasinfrastructuur

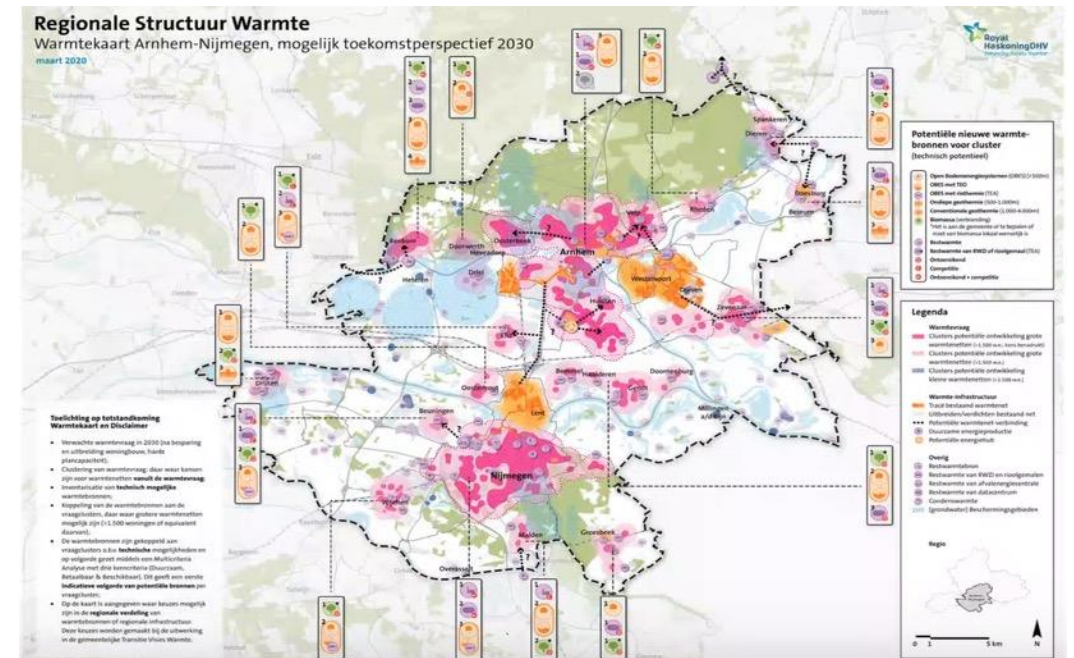


De Regionale Structuur Warmte

Als onderdeel van de RES hebben regio's een Regionale Structuur Warmte (RSW) uitgewerkt. Hierin is het warmteaanbod en de warmtevraag op regionaal niveau in kaart gebracht. Voor de netbeheerders is een RSW van belang omdat energiesystemen meer met elkaar verweven raken en totaaloplossingen voor het energiesysteem moeten worden onderzocht. Bijvoorbeeld: het gebruik van warmte of duurzaam gas voor verwarming van gebouwen kan extra investeringen in het elektriciteitsnet voorkomen. In de [verdieping](#) is meer informatie te vinden over de afhankelijkheid tussen elektriciteits- en gasnet.

Aanbevelingen

- Werk nu al zoveel mogelijk warmtevragen integraal uit met een blik op 2050, zodat aansluitingen tussen landelijke, regionale en uiteindelijk lokale infrastructuur zo goed mogelijk kan worden gelegd.
- Werk de afhankelijkheid tussen warmte en elektriciteit verder uit. Zo zal de warmtetransitie leiden tot een hogere elektriciteitsvraag, door o.a. het koken op inductie en evt. een collectieve warmtepomp bij de toepassing van een lage temperatuur warmtebron.



Visie op warmte(oplossingen) vanuit de netbeheerder

In de warmtetransitie worden afwegingen gemaakt tussen verschillende warmteoplossingen. Deze afwegingen hebben veel impact op het energienet. Hieronder geeft Liander aanbevelingen vanuit het perspectief van (de investeringen in) het energienet.

- **Gasnetten behouden, na 2030 eventueel inzetten voor duurzame gassen**
De inzet van gas in Nederland – en dus ook de infrastructuur – gaat de komende decennia veranderen. Aardgasvrij maken van buurten en industrie betekent niet automatisch het verwijderen van gasnetten. Gasnetten kunnen ook gebruikt worden voor distributie van andere soorten duurzame gassen. Om de maatschappelijke kosten zo laag mogelijk te houden, streven we ernaar om waar dat kan gasnetten te behouden. Zo blijft de leveringszekerheid geborgd, kan later gekozen worden om de netten zo goedkoop mogelijk te verwijderen of kunnen netten in de toekomst alsnog worden gebruikt voor duurzame gassen.
- **Groengas gebruiken als er bron in de buurt is en alternatieven niet haalbaar zijn**
Groengas is biogas (opgewekt uit mest, slib etc.) dat is opgewerkt tot de kwaliteitseisen voor aardgas. Het is daarom geschikt om via onze gasnetten te transporteren. Er wordt steeds meer groengas ingevoerd en is dus steeds meer beschikbaar als een bouwsteen van het integrale energiesysteem. Groengas biedt kansen om bestaande gasnetten optimaal te benutten en investeringen in het elektriciteitsnet te voorkomen. Maar voor het gebruik ervan zijn wel investeringen in de gasnetten nodig. De decentrale productie kent namelijk een constante productiestroom terwijl de vraag fluctueert. Groengas is één van de puzzelstukken, benut het optimaal. Het optimaal benutten van onze gasnetten en het vermijden van investeringen in elektriciteitsnetten leidt tot de laagste maatschappelijke kosten. Tegelijkertijd is groengas vooralsnog schaars. Daarom volgen we (o.a. in TvW en RES) de lijn: zet groengas daar in waar alternatieven financieel en/of technisch niet haalbaar zijn.
- **Hybride warmtepompen: 'no regret' waar warmte en all electric niet mogelijk zijn**
Hybride warmtepompen kunnen een belangrijke rol spelen in de omschakeling naar een duurzame warmtevoorziening, met name in buurten met woningen die zich niet goed lenen voor warmte(netten) of een all electric warmtevoorziening. De hybride warmtepomp kan een rol spelen in het behalen van de CO2-doelstellingen. Zeker op plekken waar op korte termijn een overgang naar all electric of warmte niet mogelijk is en waar nu al een gasnet ligt. Er moet de mogelijkheid zijn om te warmtepompen te regelen/af te schakelen (overschakelen op gas) door de netbeheerder als er spanningsproblemen dreigen op het elektriciteitsnet. Het verdient aanbeveling om de potentie van hybride warmtepompen verder uit te werken.
- **Waterstof: geen oplossing tot 2030, wel kansen voor langere termijn**
De komende jaren zijn de mogelijkheden van de toepassing van waterstof nog hoogst onzeker. Daarom houden de netbeheerders hier in het bepalen van de netimpact vooralsnog geen rekening mee. Alliander staat vooralsnog op het standpunt dat inzet van waterstof als oplossing voor de warmtevoorziening in woningen en gebouwen tot 2030 niet aan de orde is en dus ook niet thuishoort in een transitievisie warmte als oplossing voor de periode tot 2030. Wel werken we aan enkele pilots om de kansen op langere termijn te onderzoeken.
- **(Houtige) biomassa: houd rekening met alternatieve routes**
Er is veel discussie over de inzet van biomassa. Biomassa is een breed begrip. Op dit moment gaat de discussie vooral om de inzet van houtige biomassa voor de productie van elektriciteit en warmte. Kernvraag is of de inzet van houtige biomassa nog als duurzaam gezien mag worden. Hierin spelen twee argumenten, de kans op roofbouw en de vraag of de netto CO2 emissie van biomassa op de termijn van 2030 wel voldoende wordt gecompenseerd door nieuwe aanplant. Daar waar in regionale warmtevisies en transitievisies warmte nog wordt gerekend op de inzet van houtige biomassa zal rekening moeten worden gehouden met alternatieve routes. Voor de inzet van overige biomassa in bijvoorbeeld biobrandstoffen en de route naar groengas speelt deze discussie nu overigens niet.
- **Warmtenetten inzetten in verstedelijkt gebied, bij voorkeur publiek beheerd**
Met de grootschalige uitrol van warmtenetten als belangrijk alternatief voor aardgas in de gebouwde omgeving, worden warmtenetten onderdeel van de vitale energie infrastructuur van Nederland. Dit maakt de aanleg van deze infrastructuur in de openbare ruimte een publieke aangelegenheid. Het is de visie van Liander dat gemeenten en hun inwoners, net als bij het elektriciteits- en gasnet, kunnen rekenen op een publieke partij voor de aanleg en het beheer van warmte infrastructuur. Bovendien is het wenselijk met het oog op het geïntegreerde energiesysteem (E-G-W) om ook de warmte infrastructuur bij de regionale netbeheerder te leggen. Warmtenetten kunnen rendabel worden ingezet in stedelijk gebied (wijken en buurten met veel verdichting en hoogbouw).
- **In gemeentelijke Transitievisies Warmte kijken naar integrale energiesysteem in de wijk**
Gemeenten werken op lokaal niveau aan de Transitievisie Warmte. Netbeheerders roepen op om in de TvW te kijken naar het energiesysteem als geheel. De impact van de warmteoplossing op het elektriciteitsnet moet in samenhang met elektrisch vervoer en zonne-energie in de wijk worden bekeken. Om te zorgen dat de investeringen die we doen planbaar en betaalbaar zijn, is het voor ons belangrijk dat investeringen zoveel mogelijk collectief worden uitgevoerd en dat we vroegtijdig helderheid en zekerheid hebben over waar gasleidingen kunnen blijven liggen, waar elektriciteitsnetten moeten worden verzaagd en waar we middenspanningsruimtes bij moeten plaatsen.

De potentie van groengas

Groengas-potentieel optimaal benutten biedt kansen om investeringen in elektriciteitsnet te voorkomen.

Groengas kan getransporteerd worden zonder enorme investeringen in het gasnet. De lage infrastructurele kosten komen voort uit het feit dat onze gasnetten vaak nog lang mee kunnen en ze, naast aardgas, ook geschikt zijn voor duurzame gassen (zoals groengas en op termijn waterstof). In de tabel rechts is een aantal aspecten toegelicht waar rekening mee moet worden gehouden bij de inzet van groengas. Groengas is biogas dat opgewaardeerd is tot de kwaliteit van aardgas. Er zijn geen investeringskosten aan de gebruikerskant (de huiseigenaren) omdat er gebruik kan worden gemaakt van de traditionele aardgas klantaansluitingen. Wel kan het zijn dat op sommige momenten in het jaar niet al het ingevoerde groengas gebruikt kan worden. Daarom zijn er soms boosters of netkoppelingen nodig om het gasnet in balans te houden. Ook is seizoensopslag nodig om verschillen in vraag en aanbod tussen koude winters en warme zomers te kunnen opvangen.

In het [basisdocument over de energie-infrastructuur](#) is uitgebreide informatie te vinden over het Nederlandse gasnet, typen gasstations en kosten, ruimte en benodigde tijd voor het realiseren en verwijderen van gasstations en leidingen.

Aanbevelingen

- Zorg ervoor dat de potentie van groengas zoveel mogelijk wordt benut.
- Indien er regionale inzichten zijn over bovenregionale warmteoplossingen: lever zoveel mogelijk regio specifieke gegevens aan over de gasvraag enerzijds en het groengas aanbod anderzijds. Hiermee kan Liander de impact beter inschatten en het gasnet vroegtijdig klaarmaken voor de toekomst.

De inzet van groengas

Transitie voor de klant

Geen aanpassingen nodig

Benodigde netaanpassingen

- Boosters om gas naar een hoger gelegen net te krijgen.
- Netkoppelingen om verbruik en aanbod beter te matchen en zo minder boosters nodig te hebben.
- Seizoensopslag (Gasunie)

Potentie in 2030 in NL

Rond de 153 PJ

Potentie in 2050 in NL

Tussen de 73 en 442 PJ

Invoerders/techniek

Om een rendabele businesscase voor groengas invoerder te hebben, moet er minimaal 8.000 uren per jaar groengas geproduceerd worden.

6. Strategie en aanbevelingen



Strategie | Benodigde netaanpassingen: totaal overzicht

Netvlak	Station***	Knelpunt	Knelpunt door	Oplossing op basis van doorrekening RES	Opgenomen in IP 2020?*	Status	Kosten (in miljoenen €)	Benodigde ruimte m2	Inschatting haalbaarheid voor 2030
HS	Borculo 150 kV	-	Opwek	Redundantie verlaten	Nee	Uitbreiding in uitvoering, 2023 gereed	-	-	✓
HS	Dale 150kV	Voor 2030	Opwek	HS80, uitbreiding waarschijnlijk mogelijk op eigen terrein	Nee		3,41-6,81	1440-1760	✓
HS	Eibergen 110kV	Voor 2030	Opwek	HS80, uitbreiding niet mogelijk op locatie	Ja	Uitbreiding in uitvoering, 2023 gereed	5,67-11,34	15000-40000	✓
HS	Lochem 150kV	Voor 2030	Opwek	Redundantie verlaten (scenario B) en HS80, uitbreiding mogelijk op eigen terrein	Nee	Redundantie loslaten in onderzoek Investeringsplan gereed, naar verwachting uitbreiding gereed in 2024.	3,41-6,81	1440-1760	
HS	Ulft 150 kV	Voor 2030	Opwek	HS80, uitbreiding mogelijk op eigen terrein	Nee	Uitbreiding in uitvoering	3,41-6,81	1440-1760	✓
HS	Winterswijk	Voor 2030	Opwek	HS80, uitbreiding mogelijk op eigen terrein	Nee	Uitbreiding in voorbereiding	3,41-6,81	1440-1760	✓
HS	Zevenaar	Voor 2030	Opwek	Redundantie verlaten en HS80, uitbreiding niet mogelijk op locatie	Ja		5,67-11,34	15000-40000	✓
HS	Zutphen	Voor 2030	Opwek	Redundantie verlaten (scenario C), HS80 (scenario A en B), uitbreiding niet mogelijk op locatie	Nee	Investeringsplan gereed, naar verwachting uitbreiding gereed in 2023.	5,67-11,34	15000-40000	✓
MS	RS Slaghout	Voor 2030	Opwek	RS20, uitbreiding op locatie niet mogelijk	Nee		2,47-4,95	1600-2000	✓
MS	RS De Bramel	Voor 2030	Opwek	RS20, uitbreiding niet mogelijk op locatie	Nee		2,47-4,95	1600-2000	✓
MS	SS Olde Kaste	Voor 2030	Vraag	RS20 (scenario C) , uitbreiding mogelijk op eigen terrein	Nee	Uitbreiding in voorbereiding	1,56-3,11	900-1100	✓
MS en LS net	Regiobreed	Voor 2030	Opwek	MS/LS stations en kabels verzwaren	Nee		60 - 80	ntb	?
TOTAAL							98 - 154		

Legenda:



Waarschijnlijk gereed voor 2030



Onzeker of deze gereed is voor 2030



Waarschijnlijk niet realiseerbaar voor 2030



* Het belang van het opnemen van RES plannen in de investeringsplannen van netbeheerders is op [deze pagina](#) toegelicht.

** Inschatting van doorlooptijd en ruimtebeslag van de totale werkzaamheden van het verzwaren van MS- en LS-niveau is in dit stadium niet mogelijk. Zie [deze pagina](#) voor een toelichting.

*** In Gelderland voeden diverse stations meerdere regio's. Het bod van een andere regio zal effect hebben op de belasting, knelpunten en oplossingen.

Strategie | Toelichting op haalbaarheid en investeringsplannen

Investeringsplannen (IP)

Iedere regionale netbeheerder publiceert tweejaarlijks een investeringsplan met een zichttermijn van tien jaar. In deze investeringsplannen staan de uitbreidings- en vervangingsinvesteringen beschreven. Deze plannen vormen de formele vaststelling (toetsing door de Autoriteit Consument en Markt) van de meerjarige investeringsplannen van Liander. De investeringsplannen van Liander zijn onder andere gebaseerd op marktinformatie, scenario's en transitieplannen van de regio en gemeenten. In het Investeringsplan 2020 zijn de RES-plannen nog beperkt meegenomen. Dit komt voornamelijk door de timing en de onzekerheid: de concept-RES was nog niet gereed en tevens nog niet formeel vastgesteld door de overheden ten tijde van het opstellen van het Investeringsplan 2020. In het Investeringsplan 2022 nemen de netbeheerders waar mogelijk de informatie over duurzame opwek plannen vanuit de RES meenemen. Meer lezen over de Investeringsplannen? Klik [hier](#).

De inschatting van haalbaarheid

Het opnemen van benodigde aanpassingen aan het energienet in de investeringsplannen van de netbeheerders zorgt voor duidelijkheid over de timing van de uitvoering. Voor de netuitbreidingen die op dit moment zijn opgenomen in de investeringsplannen, schatten we in dat netuitbreidingen voor 2030 gerealiseerd zijn. Ook werkzaamheden die al in voorbereiding zijn met een investeringsvoorstel of vergevorderd onderzoek, zijn opgenomen in de tabel met een positieve inschatting van haalbaarheid voor 2030. Niet alle werkzaamheden die op korte termijn worden uitgevoerd, worden opgenomen in het IP: urgente zaken en nieuwe inzichten leiden soms tot snel handelen. Langere termijn, planbare aanpassingen worden altijd opgenomen in het IP. Bij het opstellen van de investeringsplannen kijken we naar het totale werkpakket van de netbeheerders en een haalbare fasering in tijd.

Handreiking voor concrete en zekere plannen

Om de ambities van regio's betaalbaar en voor 2030 uitvoerbaar te maken zoeken we samen naar de optimale afweging. De uitgewerkte ambities van de RES regio's bieden netbeheerders belangrijke inzichten in welke uitbreidingen van de energie-infrastructuur nodig zijn. De [handreiking die onlangs is opgesteld door Netbeheer Nederland](#) schetst voor alle stappen van het RES-proces hoe de plannen zo concreet mogelijk gemaakt kunnen worden. Hoe concreter (waar komt wat) en zekerder bijvoorbeeld vastgelegd in ruimtelijk beleid) de plannen zijn, hoe beter de netbeheerder rekening kan houden met de informatie.



Aanbevelingen | gezamenlijk uitvoeringsprogramma

Uitvoering van de RES is een complex proces waarbij verschillende partijen besluiten en afhankelijkheden op elkaar af moeten stemmen. Graag richten we hiervoor gezamenlijk een governance in die onder meer helder maakt hoe verantwoordelijkheden zijn verdeeld en besluiten worden genomen. Dat kan bijvoorbeeld in de vorm van een gezamenlijk uitvoeringsprogramma waarin betrokken partijen (overheden, marktpartijen, netbeheerder) met elkaar samenwerken.

Tijdslijnen op elkaar afstemmen, afspraken maken over uitvoeringscoördinatie

In een dergelijk uitvoeringsprogramma kan een tijdslijn voor de duurzame opwek projecten, inclusief benodigde netuitbreidingen, worden uitgewerkt. Belangrijk is te beseffen dat uitbreiding van de energie infrastructuur doorgaans langer duurt dan de realisatie van een wind- of zonnepark. Door de energie-infrastructuur uitbreidingen te koppelen aan ruimtelijke ontwikkelingen kunnen we zorgen dat gewenste regionale ontwikkelingen tijdig kunnen worden aangesloten op de energie-infrastructuur.

Met elkaar (verder) vooruitkijken om ambities tijdig te kunnen realiseren

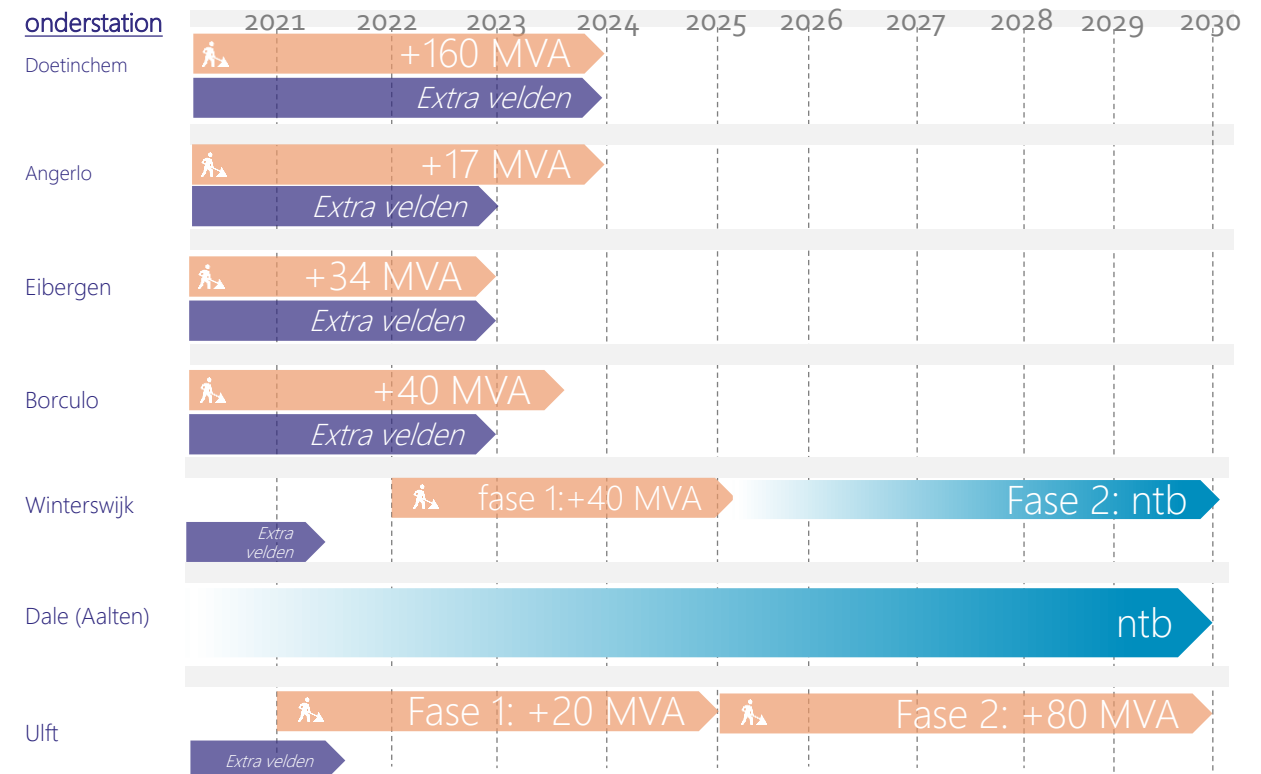
Door verder vooruit te kijken is er meer tijd voor het zoeken van geschikte locaties voor kabels en elektriciteitsstations, het doorlopen van planprocedures en het inzetten van schaarse technici om al het werk te realiseren. Verder vooruit kijken vergroot de kans dat de regionale ambities op tijd gerealiseerd kunnen worden. Niet alleen qua doorlooptijd van de stationsuitbreidingen, maar ook qua maakbaarheid i.r.t. beschikbaar personeel en materiaal.

Starten waar capaciteit beschikbaar is

Voor de realiseerbaarheid van plannen is het belangrijk om te kijken naar timing. Zo zijn er elektriciteitsstations die nog capaciteit vrij hebben, of op relatief korte termijn (2023/2024) uitgebreid worden. Door samen eerst op deze gebieden te focussen, kan er in de tussentijd gewerkt worden aan het realiseren van stations-uitbreidingen in andere gebieden.

Voorbeeldplanning in een uitvoeringsprogramma

Hieronder is een voorbeeldplanning binnen een uitvoeringsprogramma geschetst. In het overzicht zijn de stations opgenomen waarvoor uitbreidings- of nieuwbouwplannen gereed of in de maak zijn. Een deel van het RES-bod wordt aangesloten op deze stations, dit zijn de zogenaamde 'pijplijnontwikkelingen'. Daarna zijn er op deze stations geen of beperkte mogelijkheden om nog extra duurzame opwek aan te sluiten. Op het moment dat de werkzaamheden gereed zijn is er wél ruimte om ontwikkelingen aan te sluiten.








Aanbevelingen voor systeemefficiëntie

Graag lichten we toe welke mogelijkheden er zijn om de systeemefficiëntie te verbeteren in de RES regio Achterhoek. Het meenemen van de principes van systeemefficiëntie in de afwegingen voor de RES biedt kansen om:

1. maatschappelijke kosten te besparen;
2. ruimte te besparen;
3. de haalbaarheid in tijd van de RES ambitie te vergroten, en
4. slimme keuzes te maken voor de periode na 2030.

Voor systeemefficiëntie maken we gebruik van vijf ontwerpprincipes. In de bijlage staat een toelichting op deze ontwerpprincipes.

	Verrijkt RODE	Energieclusters	Spreiding	
 1. Beter benutten van de restcapaciteit op het bestaande energienet	veel potentie	Potentie	Weinig potentie	Er is nog veel capaciteit beschikbaar op de onderstations. In de verrijkt RODE en clusters variant kan deze worden ingezet. In de spreiding variant landt meer opwek op het middenspanningsnet, waar de restcapaciteit niet te benutten is
 2. Energievraag en -aanbod combineren: minimaliseren van transport van energie	Potentie	Potentie	Zeer weinig potentie	Het is gunstig wanneer locaties waar energie wordt afgenomen, worden gekoppeld aan locaties waar duurzame energie wordt opgewekt. Dan hoeft immers minder energie getransporteerd te worden. Door veel in te zetten op zon in het buitengebied in de spreiding variant – waar weinig verbruik is – moet relatief veel energie getransporteerd worden.
 3. Evenwichtiger verdelen van opgesteld vermogen wind en zon	Potentie	veel potentie	Potentie	Bovenop de volle pijplijn met zonprojecten zien we een goede wind/zon verhouding. Dit is positief.
 4. Clusteren van duurzame opwek projecten	veel potentie	veel potentie	Zeer weinig potentie	Er liggen zeer veel kansen voor clustering. Dat houdt in dat een paar grootschalige projecten in plaats van meerdere kleine projecten veel opleveren voor systeemefficiëntie.
 5. Overige oplossingen: aansluiten wind en zon op één aansluiting (cablepooling), aftoppen van piek productie en benutten reservecapaciteit	veel potentie	veel potentie	Weinig potentie	Aftoppen (de piek afregelen zodra die voorkomt) levert veel op voor de netinfrastructuur omdat de pieken niet meer gefaciliteerd hoeven te worden. Ook cable pooling levert heel veel op voor het efficiënt benutten van de netten. In de bijlage is een toelichting te vinden op deze ontwerpprincipes.

Aanbevelingen | tijdig ruimte veiligstellen

Tijdig starten met planprocedures en planprocedures versnellen

Zonder de juiste planologische bestemming kan de beoogde locatie niet tot ontwikkeling komen. Start tijdig met benodigde planprocedures voor de energie-infrastructuur. Dit voorkomt een mismatch tussen de opleverdatum van duurzame opwekprojecten en de benodigde uitbreidingen aan de infrastructuur. We zien grote verschillen in doorlooptijden van vergunningsverlening en het wijzigen van bestemmings- of omgevingsplannen tussen de verschillende gemeenten en provincies. In de figuur hiernaast is weergegeven wat indicatieve doorlooptijden zijn voor het bouwen van een nieuw station. Onderzoek hoe planprocedures versneld kunnen worden, bijvoorbeeld door te leren van de aanpak van andere overheden. Samenwerken in gebiedsprocessen en het erkennen van wederzijdse belangen, kan tot een beter en sneller planproces leiden.

Reserveer ruimte voor energie-infrastructuur in ruimtelijk-/omgevingsbeleid

Energieopwekking is een nieuwe ruimtevrager. Daarnaast is door de toenemende energie opwek, meer ruimte nodig voor de distributie daarvan. Voor de realisatie van zonneparken en mindere mate voor windmolens, is dit een herkenbaar probleem. Maar voor de netverzwaring zelf, in de vorm van nieuwe stations en ondergrondse kabels, is ook ruimte nodig. Ruimte die schaars is en ook voor andere belangrijke doeleinden kan worden ingezet. Bevoegde gezagen kunnen als volgt zorgen voor ruimte voor energie-infrastructuur in beleid:

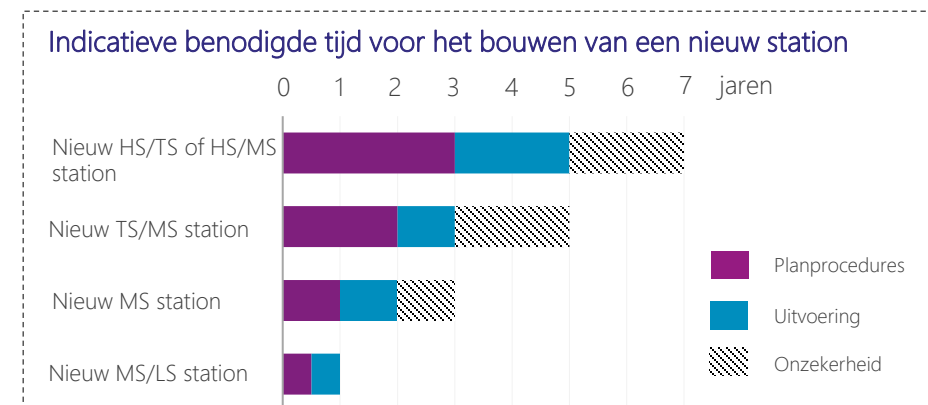
- In de op te stellen **omgevingsvisies** is meestal al veel aandacht voor de energietransitie en de RES. Door op visieniveau ook aandacht te besteden aan de boven- en ondergrondse energie-infrastructuur sluit de omgevingsvisie goed aan toekomstige omgevingsplannen en omgevingsprogramma's.
- Een **omgevingsprogramma** energie geeft de mogelijkheid de doelen uit de omgevingsvisie te concretiseren. In dit omgevingsprogramma worden de beleidskeuzes uit de omgevingsvisie verder uitgewerkt, onder andere door een planning bij te voegen hoe de beleidskeuzes in de tijd worden gerealiseerd. Een pilot van dit programma wordt door de NPRES nu opgestart.
- In het **bestemmings-of omgevingsplan** wordt de daadwerkelijke planologische ruimte gecreëerd om tot het verlenen van de benodigde vergunningen over te kunnen gaan.

Liander beschikt over veel kennis van de planologische ruimte die nodig is en welke belemmeringen spelen rondom de inpassing van een (nieuw) station. Ook komt eind 2020 een staalkaart beschikbaar waarin de belangrijkste regels staan die in een omgevingsplan kunnen worden opgenomen.

- **Buitenplanse vergunningen** zijn en blijven een mogelijkheid om tot realisatie van de nieuwe energie-infrastructuur te komen. Zeker direct na de invoering van de Omgevingswet kan dit een oplossing zijn voor het kunnen afwijken van het geldende planologische regels. Een mooi voorbeeld hiervan is de uitbreiding van station Barneveld in de gemeente Barneveld.

Actieve meedenkende houding door bevoegd gezag van groot belang

De nieuw aan te leggen energie-infrastructuur heeft fysieke ruimte nodig. Liander wil door middel van strategische grondverwerving vooruitlopen op de netverzwaring. We kunnen daarmee het vertragingrisico verkleinen. Voor strategische grondaankoop kijkt Liander daarom 10 jaar vooruit naar het oplossen van knelpunten. We kunnen dit alleen doen in samenwerking met het bevoegde gezag omdat de grondaankopen moeten passen in het (toekomstige) en lokale ruimtelijke beleidskader. Een actieve meedenkende houding in het zoeken naar geschikte locaties zorgt voor een grotere kans op succesvolle uitvoering van de ambities in de RES.



Aanbevelingen | mensen, middelen, landelijke kaders

Wijs bindende zoekgebieden en uitsluitingsgebieden aan

Zoekgebieden, zoeklocaties en definitieve locaties helpen om accuraat te voorspellen waar de duurzame opwek zal komen binnen de regio. We vragen de overheden hier om een stevige regierol, waarin projecten buiten deze zoekgebieden ook niet langer worden vergund. Ook als er nog geen concrete projecten binnen deze zoekgebieden zijn, kunnen de modellen van Liander een inschatting maken van een realistische vermogensspreiding binnen deze gebieden. Ook relatief grote bindende zoekgebieden hebben dus al toegevoegde waarde wanneer projecten daarbuiten ook daadwerkelijk worden uitgesloten.

Samen tekorten op de arbeidsmarkt aanpakken

Het tekort aan technisch personeel gaat zorgen voor vertragingen. Gericht arbeidsmarktbeleid kan het verschil maken, zowel op landelijk als regionaal niveau. Stimuleer dat mensen in uw regio enthousiast worden om de techniek in gaan en zorg ervoor dat er voldoende opleidingsmogelijkheden zijn. Onderzoek mogelijkheden voor regionaal samenwerken aan Human Capital Agenda's voor (technische beroepen in) de energiesector.

Tijdig beschikbaar krijgen van materialen door gezamenlijke prognoses

Voor het realiseren van de benodigde uitbreidingen is naast voldoende personeel ook materialen nodig. Materialen moeten tijdig besteld worden, denk dan aan transformatoren, kabels, etc. Om te anticiperen op deze schaarste en te kunnen beschikken over benodigde materialen, is het nodig om samen te werken en goede prognoses te maken.

Gezamenlijk aandacht vragen voor landelijke maatregelen

Om te komen tot een effectieve en tijdige uitvoering van de RES is een aantal landelijke maatregelen nodig. Wij vragen de regio om samen richting het Rijk aandacht te vragen voor:

- Het samenbrengen van de verschillende beleidssporen en sectorale plannen (RES, NAL, TvW, PEH, CES/MIEK) in een gezamenlijk uitvoeringsprogramma om tot integrale keuzes en prioritering te komen.
- Aanpassing van de SDE-systematiek, zodat projecten die duurder uitvallen omdat wensen van de omgeving worden meegenomen (bijv. biodiversiteit bij een zonnepark),

realiseerbaar blijven. De SDE-systematiek gaat uit van de laagste kosten per techniek. Maatschappelijke aspecten, zoals aandacht voor biodiversiteit en groene inpassing, zijn kostenverhogend en vallen dus snel buiten de mogelijkheden van de SDE regeling.. Dit heeft effect op de uitvoering, omdat dit projecten zijn, die juist in de RESsen kunnen rekenen op draagvlak.

- Verken met gemeenten en provincies de mogelijkheden voor versnelling van de ruimtelijke processen.
- Maximale benutting van het bestaande net door een zo snel mogelijke inwerkingtreding van de algemene maatregel van bestuur zodat de reservecapaciteit in het hoogspanningsnet kan worden ingezet als spitsstrook voor het transport van elektriciteit uit duurzame opwek (AMvB N-1).
- Ruimte in wet- en regelgeving voor (tijdelijke) alternatieve oplossingen als er sprake is van transportschaarste, zoals congestiemanagement, pieken aftoppen en dynamisch terugleveren.
- Maatregelen die ertoe leiden dat er meer technici worden opgeleid voor de energietransitie.
- Ruimte in warmtewetgeving, zodat gemeenten keuzevrijheid en voldoende flexibiliteit hebben om tot maatwerkoplossingen te komen, inclusief de mogelijkheid om bedrijven in publiek eigendom, waaronder de netwerkbedrijven, aan te kunnen wijzen als warmtebedrijf.

Vervolg proces

Samenwerken aan een uitvoeringsprogramma

We trekken graag samen op in het ontwikkelen van een gezamenlijk uitvoeringsprogramma om de ambities om te zetten in concretere plannen.

Elke RES-regio staat voor een flinke uitdaging om de verschillende belangen te wegen bij het maken van de RES 1.0. Liander trekt graag samen op met de regio om een gezamenlijk uitvoeringsprogramma te maken. Wij dragen daaraan bij door inzicht te bieden in het energienet en oplossingen aan te dragen.

Afstemming met andere RES regio's

Ontwikkelingen grijpen op elkaar in. Zoekgebieden moeten mogelijk worden aangesloten op hetzelfde station, over regio grenzen heen. Daarom is interregionale afstemming van belang.

Wilt u als regio nog andere scenario's laten doorrekenen?

Houdt dan rekening met een doorlooptijd van het netimpact bepalen proces van minimaal 4 weken.

7. Bijlagen

A nighttime photograph of a modern cityscape. In the foreground, a train station with several yellow and blue high-speed trains is visible. Behind the station, several tall, modern glass skyscrapers are illuminated from within, their lights glowing against the dark blue twilight sky. The overall scene is a vibrant urban environment.

Verdieping

Bronnen en
verwijzingen

Afkortingen en
terminologie

Toelichting
op werkwijze

Verdieping

Ontwerpprincipes
systeemefficiëntie

Relatie tussen
elektriciteits- en
gasnet

Toelichting toegepaste ontwerpprincipes (I)

























Slimme oplossing	Wat is het?	Wat levert het op?	Wie gaat er over?
<p>Cable pooling</p>	<p>'Cable pooling' is het benutten van één aansluiting door meerdere partijen ('kabel delen').</p> <ul style="list-style-type: none">• Eerste toepassing is het slim koppelen van nabijgelegen wind- en zonneparken door ze aan te sluiten op één netaansluiting. Zo wordt de energie-infrastructuur beter benut. Zon en wind zijn namelijk complementair aan elkaar. Als de wind waait, schijnt de zon meestal niet. En op een zonovergoten dag waait het vaak niet.• Tweede toepassing is het aansluiten van duurzame opwek op een bestaande aansluiting waarop energie wordt afgenomen.	<ul style="list-style-type: none">• Door cable pooling wordt de capaciteit van het elektriciteitsnet veel beter benut. Door het combineren van zon en wind op één kabel kan tot wel vier keer zoveel energie getransporteerd worden als alleen zon op dezelfde kabel.• Daarnaast verbetert de businesscase voor ontwikkelaars: zij besparen op de investeringskosten voor aansluitingen en netaanpassingen en op de jaarlijkse kosten voor het gebruik ervan.	<ul style="list-style-type: none">• Ontwikkelaars van nabijgelegen zon- en windparken of ontwikkelaars en grote afnemers kunnen gezamenlijk slimme combinaties onderzoeken, samen met de netbeheerder en eventueel gefaciliteerd door gemeenten vanuit hun regierol in de RES.• Wel is er een speciale juridische constructie nodig, omdat de koppeling tussen de deelnemende wind- en zonneparken plaatsvindt achter de aansluiting op het openbare elektriciteitsnet.
<p>Aftoppen</p> 	<p>'Aftoppen' is het afvlakken van de hoogste pieken in opwek door ontwikkelaars zelf. Zij benutten dan niet de maximale capaciteit van zonnepanelen door een lager omvormer-vermogen te installeren.</p> <ul style="list-style-type: none">• Zonnepanelen worden op hun piekvermogen aangesloten op het netwerk. Die piek komt echter maar een paar uur per jaar voor.• Door zonnepanelen op deze piekmomenten te begrenzen ('af te toppen'), kan de infrastructuur veel efficiënter worden benut.• We zien in de praktijk dat deze mate van aftoppen al standaard wordt toegepast door de projectontwikkelaars/klanten (vanwege kleine/goedkopere omvormers en lagere aansluitwaarde en -kosten).	<ul style="list-style-type: none">• Het aftoppen van opwekpieken draagt bij aan het niet hoeven verzwaren van het net.• Door zonnepanelen af te toppen op 70%, wordt er slechts 3% minder energie opgewekt.• In deze impact rapportage is standaard met 70% curtailment gerekend.• Met een geringe reductie in energie opwek kan dus een kwart van de benodigde netuitbreidingen voorkomen worden.• Opwekkers hebben een financieel voordeel, omdat zij kunnen volstaan met kleinere omvormers en een kleinere netaansluiting.	<ul style="list-style-type: none">• Ontwikkelaars kunnen er zelf voor kiezen om hun installaties af te toppen.• Installateurs kunnen de installaties op de juiste manier configureren.
<p>Curtailment</p> 	<p>'Curtailment' is het door de netbeheerder actief aftoppen van de productie bij dreigende schaarste in het net.</p> <ul style="list-style-type: none">• Bij een dreigende storing schakelt de netbeheerder een opwekinstallatie (gedeeltelijk) af.	<ul style="list-style-type: none">• In gebieden waar schaarste op het net is, kan door curtailment toch (deels) worden teruggeleverd. In deze impact rapportage is standaard met 70% curtailment gerekend.	<ul style="list-style-type: none">• Netbeheerders nemen het initiatief om in afstemming met de klant curtailment in te regelen en uit te voeren.• Wetgeving staat het in Nederland netbeheerder echter op dit moment nog niet toe om actief curtailment toe te passen.

Toelichting toegepaste ontwerpprincipes (II)



Slimme oplossing	Wat is het?	Wat levert het op?	Wie gaat er over?
<p data-bbox="107 311 392 361">Evenwichtige verdeling zon & wind</p> 	<p data-bbox="435 311 1174 396">Evenwichtige verdeling van zon & wind houdt in dat het opgestelde vermogen aan duurzame opwek in een regio voor ca 50% uit zonnepanelen bestaat en voor ca 50% uit windturbines.</p> <ul data-bbox="435 396 1192 594" style="list-style-type: none">• Zo wordt infrastructuur beter benut doordat zon en wind complementair zijn aan elkaar. Als de wind waait, schijnt de zon meestal niet. En op een zonovergoten dag waait het vaak niet.• Voldoende gebruik maken van wind is vanuit het energiesysteem gezien wenselijk aangezien windturbines efficiënter gebruik maken van het elektriciteitsnet dan zonnepanelen. Het waait immers vaker dan dat de zon schijnt.	<ul data-bbox="1263 311 1809 539" style="list-style-type: none">• Met dezelfde infrastructuur kan met windenergie tot wel 3x zoveel energie opgewekt worden als zon.• Door een 50/50 vermogensverdeling van zon en wind toe te passen, wordt de infrastructuur het meest efficiënt benut. Immers, de infrastructuur wordt dan zowel gebruikt als het hard waait én als de zon volop schijnt.	<ul data-bbox="1849 311 2369 368" style="list-style-type: none">• De regio kan in de RES kiezen voor een 50/50 vermogensverdeling van zon en wind
<p data-bbox="107 622 331 644">Loslaten redundantie</p> 	<p data-bbox="435 622 1174 708">Loslaten van redundantie houdt in dat voor transport van duurzaam opgewekte energie de 'vluchtstrook' van het elektriciteitsnet wordt benut.</p> <ul data-bbox="435 708 1192 959" style="list-style-type: none">• Elektriciteitsstations zijn overal dubbel - oftewel redundant - ontworpen. Dat betekent dat als één component uitvalt, de andere het over kan nemen, waardoor de continuïteit van de elektriciteitsvoorziening ten alle tijden gewaarborgd is.• Dat is vanzelfsprekend van cruciaal belang voor het leveren van energie.• Maar de maatschappelijke impact van een zonnepark dat enkele uren niet kan terugleveren is vele malen kleiner dan een stad die enkele uren in het donker zit.	<ul data-bbox="1263 622 1798 931" style="list-style-type: none">• Door het loslaten van redundantie kan tot wel het dubbele van de huidige beschikbare netcapaciteit worden gebruikt voor duurzame opwek, zonder fysieke uitbreidingen te realiseren.• Daarmee wordt ook fysieke ruimte voor infrastructuur verminderd en worden lange doorlooptijden voorkomen.• In deze netimpact analyse is het loslaten van redundantie meegenomen waar dat mogelijk is.	<ul data-bbox="1849 622 2369 908" style="list-style-type: none">• Liander kan vereenvoudigde aansluitconcepten (zoals loslaten van redundantie) toepassen.• Bij wet is de netbeheerder echter gehouden aan de regel dat ze moet zorgen voor "voldoende reservecapaciteit voor het transport".• Deze wet is momenteel in beweging, waardoor er onzekerheden zijn over de toepassing van deze slimme oplossing.

Indicatie van relatie tussen elektriciteits- en gasnet

		ELEKTRICITEITSNET		GASNET	
warmtevoorziening & infrastructuur	aansluitingen in de woning	woningen per transformator	bovengronds ruimtebeslag	woningen per districtstation	bovengronds ruimtebeslag
huidige situatie (E+G) 	 E G W	 400	 25 m ² (1 transformator)	 500	 5 m ² (1 districtstation)
all electric (E) 	 E G W	 150	 75 m ²	geen gasinfrastructuur in de wijk nodig	geen bovengronds ruimtebeslag
HT Warmte (E+W)* 	 E G W	 250	 50 m ²	geen gasinfrastructuur in de wijk nodig	geen bovengronds ruimtebeslag
LT warmte (E+W)* 	 E G W	 200	 50 m ²	geen gasinfrastructuur in de wijk nodig	geen bovengronds ruimtebeslag
hybride (E+G) 	 E G W	 200	 50 m ²	 1.000	 5 m ²



Bron: Alliander



Bronnen en verwijzingen

1. Bronnen en verwijzingen

Titel	Omschrijving	Bron
Basisinformatie over energie-infrastructuur, opgesteld voor de Regionale Energie Strategieën, Netbeheer Nederland, mei 2019	Een introductie op en beschrijving van rollen in de elektriciteits- en gasmarkt, typen van elektriciteits- en gasstations, kosten van het bouwen van een station en aanleggen van nieuwe verbindingen in tijd, geld en ruimte, de impact van verschillende (warmte)scenario's op het elektriciteitsnet, basis ontwerpprincipes voor de inpassing van hernieuwbare productie, kosten van verwijderen van gasleidingen en –stations.	https://www.netbeheernederland.nl/_upload/Files/Basisdocument_over_energie-infrastructuur_143.pdf
Onderzoek naar toekomstbestendige gasdistributienetten, Netbeheer Nederland, juli 2018.	De belangrijkste conclusie uit dit onderzoek is, dat het bestaande gasnetwerk met de juiste maatregelen prima ingezet kan worden om duurzame gassen zoals (100%) waterstof en biomethaan te distribueren. GT-170272	https://www.netbeheernederland.nl/Toekomstbestendigegasdistributienetten
Factsheets over de relatie tussen de Nationale Agenda Laadinfrastructuur (NAL) en RES, Elaad, december 2019.	Tien factsheets met achtergrondinformatie over de relatie tussen de NAL en de RES. Het doel van de Nationale Agenda Laadinfrastructuur (NAL) is ervoor te zorgen dat de laadinfrastructuur is voorbereid op de grootschalige uitrol van elektrisch vervoer. In de NAL wordt beschreven hoe we tot voldoende laadpunten komen om al deze auto's slim op te laden.	https://www.elaad.nl/projects/nal-res/
Verantwoording gebruikte gegevens netimpact proces via het Nationaal Programma RES	Op de website van het Nationaal Programma RES is informatie te vinden over de gebruikte back-up en basisgegevens voor het bepalen van de netimpact. Deze gegevens worden gebruikt wanneer er geen gebruik gemaakt kan worden van regio-specifieke informatie vanuit de invulformulieren.	https://www.regionale-energiestrategie.nl/ondersteuning/np+res+invulformulieren/default.aspx
Potentieel van lokale biomassa en invoedlocaties van groengas. Een verkenning voor 2030, CE Delft, januari 2020	In de studie is verkend hoeveel groengas uit lokale biomassa zou kunnen worden ingevoerd in het openbare aardgasnet in 2030 en wat de locaties van invoeding zouden kunnen zijn. Hiervoor is bestudeerd hoeveel biomassa er economisch beschikbaar kan komen voor groengasproductie en -invoeding in 2030. De studie beperkt zich tot biomassa-reststromen.	www.ce.nl , publicatienummer 190281
Nationale Agenda Laadinfrastructuur (NAL) opgesteld. In de NAL is overeengekomen dat elke gemeente een laadvisie en plaatsingsbeleid moet vaststellen. I13050		

Afkortingen en terminologie



2. Terminologie en afkortingen

Afkorting	Betekenis	Eenheden	Betekenis	Terminologie	Betekenis
HS	Hoogspanning (>52kV). Hoogspanningsnetten worden gebruikt als nationale hoofdtransportnetten, welke middels een middenspannings-tussenstap bij de gebruikers als laagspanning terecht komen.	TWh	TerraWattuur. Staat gelijk aan 10 ⁹ Kilowattuur. Het jaarlijkse elektriciteitsgebruik van heel Nederland wordt uitgedrukt in terawattuur.	Netimpact	De net-belasting op installatieniveau. De berekening houdt rekening met vermogens en profielen van alle energievragers en –aanbieders. Dit dynamische samenspel resulteert in de belasting van de Liander installaties welke in magnitude en lengte kan worden uitgedrukt, met mogelijke knelpunten (overbelasting) tot gevolg.
TS	Tussenspanning. Op sommige locaties in Nederland wordt elektriciteit op hoogspanning direct omgezet naar middenspanning. Op andere plekken zit er nog een spanningsniveau tussen, de zogenoemde tussenspanning. Dit verschil is historisch ontstaan.	kWp	KiloWattpiek. Eenheid om piekvermogen uit te drukken.	Knelpunt	Een overbelasting op installatie-niveau waarbij flexibele oplossingen geen hulp kunnen bieden. Dit geldt voor een overbelasting van >10% van de installatiecapaciteit OF >1% van het jaar.
MS	Middenspanning (1-52kV)	W	Watt. Dit beschrijft de energie per tijdseenheid (Joule per seconde). MegaWatt is 10 ⁶ Watt.	Congestie management	Congestie management gebruikt prijsmechanismes en marktwerking om het aanbod en de vraag naar elektriciteit te sturen. Goede uitleg via: https://www.tennet.eu/nl/elektriciteitsmarkt/nederlandse-markt/congestiemanagement/
LS	Laagspanning (<1kV)	A	Ampère. Een eenheid van elektrische stroomsterkte.	Vluchtstrook / redundantie / reservecapaciteit	Het elektriciteitsnet is in heel Nederland redundant uitgelegd. Als één component uitvalt kan een andere verbinding het altijd overnemen. Het netwerk is echter 99,997% van de tijd niet in storing en dus wordt voor het grootste deel van de tijd niet op zijn maximale capaciteit gebruikt. Het is te vergelijken met een vluchtstrook op de snelweg. Dit wordt alleen tijdens de spits gebruikt en is voor de rest van de uren zinloos asfalt. De (maatschappelijke) impact van een zonnepark dat zeg 4 uur niet kan terugleveren is vele malen kleiner dan een ziekenhuis. Daarom is het niet-redundant aansluiten van duurzame opwek een goede benutting van het bestaande elektriciteitsnetwerk. Iets meer risico voor projecten, maar meer mogelijk en een beter ingericht net. te verzwaren.
		V	Volt. Eenheid van elektrische spanning.	Cable pooling	Bij cable pooling worden nabijgelegen wind- en zonneparken slim gekoppeld, door de projecten op één netaansluiting aan te sluiten. Zonnepanelen en windmolens zijn in hoge mate complementair: Een windmolenpark benut gemiddeld dertig procent van de netaansluiting en een zonnepark slechts tien procent. Het gevolg is dat de energie-infrastructuur niet volledig wordt gebruikt. Met cable pooling wordt de capaciteit van de elektriciteitskabel beter benut. Daardoor gaat er minder energie verloren en wordt de energievoorziening stabiel.
		kV	kiloVolt: 1000 Volt.		
		VA	Voltampere. Een eenheid van complexe of schijnbare elektrisch vermogen, weergegeven met symbool VA dat in het geval van gelijkstroom gelijk is aan de Watt.		
		J	Joule. Energie-eenheid. (VA=W=J/seconde)		
		m ³	Kubieke meter		

Toelichting op werkwijze



Netimpact bepalen werkproces toegelicht

Het werkproces

De energietransitie van fossiele bronnen naar duurzame opwekking, de toenemende rol van elektriciteit in het dagelijkse leven en de economische groei vereisen een continue en tijdige doorontwikkeling van het energiesysteem. Om de impact van regionale keuzes inzichtelijk te maken hebben de netbeheerders in samenspraak met PBL en NP RES het "netimpact bepalen" werkproces ontwikkeld.

Het proces bestaat uit drie stappen:

- 1. Invulformulieren voor energievraag en -aanbod:** Voor alle relevante energievragers en –aanbieders zijn invulformulieren opgesteld. Hiermee ontstaat inzicht in de ontwikkeling van vraag en aanbod over de tijd heen. Zodra een regio de netimpact van een regionaal scenario van ontwikkelingen wil laten doorrekenen kunnen de formulieren gedeeld worden met de regionale netbeheerder in de regio.
- 2. Analyse, begrip en oplossingen:** De netbeheerders zullen de invulformulieren met informatie over de toekomstige energievraag en -aanbod toetsen aan de huidige elektriciteits- en gasinfrastructuur. Binnen Alliander wordt hiervoor het systeem Andes-Light gebruikt (zie hiernaast voor meer informatie). Uit dit systeem wordt duidelijk waar de huidige infrastructuur ontoereikend is, de zogenoemde knelpunten. Zodra knelpunten in beeld zijn wordt onderzocht waardoor ze ontstaan en wat mogelijke oplossingen kunnen zijn.
- 3. Inzicht in impact oplossingen:** De resultaten van de tweede stap worden gebundeld in deze rapportage. Hierin wordt de impact geduid in de doorlooptijd die nodig is om aanpassingen te realiseren, het ruimtebeslag dat de aangepaste infrastructuur met zich meebrengt en de kosten die gemaakt worden voor het maken van de aanpassingen. De systemische analyse van mogelijkheden om impact op infrastructuur te verkleinen wordt samengevat tot aanbevelingen voor de regio.



Doorberekeningen met Andes-light

Andes-light is een systeem dat door Liander gebruikt wordt om de belasting op het energienet in kaart te brengen. Hiermee kunnen we per gebied de netimpact bepalen van toekomstige netontwikkelingen op zowel elektriciteit- als gasniveau.

Andes-light maakt gebruik van een rekenkern genaamd ANDES. Deze simuleert de netimpact van individuele segmenten op basis van vermogen, stroom en profielen, en is hiermee in staat het samenspel van energievragers en -opwekkers in kaart te brengen. De impact van grootschalige opwekkers (zonneweides en wind) worden op de hoofdininstallaties van Liander - lees koppelpunten met TENNET - gemodelleerd. Dit zijn de 150 en 110 kV installaties. Alle andere opwekkers en vragers vinden hun weg via het dichtstbijzijnde en meest toepasselijke laag, midden en hoogspanningsnet.

Regio's/gemeentes hebben zelf geen directe toegang tot het systeem. Wel nodigen we iedereen die dat nuttig vindt uit om contact met ons te zoeken bij vragen.