

Regionaal Uitvoeringsplan Energiesysteem

Groene Metropoolregio Arnhem Nijmegen

liander

Arnhem Nijmegen
RES Regionale
Energie
Strategie

**GROENE
METROPOOL
REGIO** ARNHEM
NIJMEGEN

Integraal programmeren in de Groene Metropoolregio – november 2024, versie 2.0



1. Aanleiding
2. Introductie en context
3. Kaders programma
Energiesysteem Gelderland
4. Kaders Actieplan
Netcongestie FGU
5. Verdieping op de regio
6. Regionaal uitvoeringsplan
7. Verdieping op actielijnen
8. Bijlagen

Begrippenlijst en afkortingen

Begrip	Definitie
Regionale netbeheerders	Eigenaar en/of beheerder van elektriciteits-, warmte- en/of waterstof infrastructuur met focus op lokale en regionale distributienetten.
Sector gebouwde omgeving	De gebouwde omgeving in Nederland omvat alle woningen (bestaand en nieuwbouw), kantoren, en niet-industriële bedrijven, inclusief maatschappelijk vastgoed zoals scholen en ziekenhuizen.
Sector mobiliteit	De sector mobiliteit omvat alle gemotoriseerde vervoersbewegingen en openbaar vervoersbewegingen, zoals auto's, bestelauto's, bussen of vrachtauto's ingezet voor privé-, personen of vrachtvervoer, op conventionele brandstoffen en/of duurzame brandstoffen (e.g. waterstof, elektriciteit) – behalve fietsen, trams, treinen en vliegtuigen.
Sector industrie	De sector industrie is door Liander ingedeeld in lichte en zware industrie op basis van elektriciteitsverbruik per hectare; lichte industrie is tot 0,4 MVA/ha en zware industrie is van 0,4-1,0 MVA/ha.
Energiesysteem	Het energiesysteem is het geheel van opwek, afname en opslag van energie over alle energiedragers inclusief de daarvoor benodigde infrastructuur.
Netbewust	Netbewust ('handelen') is gebruik maken van het energiesysteem op een manier die rekening houdt met de capaciteit van het energiesysteem op dat moment en is gericht op het verlagen van de piekvraag in het energiesysteem.
Netbewuste woningbouw	Nieuwbouwwoningen die minder pieken op het elektriciteitsnet veroorzaken, bijvoorbeeld doordat ze niet met elektriciteit maar met een collectief warmtenet verwarmd worden. Zie ook ontwerpprincipes voor netbewust bouwen - link
Duurzame warmte	Duurzame warmte omvat warmte afkomstig van bronnen anders dan aardgas, zoals restwarmte, geothermie of aquathermie.
Duurzame elektriciteit	Duurzame elektriciteit is elektriciteit gemaakt m.b.v. hernieuwbare energiebronnen zoals zonne- of windenergie.
Duurzame waterstof	Duurzame waterstof is waterstof gemaakt m.b.v. hernieuwbare energiebronnen zoals zonne- of windenergie.
Duurzame gassen	Duurzame gassen omvatten groen gas (gas gemaakt van niet fossiele bronnen, zoals mest) en duurzame waterstof.
FGU	Afkorting voor Flevopolder, Gelderland en Utrecht. Dit zijn gebieden in de TenneT pocketstructuur.

Samenvatting

Het Algemeen Bestuur van de GMR heeft in de vergadering van 10 april 2024 besloten om:

- Instemmen met procesbegeleiding vanuit de GMR in het opzetten en uitvoeren van een (sub)regionaal proces voor netcongestie;
- Het voortzetten van de procesregierol van de GMR samen met Liander bij het integraal programmeren met stap 2, 3 en 4 en aansluiten op het provinciale proces. (zie sheet 8).

Dit als vervolg op het positieve advies van het AB op 6 september 2023 om de eerste stappen te zetten in het proces om inzicht te krijgen in de ontwikkeling van elektriciteitsvraag en –aanbod. De start van Regionaal Integraal Programmeren.

Dit uitvoeringsplan komt voort uit het proces van regionaal programmeren met de gemeenten, regio en provincie. Het bevat vier actielijnenlijnen met acties, initiatieven en projecten om de netimpact te reduceren en vorm te geven aan het toekomstige regionale energiesysteem. De focus ligt op acties die nu ingezet moeten worden, maar die effect hebben op de langere termijn (na 2030). Het provinciale beleidskader energiesysteem, het (toekomstige) programma energiesysteem en het actieplan netcongestie Gelderland vormen belangrijke kaders voor dit regionale uitvoeringsplan energiesysteem. Deze provinciale plannen worden regionaal vertaald en concreet gemaakt in dit plan. Uiteindelijk zullen de resultaten van dit gehele regionaal programmeren traject doorwerking vinden in de investeringsplannen van Liander.

Het eigenaarschap van dit uitvoeringsplan wordt belegd bij de Regionale Energiestrategie (RES), onder de opgave Circulaire Regio van de Groene Metropoolregio en met afstemming binnen de andere opgaven van de GMR en in samenwerking met Liander. Het voorstel aan het APCR en BPCR is om dit plan als gezamenlijke werkafspraken vast te stellen en om met een gezamenlijke inspanning te werken aan de actielijnen met gemeenten, regio en netbeheerder. Dit plan wordt jaarlijks gemonitord en tweejaarlijks volgt een update op dit plan, op basis van de resultaten uit het regionaal programmeren. Eenmalig zal de looptijd 3 jaar zijn om in het vervolg een betere afstemming te hebben op de provinciale energievisie.

Actielijnen:

- Netbewuste nieuwbouw
- Netbewuste warmtetransitie van de bestaande bouw en glastuinbouw
- Netbewuste bedrijventerreinen en mobiliteit: koppeling vraag-aanbod en buffering
- Netbewuste duurzame opwek: efficiëntere inzet van grootschalige opwek

De uitvoeringsplan is opgebouwd uit vier delen: introductie en context, beleidskaders en verdieping op de regio en de actielijnen.

1. Aanleiding: noodzaak voor programmeren

Wat is de opgave voor integraal programmeren?

Nederland werkt aan een toekomst met duurzame energie. Voor een duurzame toekomst van de sectoren mobiliteit, landbouw, de gebouwde omgeving en de industrie. Er wordt o.a. ingezet op elektrificatie waardoor het elektriciteitsverbruik toeneemt én het gebruik van duurzame (decentrale) energiebronnen – zoals zonne- en windenergie – neemt toe. Ook gaan we steeds vaker energie opslaan, bijvoorbeeld via batterijen, en gebruiken we waterstof in plaats van aardgas. Veel van deze ontwikkelingen vragen om energie- en grondstoffeninfrastructuur. Door de snelgroeiende vraag naar elektriciteit en het aanbod aan duurzame energie, kan die infrastructuur niet allemaal tegelijk worden aangelegd. Met de integraal programmeren aanpak ontwerpen gemeenten, provincies, netbeheerders en andere relevante stakeholders gezamenlijk een toekomstvast energiesysteem. Het is belangrijk vanuit daar nu al tot structurerende keuzes te komen.

Aan welke andere opgaven raakt dit?

Dit proces van integraal programmeren raakt de andere opgaven in de Groene Metropoolregio met o.a. de Woondeal, het regionale programma werklocaties (RPW) en de mobiliteitsopgave. Bij de stap inzicht verkrijgen is een zo breed mogelijk beeld opgehaald vanuit de beleidsopgaven bij gemeenten op deze onderwerpen en binnen de GMR zijn deze opgaven ook aangehaakt in dit proces. Het gesprek over de doorwerking van dit plan op deze opgaven en de acties uit de actielijnen wordt momenteel gevoerd, bijvoorbeeld het afstemmen met het nieuwe RPW met bijhorende energie- en infrabehoefte en afstemming de nieuwbouwopgave met aspecten als circulair en netbewust bouwen.

Maakbaarheidsprobleem netbeheerders

Het lukt niet om het elektriciteitsnet voldoende snel uit te breiden om te voorzien in de vraag naar netcapaciteit waardoor een “*maakbaarheidsgat*” ontstaat. De oorzaak ligt in het gebrek aan voldoende technisch geschoold personeel, schaarste aan benodigde materialen en lange (vergunning)procedures. In een onderzoek van Netbeheer Nederland (DNV, 2024¹) is aangetoond dat het maakbaarheidsgat voor de Nederlandse elektriciteitsinfrastructuur per 2030 ca. 28% bedraagt. Dit maakbaarheidsgat drukt het verschil uit tussen de netcapaciteit waar vraag naar is (en die gebouwd zou moeten worden) en de netcapaciteit die daadwerkelijk kan worden gebouwd. Welke energie-infrastructuur moet als eerst gerealiseerd worden? Dit vraagt om keuzes! Integraal programmeren is een methode om deze keuzes beter te onderbouwen.

Aanpak integraal programmeren

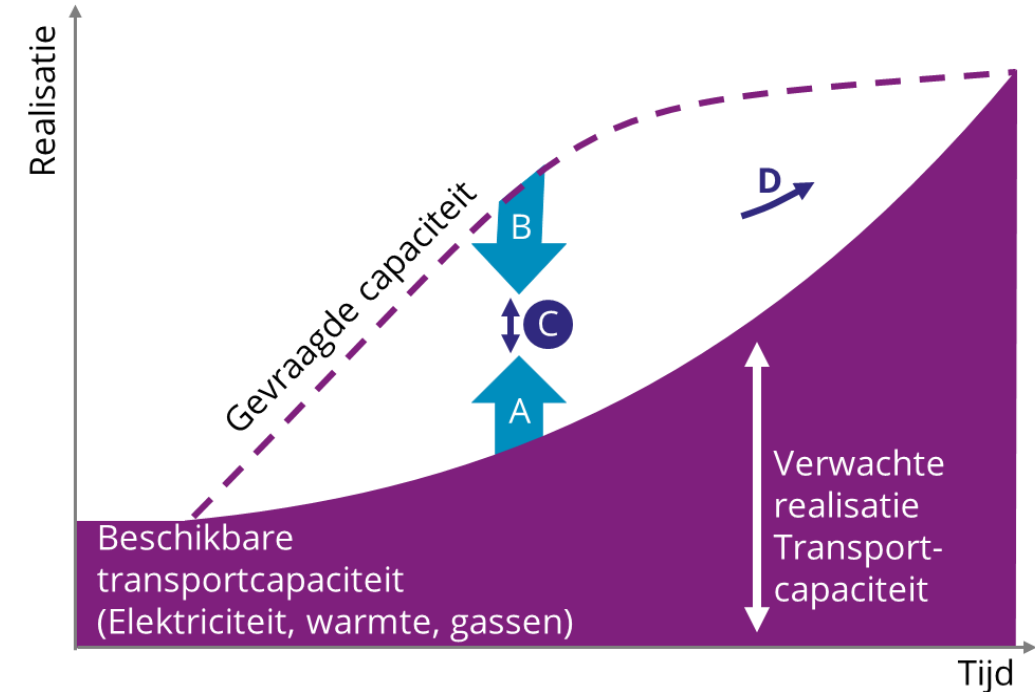
De toegenomen inspanningen van de netbeheerders zijn echter nog niet voldoende. Het net zit op veel plekken in het land ‘op slot’, wat klimaatplannen en economische ontwikkeling remt. Maar, wat is het handelingsperspectief? Het energiesysteem kan op diverse manieren mee-ontwikkelen met de gewenste vraag vanuit de verschillende sectoren (gebouwde omgeving, mobiliteit, industrie etc.). Zo is het belangrijk om slimmer en efficiënter om te gaan met het huidige elektriciteitsnet of kan er geprioriteerd worden in individuele klantaansluitingen.

Hoe kunnen we ervoor zorgen dat de ontwikkeling van het energiesysteem beter aansluit op de gewenste ontwikkelingen in bijvoorbeeld de industrie, de woningbouw en mobiliteit? Een nieuwe methode wat dit proces ondersteunt is integraal programmeren, ook wel *energieplanologie* genoemd. Dit vraagt een integrale blik op ontwikkelingen in alle sectoren met een claim op het energiesysteem: industrie, mobiliteit, gebouwde omgeving, land- en glastuinbouw en opwek. Ook wordt er integraal gekeken naar de beschikbaarheid en toepassing van alle vormen van energie: duurzame elektriciteit, duurzame warmte, waterstof en groen gas. Dit allemaal als onderdeel van de totale ruimtelijke puzzel in Nederland, waarbij de beschikbaarheid van energie in een gebied medebepalend wordt voor ruimtelijke ontwikkelingen.

¹DNV, 2024: [Maakbaarheidsgat Nederlandse elektriciteitsnet per 2030](#)

1. Aanleiding: Integraal programmeren/energieplanologie

- Samen met provincies, gemeenten, netbeheerders en andere stakeholders een toekomstvast energiesysteem ontwikkelen om de randvoorwaarden in te vullen voor het realiseren van de ruimtelijk-economische en klimaatdoelstellingen.
- Vanuit het ontwerp voor een toekomstig energiesysteem (o.a. op basis van de provinciale beleidskader energiesysteem) nu al besluiten nemen en acties in gang zetten.
- In scope zijn ontwikkelingen rond energie-infrastructuur, -vraag en -aanbod, -opslag en –conversie, die nog niet ‘vastgeklikt’ maar ‘programmeerbaar’ zijn (in locatie, tijd, omvang etc.).
- Integrale insteek: alle energiedragers en alle sectoren met een claim op het energiesysteem, en als onderdeel van de totale ruimtelijke puzzel.
- Resultierend in duidelijke ontwerpkeuzes voor het energiesysteem en beleidskeuzes voor sectoren (incl. opwek), geborgd in de investeringsplannen van netbeheerders en ruimtelijk beleid van overheden.
- Uitgewerkt in transitiepaden en uitvoeringsplannen (wanneer gebeurt wat in de tijd).
- Iteratief proces: leren en ontwikkelen – er is nog geen uniforme aanpak op dit moment.
- Het tijdspad is gericht op de periode 2030-2050, maar er zijn wel nu acties en keuzes nodig die pas doorwerken na 2030.



- A. Sneller meer infrastructuur realiseren
- B. Slimme keuzes om infrabehoefte te verminderen
- C. Omgaan met schaarste: prioritering klintaansluitingen én uitbreidingsinvesteringen
- D. **Programmeren: energiesysteem-keuzes en ruimtelijke ordening in samenhang**

2. Introductie: uitvoeringsplan

Wat is het regionaal uitvoeringsplan?

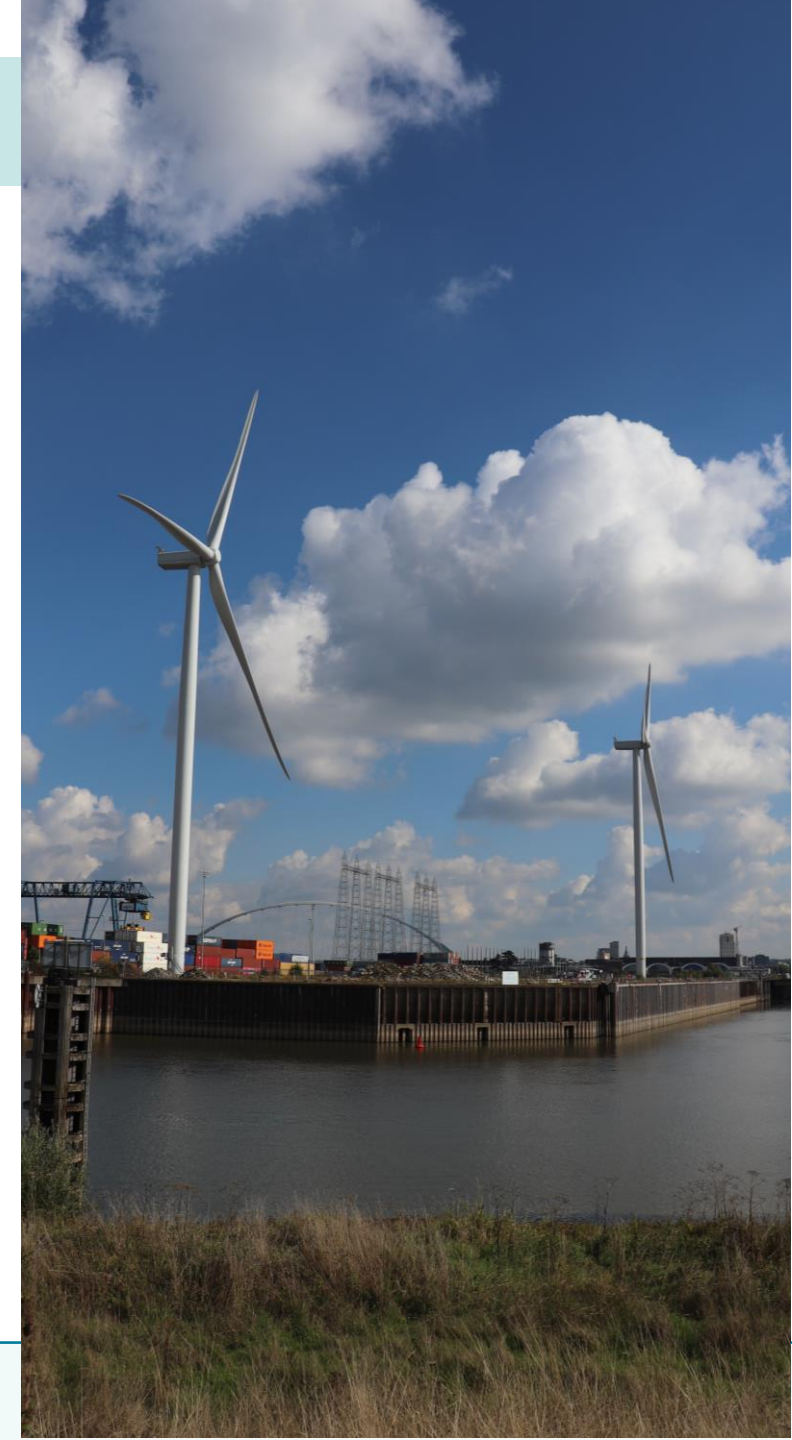
Het regionale uitvoeringsplan is het resultaat van het doorlopen van een stappenplan van regionaal integraal programmeren – zie volgende pagina. Het beschrijft de belangrijkste acties, initiatieven en projecten waar de regio de komende jaren op kan inzetten om de toekomstige verwachte netimpact voor de regio te reduceren, en vorm kan geven aan het toekomstige regionale energiesysteem. Daarbij is rekening gehouden met parallel lopende trajecten, zoals bijvoorbeeld het Actieplan Netcongestie FGU, het beleidskader energiesysteem & programma energiesysteem van de provincie Gelderland. Dit uitvoeringsplan wordt jaarlijks gemonitord, tweejaarlijks herijkt. Als het programma energiesysteem is vastgesteld door de provincie wordt dit uitvoeringsplan in lijn gebracht daarmee.

Hoe zijn we tot dit uitvoeringsplan gekomen?

Het plan van aanpak voor dit programmeertraject is besproken in de GMR en op 6 september is door het Algemeen Bestuur van de GMR een positief advies gegeven voor het uitvoeren van de fase 'inzicht verkrijgen'. Vervolgens is door het Algemeen Bestuur (op 10 april 2024) een besluit genomen voor het voorzetten van dit traject inclusief het opstellen van dit uitvoeringsplan. De kick-off van het programmeertraject voor de GMR vond plaats op 2 oktober 2023. Daarin is de aanpak toegelicht, inclusief de te nemen stappen en ieders rol daarin. Vervolgens is er gewerkt aan een gemeenschappelijke feitenbasis (stap 1). In deze stap is intensief data uitgewisseld met gemeenten uit de regio over de belangrijkste ontwikkelingen binnen m.n. de gebouwde omgeving, mobiliteit, opwekprojecten, bedrijventerreinen en industrie en glastuinbouw. Vervolgens is de impact van deze ontwikkelingen in kaart gebracht door Liander, op onderstation-niveau (stap 2). In stap 3 zijn we op zoek gegaan naar slimme ontwerpkeuzes (of maatregelen) om de impact te reduceren. De geïdentificeerde acties, maatregelen of projecten zijn opgenomen in dit uitvoeringsprogramma.

Van wie is dit regionaal uitvoeringsplan?

Het traject om te komen tot dit uitvoeringsplan is geïnitieerd en begeleid door Liander in samenwerking met de GMR RES. Echter, de inhoud is in samenwerking met de gemeenten, regio en provincie tot stand gekomen. Alle betrokken partijen zetten zich – afhankelijk van de geïdentificeerde acties in het plan – in voor de uitvoering hiervan. Het slagen van dit proces vraagt nadrukkelijk een gezamenlijke inspanning.



2. Introductie: De 4 stappen van het regionale programmeerproces

Opstellen uitvoeringsplan

- Vertalen van slimme oplossingen naar concrete acties en projecten (hoe, wie, wanneer?)
- Afstemming tijdlijnen en afhankelijkheden

Voorbeeld: start met ontwikkeling van initiatieven waar netcapaciteit beschikbaar is.

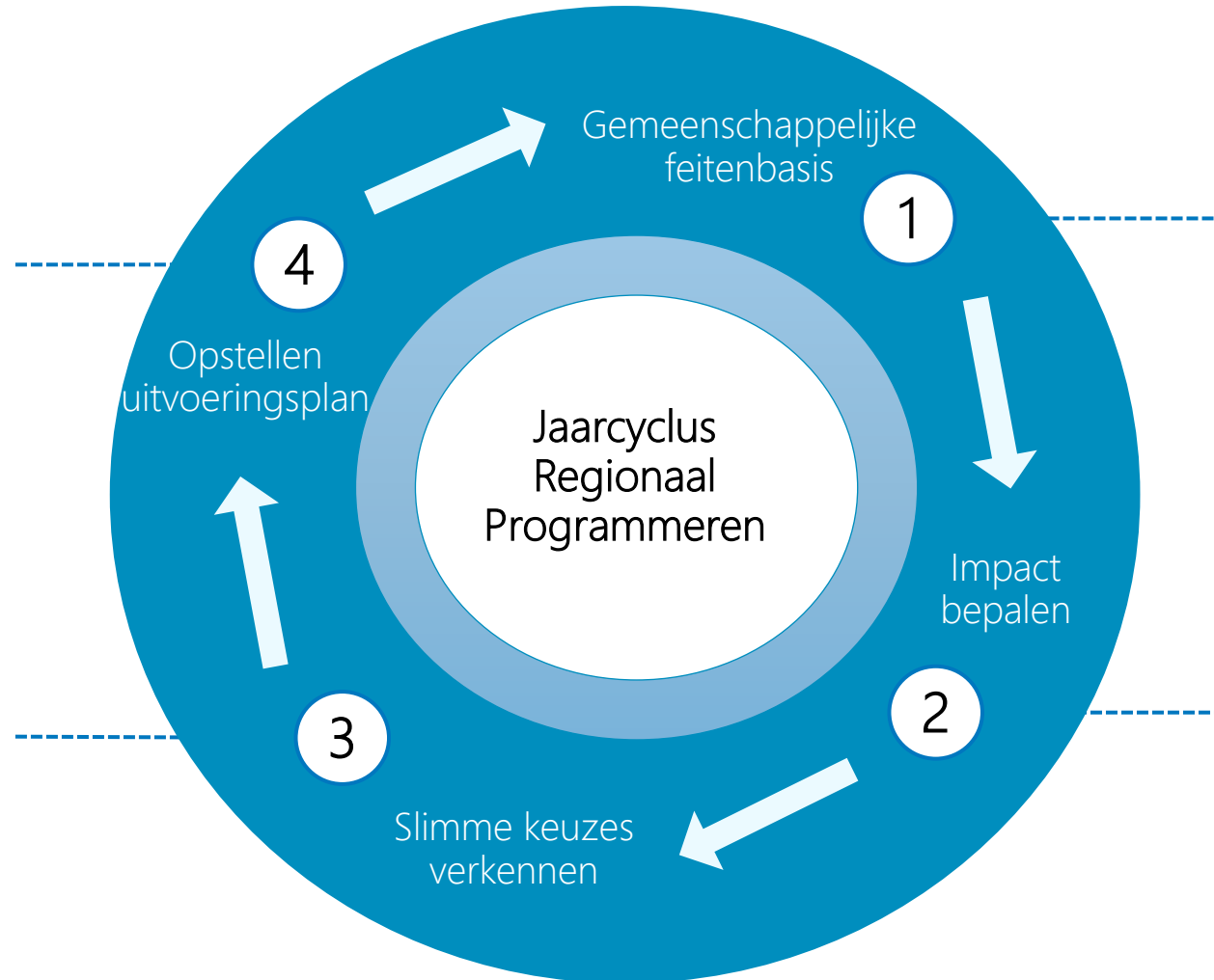
Resultaat: regionaal uitvoeringsplan

Netimpact reduceren

- Beoordeling visualisatie integrale impactanalyse
- Verkenning slimme ontwerp- en beleidskeuzes*

Voorbeeld: netbewuste nieuwbouw, cable-pooling wind en zon, koppelen vraag- en aanbod.

Resultaat: overzicht van slimme ontwerp- en beleidskeuzes voor de regio



Integraal beeld van toekomstige vraag- en aanbod van energie

- Wat weten we al?
- Welke informatie ontbreekt nog?

Voorbeeld: energieconcept per wijk, verwacht aantal laadpalen per wijk, groei bedrijventerreinen, transitie in glastuinbouw.

Resultaat: gemeenschappelijke feitenbasis voor de regio

Benodigde net-capaciteit in beeld (door Liander)

- Integrale doorrekening
- Inzicht in knelpunten en noodzakelijke net-uitbreidingen

Voorbeeld: inzicht in knelpunten in de tijd voor onderstations in de regio, en de oorsprong van de knelpunten (sectorale impact)

Resultaat: integrale net-impactanalyse voor de regio

* Deze keuzes en slimme oplossingen zijn als voorbeeld opgenomen in de bijlage (zie slide 39-41). De volledige lijst van oplossingen is gedeeld in de ateliers.

2. Introductie: status, raakvlakken en vervolgproces

Wat is de status van dit plan?

Aanpak van regionaal integraal programmeren is in ontwikkeling, evenals de producten die eruit voortkomen – zoals dit regionaal uitvoeringsplan.

Dit plan heeft geen formele status. Het bevat werkafspraken tussen Liander, GMR en gemeenten, met ondersteuning van de provincie. Hiermee is dit plan niet bindend voor colleges van B&W en gemeenteraden.

Hoe verhoudt dit plan zich tot andere relevante plannen?

Het provinciale beleidskader en programma energiesysteem geven principes en keuzes aan die richting geven aan het energiesysteem op provinciaal niveau. In dit plan wordt regionaal verdieping aangebracht op deze keuzes door het opstellen van actielijnen en acties. Hiermee maken we de keuzes veel concreter en specifiek voor de regio en maken we duidelijk welke rollen en actiehouders hiervoor aan de lat staan.

Het [Actieplan Netcongestie Gelderland](#) is vooral gericht op de korte termijn en urgente netcongestie problematiek op het hoogspanningsnet van TenneT. De acties in dit plan hebben ook effect op het inrichten van het toekomstige energiesysteem. Daarmee is er deels overlap met dit regionale plan en is dit Actieplan een belangrijke bouwsteen voor dit plan.

De Regionale Energiestrategie (RES) was altijd gericht op alleen duurzame opwek en regionale warmtestructuren, maar wordt steeds breder ingestoken

met focus op het energiesysteem. De voortgangsrapportage van de RES (2024) beschrijft deze bredere focus. Het raakvlak van de RES met dit plan ligt op de regionale samenwerking met de gemeenten en de uitvoeringskracht vanuit het RES team. De RES is gericht op het behalen van de klimaatdoelstelling en de acties in dit plan geven (deels) invulling aan de randvoorwaarden om de doelen uit de RES te realiseren.

Hoe ziet het vervolgproces eruit?

Dit plan wordt besproken met de gemeenten op ambtelijk en bestuurlijk niveau om de werkafspraken vast te leggen. Daarna zal dit plan tweejaarlijks bijgewerkt worden en jaarlijks gemonitord worden. Zie ook borging en governance op pagina 36.

2. Introductie: borging en governance

Eigenaarschap

Dit uitvoeringsplan wordt belegd bij de RES (onder Circulaire Regio) met afstemming binnen de opgaven van de GMR en in samenwerking met Liander. Op termijn is het voorstel dat dit uitvoeringsplan een regionaal programma wordt binnen de GMR, maar hierover gaan we nog in gesprek.

Besluitvorming

Dit uitvoeringsplan wordt in het ambtelijk en bestuurlijk platform besproken en de werkafspraken worden vastgelegd in het bestuurlijk platform van december.

Rollen en bevoegdheid

Er is geen formele bevoegdheid voor gemeenten of regio voor dit plan. De gemeenten en regio spreken een gezamenlijk commitment uit om zich in te spannen om de acties in dit plan tot uitvoer te brengen samen met Liander. De trekker c.q. actiehouders van elke actielijn is beschreven in dit uitvoeringsplan. De bevoegdheid voor het maken van beleid i.r.t. de acties in dit plan blijft bij de huidige overheden liggen.

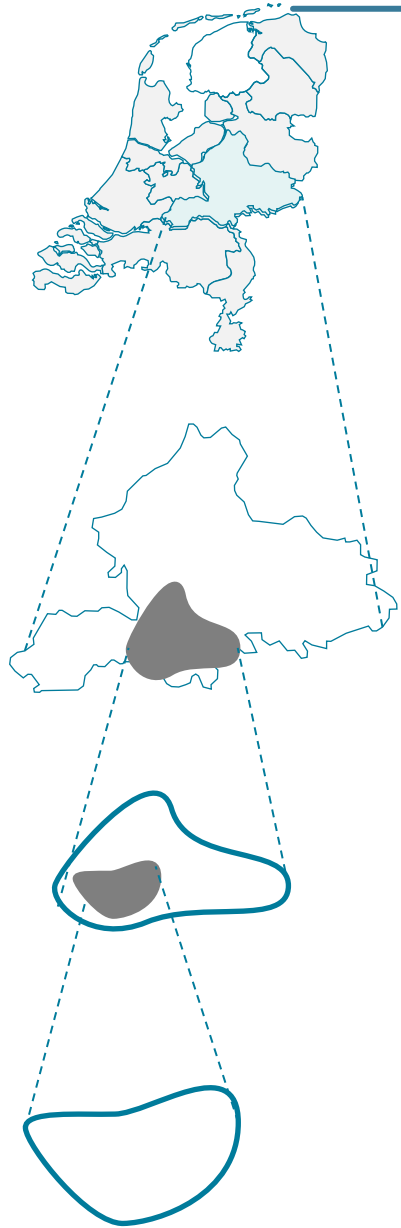
Doorlooptijd en monitoring

Dit uitvoeringsplan wordt tweejaarlijks bijgesteld op basis van de regionale programmeercyclus en jaarlijks gemonitord.

Borging en uitvoering

De GMR monitort dit uitvoeringsplan en de aangestelde trekkers zullen de actiehouders binnen de actielijnen aansturen op het uitvoeren van de acties. De uitvoer is een gezamenlijke inspanning waarbij de ambtelijke en bestuurlijke platforms benut worden om het gezamenlijke gesprek te voeren en indien nodig elkaar aan te spreken op de gedeelde verantwoordelijkheid.

2. Introductie: samenhang op meerdere niveau's



Nationaal

Heeft bevoegd gezag

Keuzes maken,
Nationale ruimteclaim
vastleggen

Toekomstbeeld 2050

Nationale vraagstukken
integraal afwegen

Resultaat integraal
programmeren



Provinciaal

Heeft bevoegd gezag

Terug redeneren wat nu nodig is **Programma energiesysteem 2050**

Provinciale vraagstukken
integraal afwegen

- Vanuit beleidskader en programma energiesysteem keuzes maken en terug redeneren welke projecten op PMIEK-lijst komen

Provinciale keuzes
vertalen naar regionale
acties

Regionale
vraagstukken op
provinciale schaal
meewegen

Regionaal

**Regionaal uitvoeringsplan
Energiesysteem 2050**

- Up to date inzicht wat nog is te programmeren
- Bovenregionale vraagstukken signaleren
- Handelingsperspectief regio (vastgelegd in provinciaal of lokaal beleid)

Samenwerkingsafspraken
verankeren in
omgevingsbeleid

Gemeentelijk

Heeft bevoegd gezag

Warmteprogramma

Toekomstbeeld 2050

- Lokale tijdlijn welke wijk aan de beurt is

2. Introductie: Samenhang op meerdere niveau's

	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec	Jan '25	feb	Mrt-apr	Mei-juni	Juli-aug
Gld: beleidskader energiesysteem					PS: 27 nov (beeld)	PS: 4 dec (oordeel) en 18 dec (besluit)					
Gld: pMIEK 2.0					Energyboard 15 nov		GS: 28 jan	Rijk: 1 feb deadline			
Gld: programma Energiesysteem							Uitwerking beleidskader naar programma energiesysteem (op basis van vorig 'energievisie' document incl MER plicht. Afronding voor de zomer 2025				
Actieplan Netcongestie Gld	9/7: kennisgeving PS	Opstarten werkgroepen		Rapportage maatregelen							
RUP Energie	Verwerken feedback	50% versie opleveren + review gemeenten		15/10: beeldvormend op APCR	5/11: besluitvormend op APCR	2/12: besluitvormend op BPCR					
RES herijking				16/10: besluitvormend BPCR	Vaststelling in colleges B&W			RES naar raden voor wensen en bedenking			

3. Programma energiesysteem Gelderland

Parallel aan de ontwikkeling van het uitvoeringsplan loopt de ontwikkeling van het programma Energiesysteem Gelderland. Deze beschrijft het gewenste eindbeeld voor het energiesysteem van Gelderland voor de langere termijn (2030-2050), en de gewenste route om daar te komen.

Dit provinciaal programma bevat leidende principes en structurerende keuzes voor sectoren en energiedragers die richting geven aan het energiesysteem. Vraagstukken uit de regionale programmeer trajecten zijn hierin meegenomen. Dit is o.a. een bouwsteen voor de provinciale omgevingsvisie. Daarin worden integrale keuzes gemaakt over de inrichting van Gelderland. Ook is dit programma een bouwsteen voor sectoraal beleid zoals de RES en de RAL.

Het Gelders beleidskader energiesysteem en programma energiesysteem vormen samen het kader voor het maken en uitwerken van regionale en lokale keuzes over het energiesysteem. Dit kan gebeuren in bijvoorbeeld een regionaal uitvoeringsprogramma of een regionale energievisie. Wanneer dit beleidskader is vastgesteld zal dit onderdeel worden van dit regionaal uitvoeringsplan energiesysteem.

De planning van dit traject is onlangs gewijzigd. De provincie heeft besloten de voormalige energievisie te splitsen in een Beleidskader Energiesysteem (vaststelling door Provinciale Staten december 2024) en een uitwerking daarvan in een Programma Energiesysteem (vaststelling door Gedeputeerde Staten verwachting in Q2 2025).



4. Actieplan Netcongestie Gelderland

Wat is het Actieplan Netcongestie Gelderland?

De netbeheerders TenneT en Liander en de provincie Gelderland hebben op 10 juli 2024 een maatregelenpakket² bekendgemaakt om een betrouwbare elektriciteitsvoorziening in de provincie te garanderen. Dit is nodig omdat consumenten en ondernemers in hoog tempo meer elektriciteit vragen en het elektriciteitsnet overbelast dreigt te raken. De maatregelen moeten ervoor zorgen dat wachtlijsten voor consumenten zoveel mogelijk beperkt blijven en het gericht afschakelen van de elektriciteitsvoorziening voor grootverbruikers wordt voorkomen. De wachtrij voor grootverbruikers wordt met maatregelenpakket niet opgelost, hooguit ingekort. De maatregelen zijn bovendien alleen gericht op afname van elektriciteit – opwek is daarmee buiten scope.

Het actieplan bevat enkele technische maatregelen en enkele crisismaatregelen – zie volgende pagina. Denk hierbij aan het begrenzen van interconnectiecapaciteit met het buitenland, of het plaatsen van tijdelijk regelbare opwek. De regio en gemeenten hebben een zeer beperkte invloed op deze maatregelen. Dat geldt in mindere mate voor netbewust laden, netbewust bouwen, net efficiënte warmtetransitie en net-ondersteunende opslag. Deze maatregelen hebben uitwerking in de regio. Ondertussen blijven de netbeheerders keihard werken aan de uitbreiding van het stroomnet en slimme oplossingen om het bestaande net efficiënter te gebruiken.

Hoe beïnvloedt het Actieplan het Regionaal uitvoeringsplan?

De aangekondigde maatregelen in het actieplan zijn gericht op de korte termijn, maar hebben ook voor de langere termijn impact op het elektriciteitsnet. De maatregelen moeten ervoor zorgen dat wachtlijsten voor consumenten zoveel mogelijk beperkt blijven en het gericht afschakelen van de elektriciteitsvoorziening voor grootverbruikers en ernstige stroomuitval worden voorkomen. Uit de regionale impactanalyse is gebleken dat de elektrificatie van personenvervoer en logistiek, warmtetransitie in de gebouwde omgeving en inpassing van batterijen grote drivers zijn voor toekomstige overbelasting op de onderstations in de regio. Het Actieplan beschrijft enkele omvangrijke en ingrijpende maatregelen op deze thema's, waarbij ook de rol van de diverse stakeholders is beschreven.

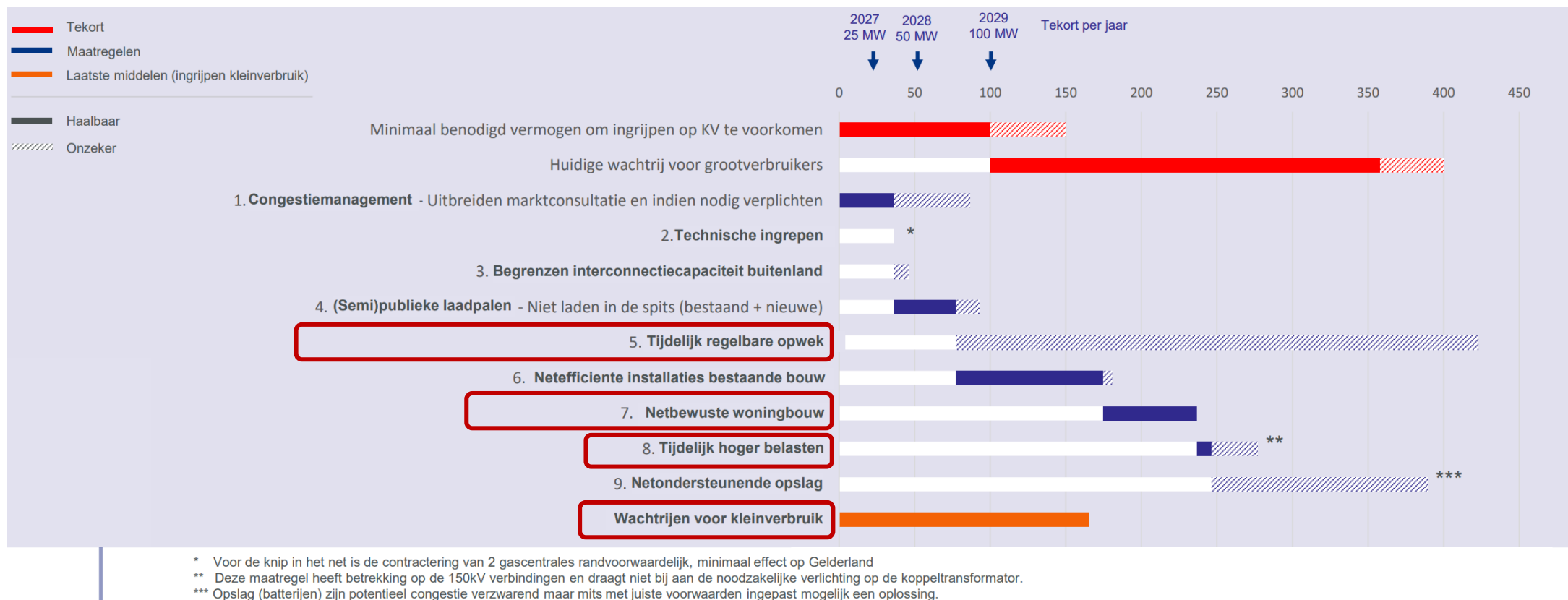
De Maatregelen uit het Actieplan worden verder uitgewerkt in werkgroepen waarvan de trekkers ook verantwoordelijk zijn voor de implementatie. De status van de maatregelen wordt maandelijks toegelicht in de Energy Board en het ambtelijk voorportaal. In elke werkgroep zit een contactpersoon voor de regio's en de provincie. Dit uitvoeringsplan zal voortbouwen op het Actieplan, en zich met name richten op concretisering van de maatregelen in de regio's. De wisselwerking tussen de maatregelen uit het Actieplan en de acties uit het uitvoeringsplan zal komende periode verder duidelijk worden.

²Actieplan Netcongestie Gelderland - 30 juni 2024

4. Actieplan: Lopende acties met impact op de langere termijn – focus op levering

Voorgestelde maatregelen in Gelderland

Doel: minimaal een tekort van 100 MW in 2029 mitigeren



Dit figuur uit het [actieplan netcongestie Gelderland](#) laat de totale tekorten zien (rode balken) en het verwachte vermogen dat een maatregel oplevert (blauwe balken), per maatregel is ook het cumulatieve vermogen van voorgaande maatregelen zichtbaar (witte balken). Wachtrijen voor kleinverbruik (oranje balk) zijn niet nodig wanneer de andere maatregelen het verwachte vermogen opleveren. De rode cirkels geven de maatregelen aan die relevant zijn in het kader van dit uitvoeringsplan.

4. Actieplan: Relevante keuzes/maatregelen voor het uitvoeringsplan

Welke maatregelen uit het Actieplan zijn relevant voor dit plan?

De maatregelen met de meeste potentie in Gelderland zijn netefficiënte installaties in de bouw, netbewuste woningbouw en het netbewust laden van elektrische voertuigen. Op deze maatregelen bevat dit uitvoeringsplan ook actielijnen. Daarnaast zijn er enkele andere relevante maatregelen. Hieronder wordt kort de inhoud van de maatregelen geduid voor zover dit nu bekend is.

Netefficiënte installaties in de bouw

Stimuleren van slimmere (collectieve) warmteoplossingen om de bestaande gebouwde omgeving te transformeren. Hybride warmtepompen in bestaande bouw als alternatief voor volledig elektrische warmtepompen; hybride systemen hebben een lagere piekvraag en kunnen terugvallen op gas ten tijde van netcongestie. Ook thermische buffers kunnen bijdragen aan het balanceren. In Gelderland wordt ingezet op collectieve warmteoplossingen middels het Gelders Warmte Infra bedrijf (GWIB).

Belangrijke partijen voor het doorvoeren van deze maatregelen zijn het Rijk en gemeenten. De gemeentevoorstellen, met daarin specifieke aandacht voor net-efficiënte installaties in de bestaande bouw is daarin belangrijk, evenals de communicatie richting inwoners en aangeslotenen van woningbouwcorporaties

Netbewuste woningbouw

Stimuleren van slimmere (collectieve) warmteoplossingen om de nieuwbouw te realiseren. Door andere concepten bij nieuwbouw toe te passen wordt ruimte vrijgespeeld op het net. Hierbij kan gedacht worden aan gebouwen met een lagere stroomvraag, centrale warmteoplossingen en slimme systemen die lokale opwek, gebruik en opslag balanceren waardoor pieken op het net gereduceerd worden. Ook thermische buffers kunnen bijdragen aan het balanceren. Liander heeft kaders ontwikkeld voor netbewuste nieuwbouw meer richting geven aan het concept.



4. Actieplan: Relevante keuzes/maatregelen voor het uitvoeringsplan (vervolg)

Belangrijke partijen/ontwikkelingen voor het doorvoeren van deze maatregelen zijn de ministeries van EZK en BZK, lokale en provinciale overheden, de ACM en netbeheerders. Er wordt onderzocht hoe normen en wetgeving aangepast dienen te worden, en hoe deze kaders opgenomen kunnen worden in omgevingsplannen en anterieure overeenkomsten tussen ontwikkelaars en gemeenten. De ontwikkeling van groepscontracten (ACM en netbeheerders) is hierin ook van belang.

Netbewust laden van elektrische voertuigen (logistiek en personenvervoer)

Elektrische voertuigen zijn niet alleen een probleem (extra elektriciteitsvraag), maar ook een deel van de oplossing om piekbelastingen in het netwerk te voorkomen en te dempen. Door het laden tijdens spijstijden te beperken en te verschuiven naar andere momenten, wordt ruimte vrijgespeeld op het net. Deze maatregel moet inzicht opleveren over de verwachte momenten van overbelasting, leiden tot nieuwe concessies o.b.v. netbewuste kaders en eventueel het openbreken van bestaande concessies.

Belangrijke partijen zijn het Ministerie van I&W voor het landelijk kader en

provincie Gelderland als concessiehouder via NAL Regio Oost voor het verlenen van nieuwe en het mogelijk openbreken van bestaande concessies.

Overige relevante maatregelen

Daarnaast bevat het Actieplan enkele maatregelen die voor de GMR relevant zijn. Binnen de maatregel congestiemanagement wordt in beeld gebracht welke opwek er aanwezig is bij klanten. Hier vallen ook de WKK's van de glastuinbouw in Lingewaard over. Het doel is deze WKK's te behouden in het kader van congestiemanagement.

Verdieping op de Groene Metropoolregio



5. Verdieping op de Groene Metropoolregio: de belangrijkste kenmerken op energiegebied

- De regio wordt ingesloten door de provincie Brabant (Enexis-gebied), de Duitse grens en de regio's Foodvalley, Rivierenland en Stedendriehoek (de Veluwe).
- Op de langere termijn is de regio gevoelig voor overstromingsgevaar op veel plaatsen.
- De regio bezit op dit moment enkele zeer grote warmtebronnen – zoals de AVR en de ARN. Er loopt onderzoek naar de toepassing van geothermie en aquathermie (vanuit de grote rivieren).
- Er wordt in deze regio fors geïnvesteerd in het elektriciteitsnet – zo realiseert Liander enkele nieuwe 150kV-stations, zoals: Oosterhout, Duiven, Beuningen en Wylerbergmeer en worden veel onderstations uitgebreid de komende jaren.
- De waterstofbackbone loopt door deze regio, en biedt mogelijkheden voor bijvoorbeeld de steenfabrieken en/of de glastuinbouw (op de langere termijn) en/of een aftakking richting Nijmegen/Beuningen i.r.t. plannen voor een cluster met o.a. een hybride waterstofcentrale, bedrijventerreinen en mobiliteit.
- De regio wordt gekenmerkt door een zeer grote woningbouwopgave en aanwezigheid van (glas)tuinbouw – m.n. bij Bommel en enkele grote industriële (cluster-6) partijen vanuit m.n. de keramische- (steenfabrieken, geclusterd in Brick Valley), de papier- en kartonindustrie, chemische- en levensmiddelen industrie.
- De regio wordt van West naar Oost doorkruist door de A12 en de A15, belangrijke logistieke corridors van de Rotterdamse haven richting het Duitse Ruhrgebied. Enkele grote logistieke spelers op (snel ontwikkelende) bedrijventerreinen langs deze route gaan naar verwachting voor een grote elektriciteitsvraag zorgen, wanneer deze overstappen op elektrisch aangedreven trucks. Tegelijk bieden deze grote terreinen veel potentie voor zon daken om (grotendeels) zelf in elektriciteit te voorzien.
- Daarnaast wordt de regio doorkruist door de Maas aan de Zuidzijde de Neder-Rijn bij Arnhem, en doorkruist door de Waal bij Nijmegen. De binnenvaart over deze grote rivieren gaat ook verduurzamen, wat resulteert in een lokale vraag naar walstroom, (snel)laadinfrastructuur en/of waterstof.

Huidig



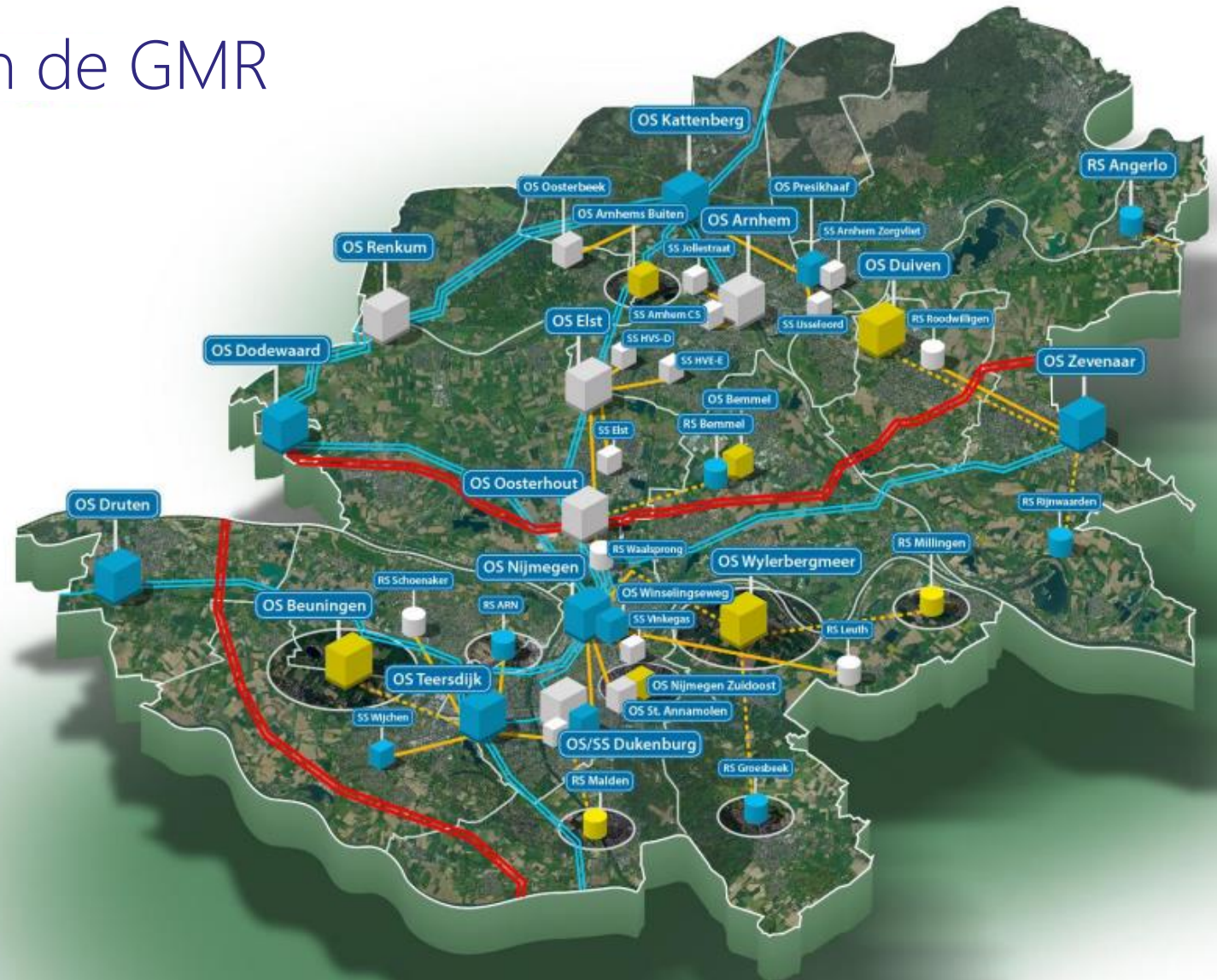
- 20

Het elektriciteitssysteem in de GMR

Toekomst - 2050

Legenda

	Onderstation (OS) 150 kV TenneT + Lander		Station - nieuw te bouwen
	Onderstation (OS) 50 kV Lander		Station - vervanging /uitbreiding
	Regelstation (RS) 20-10 kV Lander		Kabelverbinding - nieuw Lander
	Schakelstation (SS) 10 kV Lander		Zoekgebied voor nieuw te bouwen station
	Hoogspanningsnet 380 kV TenneT		
	Hoogspanningsnet 150 kV TenneT		
	Hoogspanningsnet 50 kV Lander		
	Kabelverbinding Lander		



6. Uitvoeringsplan GMR: de belangrijkste acties vanuit het regionaal programmeren

Het uitvoeringsplan is het resultaat van het doorlopen van de stappen van het programmeertraject: een gemeenschappelijke feitenbasis, de impactanalyse en verkenning van slimme ontwerpkeuzes en acties. Uitgaande van de lopende acties in het Actieplan Netcongestie FGU en bijvoorbeeld de vorming van de Regionale Structuur Warmte, en uitgaande van de inhoud vanuit het provinciaal programma Energiesysteem, biedt dit uitvoeringsplan aanvullende acties en bovenal samenhang tussen diverse sectorale ontwikkelingen. Deze acties zijn samengevat in vier actielijnen op basis van de sectoren met de grootste impact op het energiesysteem.

We zijn al doende aan het leren hoe dit plan maximaal bij kan dragen aan versnelling van de energietransitie op regionaal niveau. Het uitvoeringsplan is daarmee ook een levend document, welke tweejaarlijks wordt aangevuld en verrijkt.

Integraal programmeren verankeren in (lokaal) beleid

Het is van belang om integraal programmeren (of energieplanologie) in beleid te verankeren, waarbij het principe toegepast wordt dat energie(infrastructuur) medebepalend is voor andere ruimtelijke ontwikkelingen – denk aan: woningbouw, ontwikkeling van bedrijventerreinen of de mobiliteitstransitie. Het is daarbij van belang om bij het vormgeven van het nieuwe energiesysteem, op tijd keuzes te concretiseren én deze met elkaar te maken. Daarbij is het ook essentieel dat gemeenten en de netbeheerders elkaar periodiek/tijdig meenemen in (nieuwe) opgaven die het energienet raken, zoals de woningbouwopgave of een uitbreidingsinvestering. Liander maakt elk jaar in januari een nieuwe belastingprognose, hiervoor is het belangrijk dat voor eind november de ontwikkelingen over alle thema's in beeld zijn zodat deze worden meegenomen in de doorrekeningen. Dit is een doorlopend proces tussen Liander en gemeenten om de plannen op te halen.

Ruimte creëren voor het nieuwe energiesysteem

Het is van groot belang dat gemeenten en netbeheerders nauw samenwerken in het creëren van ruimte voor bijvoorbeeld nieuwe (of uitbreidingen van bestaande) onderstations, kabeltracés, of van middenspanningsruimtes in de wijk. Dit geldt ook voor benodigde warmte-infrastructuur, zoals warmte overdracht stations (WOS) en piek- en backup voorzieningen. Dit wordt binnen het platform GEIS (Gelderse Energie Infrastructuur) vooral opgepakt binnen spoor 1: *Versnelling van realisatie*. Gemeenten kunnen netbeheerders ondersteunen in dit proces door voorwaarden te scheppen voor netuitbreidingen. Ook is het belangrijk om toe te werken naar één proces om tot interne overeenstemming in de gemeente te komen met alle disciplines, en met Liander. Belangrijke aspecten hierin zijn:

- Ruimtelijke ordening: een afwegingskader voor de plaatsing van transformatorhuisjes in de wijk;
- Grondbeleid dat dienend is aan de opgave van de netuitbreiding;
- Afstemmingsproces om uitbreidingen te kunnen faciliteren in hun realisatie (denk aan zoveel mogelijk combineren van werkzaamheden aan riool leidingen en verzwaring van elektriciteitsleidingen).



Uitvoeringsplan en actielijnen



7. Uitvoeringsplan GMR: actielijnen

Actielijn	Segment	Eigenaar	Wat is er nodig?	Raakvlakken met andere trajecten/programma's
I. Netbewuste woningbouw	Gebouwde omgeving	RES (projectleider netbewust bouwen)	Delen van ontwerpprincipes (Werkgroep Netbewuste nieuwbouw, Actieplan Netcongestie Gelderland) Delen van woningbouwlijsten met bijbehorende netimpact per project (Liander)	Woondeal Verstedelijkingsstrategie Arnhem-Nijmegen NOVEX ANF Actieplan Netcongestie Gelderland
II. Netbewuste warmtetransitie van de bestaande gebouwde omgeving (woningen, kantoren, utiliteit) en glastuinbouw	Gebouwde omgeving, glastuinbouw	RES (projectleider warmte)	Afstemming tussen RES, Regionaal Uitvoeringsplan Warmte en Liander: Lokaal Programmeren, Werkgroep	Regionale Energiestrategie Regionale Structuur Warmte (RSW) Regionaal Uitvoeringsplan Warmte Gemeentevoorstellen Liander Actieplan Netcongestie Gelderland
III. Netbewuste bedrijventerreinen en mobiliteit	Mobiliteit, industrie, opwek	RES (projectleider netbewust bedrijven en mobiliteit)	Goed inzicht in vraag en aanbod Groepscontracten voor energyhubs Inzicht in haalbaarheid netneutrale bedrijventerreinen korte termijn	Regionale Energiestrategie Regionaal Programma Werklocaties (RPW) Regionale Agenda Laadinfrastructuur Gelderland-Overijssel (NAL Regio Oost) NAL en REE Actieplan Netcongestie Gelderland Spoor 3 GEIS
IV. Netbewuste duurzame opwek	Opwek	Gemeenten, RES en Liander	Capaciteitsbeperkingscontracten voor opwek en eventueel opslag (CBC), (Liander en TenneT) Betere balans wind/zon (RES) Cable Pooling (RES) en vraag en aanbod bij elkaar brengen (RES)	Regionale Energiestrategie

Inzicht ophalen

Keuzes en acties bepalen

Impact analyse

De acties en de projecten in de actielijnen volgen uit de inzichten van het doorlopen proces:



I. Netbewuste woningbouw: Samenvatting

Wat is netbewuste woningbouw? Ontwerpprincipes:

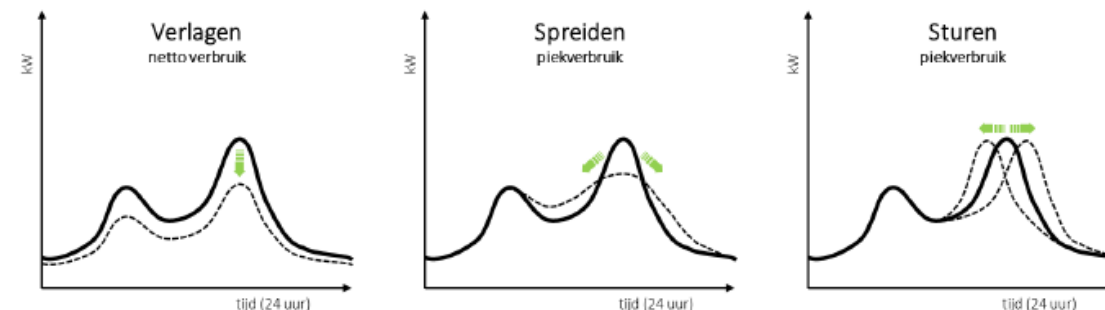
De grote woningbouwopgave in onze regio heeft een significante impact op de groeiende behoefte aan netcapaciteit. Vanaf nu zullen we woonwijken moeten bouwen die 'netbewust' zijn. Hoewel het begrip 'Netbewuste nieuwbouw' op verschillende manieren op te vatten is, wordt er in de voorlopige ontwerpprincipes uitgegaan van nieuwbouw waarbij:

- De totale (netto) belasting op het net zoveel mogelijk wordt verlaagd
- De belasting zo gelijkmatig mogelijk over de dag wordt verspreid (dus met een sterk gedempte 'ochtendpiek / avondpiek')
- De belasting tot op zekere mate 'stuurbaar' is, zodat woonwijken idealiter in staat zijn om in te spelen op schommelingen op het (landelijk) en regionale elektriciteitsnet. Niet alleen nu, maar ook in de toekomst, omdat de elektriciteitsvraag door de energietransitie alleen maar zal toenemen. Zie figuur

Vanuit de werkgroep netbewuste nieuwbouw, vanuit het Actieplan Netcongestie Gelderland, zijn deze [ontwerpprincipes](#) verder uitgewerkt.

Ervaring opdoen met deze ontwerpprincipes

In de GMR lopen al een aantal initiatieven rondom netbewuste woningbouw. Zo kijken Liander en de betreffende ontwikkelaars voor woningbouwproject De Pas (Elst) hoe de netimpact geminimaliseerd kan worden, ondanks dat het project al in een vergevorderd stadium is. Deze samenwerking is oorspronkelijk 'uit nood geboren' vanwege een knelpunt op het middenspanningsnet van Liander. Ook is er voor Rijnpark (Arnhem) een pilot opgestart om te werken met een 'netbudget' waarbinnen zowel woningbouw als bijbehorende utiliteit/voorzieningen ontwikkeld kunnen worden op een netbewuste manier. Dit brengt allerlei technische, juridische, ruimtelijke en sociale vraagstukken met zich mee. Verder zijn er een aantal (verderop in dit stuk genoemde) projecten, waarbij er (vaak nog verkennend) wordt gekeken hoe er netbewust ontwikkeld kan worden. De lessen die we hier samen leren, dienen we zo snel mogelijk toe te passen op andere projecten, zodat netbewuste woningbouw de nieuwe standaard wordt en niet alleen een tijdelijke maatregel.



Figuur 1: Effect van netbewust bouwen op het verbruiksprofiel van woningen.

I. Netbewuste woningbouw: acties

Actie	Actiehouder(s)	Wat is er nodig?
Ontwikkel kaders (definities, normen, wetgeving, keurmerk) voor het netbewust bouwen.	Werkgroep Actieplan Netcongestie Gelderland (met input gemeenten/regio)	Duidelijke ontwerpprincipes. Bijbehorende maatregelen, zoals aanpassing BENG- of BBL-normen.
Identificeer de mogelijkheden om kaders en ontwerprichtlijnen van netbewust bouwen mee te kunnen geven aan ontwikkelaars vanuit gemeentelijke omgevingsplannen of voor anterieure overeenkomsten.	Gemeenten en evt. gezamenlijk oppakken met werkgroep in regio	Inzicht in gemeentelijke procedures en richtlijnen. Inzicht in wat de kansrijke en impactvolle projecten zijn waarop nog bijgestuurd kan worden. Inzicht in juridische mogelijkheden instrumenten gemeenten
Inzicht verkrijgen in bij welke projecten de meeste impact gemaakt kan worden	Gemeentes, Liander	Liander deelt een volledige lijst met woningbouw-projecten per gemeente met geschatte netimpact
Identificeer de nieuwbouwprojecten waar kaders voor netbewuste nieuwbouw nog kunnen worden ingepast (Aanname Liander in actieplan netcongestie Gelderland: realisatiedatum ná 2027).	Gemeenten	Zie volgende pagina voor een eerste inventarisatie van impactvolle projecten in de regio (door Liander).
Ontwikkel de mogelijkheid voor het aangaan van groepscontracten voor grootschalige gebiedsontwikkelingen zoals Rijnpark en Winkelsteeg.	Netbeheerders, ACM	Aanpassing netcodes en resultaten vanuit lopende pilot Rijnpark.
Voer pilots uit in de regio, en vertaal dit door naar een procesaanpak die breder kan worden toegepast.	Netbeheerders, gemeenten, ontwikkelaars, adviesbureaus	Ervaringen opdoen in verschillende contexten/regio's en deze delen. Pilot Rijnpark gestart.
Informeel gemeenten en ontwikkelaars over de profielen/netgrenzen t.b.v. investeringsbeslissingen.	Netbeheerders	Inzicht in profielen en netgrenzen.
Communiceer richting ontwikkelaars de knelpunten netcongestie en het handelingsperspectief cq kaders waarbinnen ze wel kunnen ontwikkelen	GMR en provincie (via Actieplan Netcongestie)	Ophalen van behoeften bij ontwikkelaars Handelingskader opstellen en communiceren
Houd in een vroeg stadium al rekening met de aanvullende ruimtevraag van een netbewust energiesysteem (warmtecentrales, buffering, etc.)	Gemeenten, ontwikkelaars	Duidelijke ontwerpprincipes voor netbewuste energiesystemen (o.a. warmtecentrales, buffering etc.)

I. Woningbouw: Lopende initiatieven voor netbewust bouwen in de Groene Metropoolregio

Project	Onderstation	Impact*	Tijdspad en invloed	Betrokken partijen
Rijnpark (Arnhem)	Arnhem	15,0 MVA	Pilotgebied: Scenario 's uitwerken	Gemeente Arnhem, Liander, DEP, Arcadis
Winkelsteeg** (Nijmegen)	Nijmegen	7,1 MVA	Verkennde fase	Gemeente Nijmegen, Liander
Deest Zuid (Druten)	Druten	0,8 MVA	Verkennde fase (congestie op middenspanning)	Gemeente Druten, Liander, GWIB
De Pas Zuid	Overbetuwe	1 MVA	Realisatiefase (congestie op middenspanning)	Gemeente Overbetuwe, Liander, BPD, Amvest
Schaapsdrift	Arnhem	0,9 MVA	Verkennde fase	Gemeente Arnhem
Laarkwartier	Arnhem	Ntb	Verkennde fase	Gemeente Arnhem
Nijmeegseweg	Arnhem	Ntb	Verkennde fase	Gemeente Arnhem

*De impact is de totale netimpact van de ontwikkeling zoals deze nu in de prognose zit. Het zal moeten blijken hoeveel deze impact gereduceerd kan worden.

**Een uitdaging bij Winkelsteeg is dat de tijdlijnen voor de eerste fases relatief kort zijn en Liander (nog) beperkte pilot capaciteit heeft om te ondersteunen in een netbewust ontwerp

I. Woningbouw: De meest impactvolle projecten per station t/m 2029 voor de Groene Metropoolregio

Gedurende het Integraal Programmeer traject is per station inzichtelijk gemaakt wat de woningbouwprojecten zijn met de grootste impact op het elektriciteitsnet t/m 2029. Deze projecten zijn hieronder weergegeven. Het wil niet zeggen dat dit ook de meest kansrijke projecten zijn om op korte termijn resultaat te halen. Daarin spelen veel factoren een rol zoals hoe vergevorderd het project al is, van wie de grond is en de hoeveelheid beschikbare fysieke ruimte. Deze lijst dient vooral als een vertrekpunt. De oproep aan gemeentes is om in samenwerking met Liander verder uit te werken welke projecten het meest kansrijk en impactvol zijn. Liander werkt daarvoor aan een lijst per onderstation met daarop alle woningbouwontwikkelingen met bijbehorende netimpact.

Onderstation	Project	Impact tot 2029
Nijmegen	Winkelsteeg (Nijmegen), Waalfront (Nijmegen)*	5,1 MVA
Kattenberg	Zijdekwartier AKZO (Arnhem), IJsseldistrict Velp (Rheden), Velperweg/Schaapsdrift (Arnhem)	4,1 MVA
Arnhem	Rijnpark (Arnhem), Centrum Oost Coberco* (Arnhem), Havenmeesterkwartier (Arnhem)	6,7 MVA
Elst	Kronenburg Vredenburg (Arnhem), De Pas* (Elst), Wassenaarweg (Elderveld)	4,5 MVA
Renkum	Born Oost (Wageningen), Congreshal Bennekom Transformatie (Ede), Heteren Zuid (Overbetuwe)	1,1 MVA
Druten	Deest Zuid (Druten), Leeuwse Veld (West Maas en Waal)	1,3 MVA
Teersdijk	Kanaalzone – Malden (Heumen)	0,7 MVA
Zevenaar	Westervoort Noord (Westervoort), Reisenakker (Zevenaar), BAT Fase 2 (Zevenaar)	1,9 MVA

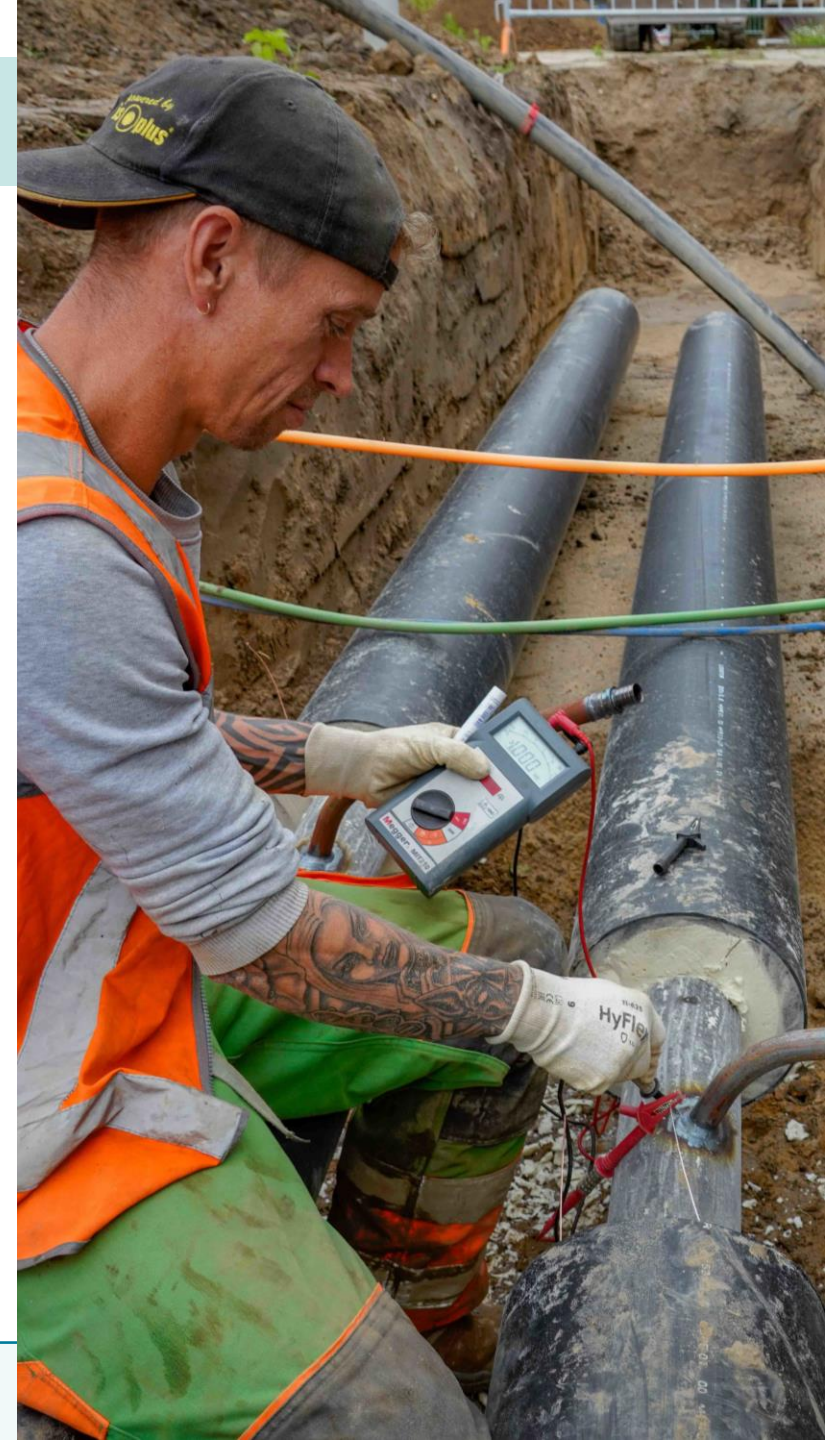
*Sommige projecten zijn al (deels) in uitvoering, waardoor er waarschijnlijk niet meer bijgestuurd kan worden op het energieconcept

II. Netbewuste warmtetransitie:

Naast de elektrische warmtevraag van nieuwbouwwoningen, verwachten we ook een enorme impact vanuit de elektrificatie van de bestaande warmtevraag. Ook hier is het essentieel dat deze transitie van aardgas naar duurzaam op een netbewuste manier plaatsvindt. In het Actieplan Netcongestie staat dat als volgt beschreven:

Stimuleren van slimmere (collectieve) warmteoplossingen om de bestaande gebouwde omgeving te transformeren. Hybride warmtepompen in bestaande bouw als alternatief voor volledig elektrische warmtepompen; hybride systemen hebben een lagere piekvraag en kunnen terugvallen op gas ten tijde van netcongestie. Ook thermische buffers kunnen bijdragen aan het balanceren. In Gelderland wordt ingezet op collectieve warmteoplossingen middels Gelders warmte infra bedrijf (GWIB).

Waar het actieplan focust op het overbruggen van de congestieperiode, is het goed om te beseffen dat veel van deze maatregelen ook noodzakelijk zijn om tot een maatschappelijk wenselijk eindplaatje van een duurzaam energiesysteem te komen. De weg daarnaartoe kan ook niet 100% duurzame tussenoplossingen bevatten zoals de hybride warmtepomp of piekinstallaties op aardgas voor collectieve warmtenetten. Op die manier kan er zelfs sneller verduurzaamd worden, zonder daarbij te zorgen voor overbelasting van het elektriciteitsnet. In het eindplaatje zullen ook deze 'laatste restjes' verduurzaamd moeten worden.



II. Netbewuste warmtetransitie: Lokaal Programmeren Liander

Lokaal Programmeren en het ‘gemeentevoorstel’:

Gemeenten en Liander werken al jaren samen aan de energie-infrastructuur in de gemeente. Dat is hard nodig, want de gemeentelijke ambities op het gebied van klimaat, woningbouw, economische groei en mobiliteit vragen van de netbeheerder om de energie-infrastructuur fors uit te breiden. Helaas merkt Liander echter dat het huidige tempo van uitbreiden en de huidige investeringen nog niet voldoende zijn. De energie-infrastructuur loopt momenteel tegen haar grenzen aan en daar merken we allemaal de gevolgen van. Om die passende en toekomstbestendige infrastructuur op tijd te kunnen realiseren, is het nodig de lokale plannen en ambities voor de komende decennia nú concreet te maken.

Middels Lokaal Programmeren nodigen we de gemeentes uit om tot een gezamenlijk beeld van de opgave in de gemeentes te komen. Liander presenteert in een eerste **‘gemeentevoorstel’** de uitgangspunten rondom warmteoplossing, zonnepanelen, laadpalen en welke buurten prioriteit hebben om aan te pakken, gelet op de kwaliteit van het elektriciteitsnet. De focus hierbij ligt op het laagspanningsnet, incl. middenspanningsruimtes. Indien een gemeentelijke warmtevisie is vastgelegd dan is die geldend boven het gemeentelijk voorstel van Liander (zoals in de Gemeente Nijmegen).

We vragen de gemeente om de uitgangspunten, en daarmee de beelden, te valideren. Deze gevalideerde beelden vormen het startpunt om per buurt keuzes te maken en besluiten vast te leggen. Als het realisatieplan af is, kan Liander de bijbehorende werkzaamheden gaan inplannen. Hoe eerder we werk inplannen, hoe groter de kans dat we op het gewenste moment klaar zijn. Daarnaast bieden de keuzes per buurt de kans om specifiek netbewust beleid op te stellen. Zo realiseren we niet alleen een toekomstige passende infrastructuur, maar kunnen we de maatschappelijke kosten en de overlast zo laag mogelijk houden.

Pilot in Duiven, overige gemeentes volgen in ‘batches’.

In Duiven is inmiddels een pilot gestart, waar Liander en gemeente verwachten dit jaar de samenwerkingsovereenkomst te tekenen. Een complex vraagstuk dat hierbij naar boven komt is dat Liander soms al moet investeren in een buurt, terwijl er nog geen zekerheid (vaak wel een wens/ambitie) is rondom het warmtesysteem. Hierbij ontstaan dus risico's op teveel of juist te weinig investeren. Hoe om te gaan met die onzekerheid, lijkt maatwerk per buurt en vraagt om heldere afspraken die we formeel willen vastleggen.

Liander zal dit jaar nog in enkele gemeentes ditzelfde traject opstarten. Verdere uitrol volgt in 2025.

II. Netbewuste warmtetransitie: De Samenhang

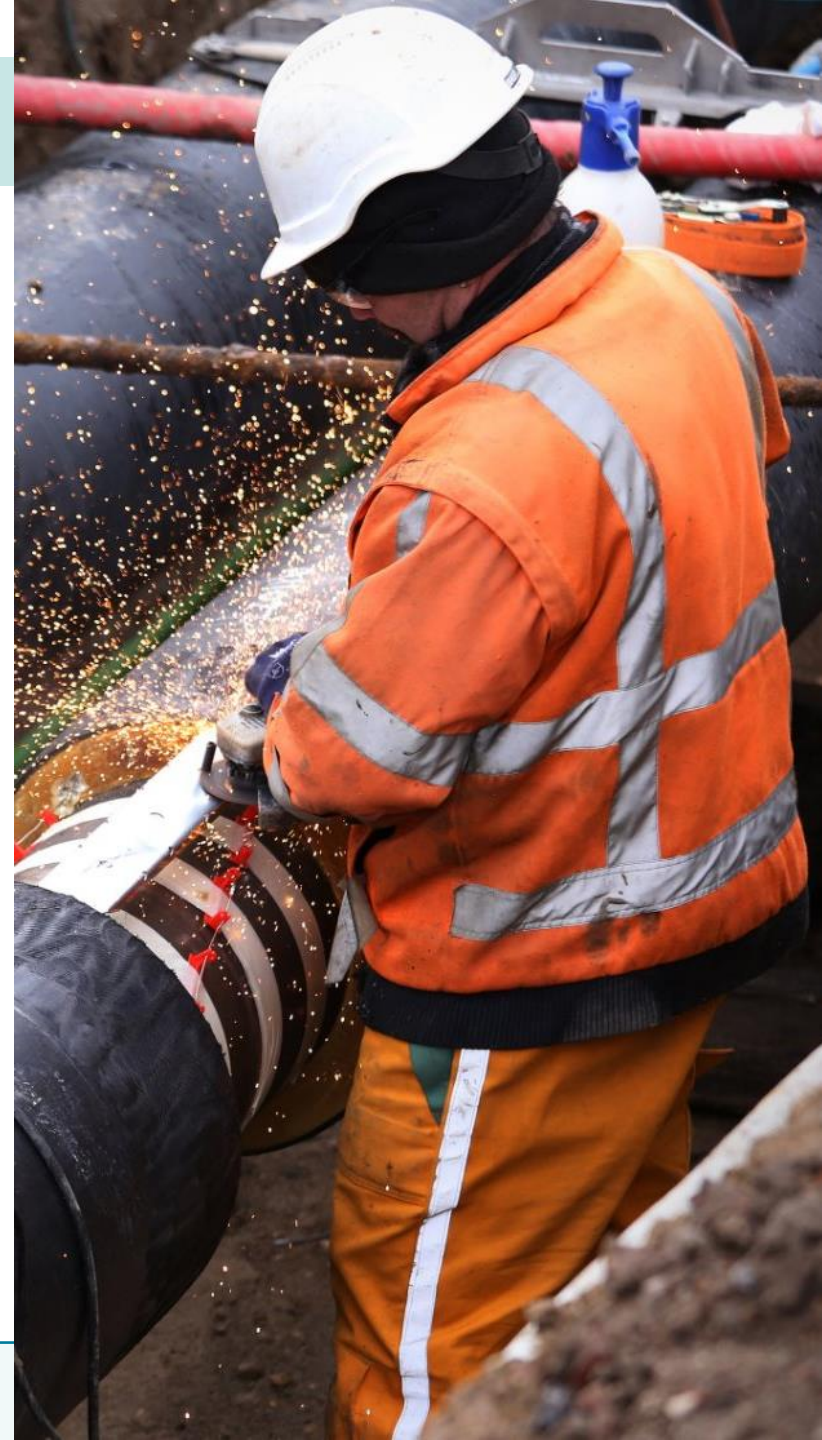
De RES GMR en de Regionale Structuur Warmte

De Groene Metropoolregio heeft voor de warmtetransitie in de RES een Regionale Structuur Warmte (RSW) opgenomen met een toekomstperspectief voor 2030 en 2050. Hierin staan afspraken over het waar mogelijk samenwerking tussen gemeenten aan gemeente-overstijgende warmte-infrastructuur: bronnen, buffers en transportleidingen. De gemeenten worden in de warmtetransitie ondersteund door een Regionaal Uitvoeringsplan Warmte vanuit de GMR, welke een sterke link heeft met dit uitvoeringsplan.

Onderdeel van de RSW is de ontwikkeling van warmtenetten bij de grote restwarmtebronnen en de gezamenlijke ontwikkeling van nieuwe warmtebronnen zoals geothermie en aquathermie, en mogelijk ook zonthermie. Specifiek worden de uitbreidingen van bestaande warmtenetten in het Rijk van Nijmegen en Arnhem-Duiven-Westervoort begeleid en het kassengebied NEXTgarden in Lingewaard dat mogelijk als energieknooppunt zou kunnen dienen (inclusief hoge-temperatuur opslag).

Relatie tussen lokaal programmeren en het uitvoeringsplan warmte

Met het regionaal uitvoeringsplan warmte (10 actielijnen) wil de GMR de gemeenten ondersteunen in het komen tot de juiste keuzes per buurt in de warmtetransitie. Ook Liander wil gemeenten hierin ondersteunen (zie vorige pagina). De aanpak van Liander dient nadrukkelijk als basis om tot een gemeenschappelijk beeld van de opgave te komen en daar de juiste investeringen op te kunnen baseren. Binnen het projectteam van de RES (waar Liander onderdeel van is) zijn afspraken gemaakt over hoe de aanpak 'lokaal programmeren' van Liander en het 'regionaal uitvoeringsplan warmte' elkaar versterken.



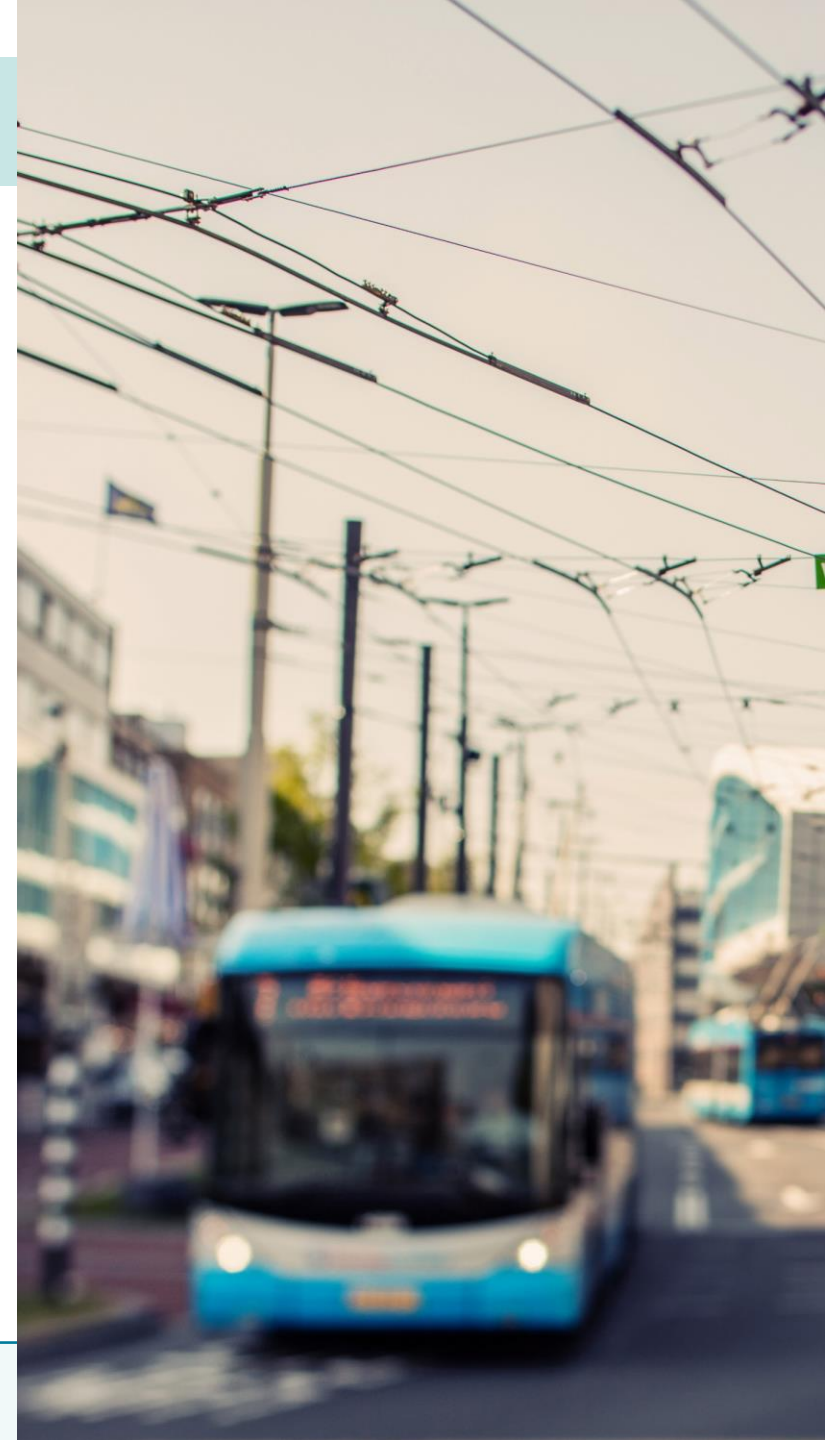
II. Netbewuste warmtetransitie: acties

	Actiehouder(s)	Wat is er nodig?
Bepaal de rolverdeling voor het Warmteprogramma (lokaal/regionaal).	Regio GMR, Liander, gemeenten	- Inzicht in rollen en verantwoordelijkheden.
Op gemeentelijk niveau vaststellen van warmteoplossingen voor buurten, en deze verankeren in de lokale Warmteprogramma's (2025, 2026).	Gemeenten	Dialogoog tussen gemeenten en Liander ,
Vastklikken van warmteoplossingen voor buurten per gemeente, waarin het gemeentevoorstel vanuit Liander wordt meegewogen (eind 2024 – begin 2025). De gemeentelijke warmtevisie en warmteprogramma zijn leidend. In dit gemeentevoorstel zijn de meest voor de hand liggende warmteoplossing per buurt, aantal laadpunten en zonnepanelen omschreven. In 2025 worden de gemeentevoorstellen besproken en eind 2026 is de deadline voor het opnemen in de gemeentelijke warmteprogramma's.	Gemeenten, Liander	- Liander geeft duidelijkheid over de onderbouwing van dit voorstel. - Buurtprioritering voor buurtaanpak afstemmen - In buurten met hoge urgentie om het elektriciteitsnet uit te breiden zijn keuzes in de warmteoplossing nodig
Op regionaal/bovenregionaal niveau voordelen zichtbaar maken van samenwerking om te komen tot optimale bovengemeentelijke keuzes tussen warmteoplossingen en netcongestie	Regio GMR, Liander, gemeenten	Structureel overleg tussen gemeenten, regio, GWIB en Liander rondom de grote bronnen van warmte in de regio (AVR, ARN, geothermie)
Inzichten ophalen over de effecten van warmtetransitie keuzes, wat is de beste oplossing om de netimpact te reduceren en wat zijn de ruimtelijke gevolgen. Vervolgactie: De belangrijkste bevindingen meenemen als afwegingskader in de herijking van de warmtevisie/gemeentelijk warmteprogramma.	Gemeenten,	- Impact van verschillende warmtekeuzes op het laagspanningsnet (aantal middenspanningsruimtes) kan onderzocht worden middels de buurtanalysetool van Liander
Stimuleren van lokale collectieven; energiegemeenschappen. Mogelijk ook met seizoensopslag/-buffering.	Gemeenten, Liander	- Onderzoek naar haalbaarheid (met name business case en juridisch/contractueel). Dit loopt nu voor Saksen Weimar in Arnhem. - Geschikte contractvormen

III. Netbewuste bedrijventerreinen en mobiliteit

In de derde actielijn gaan we in op netbewuste bedrijventerreinen en netbewuste mobiliteit. Deze twee sectoren hebben een grote impact op het energiesysteem als deze gaan verduurzamen, met name voor elektriciteit geldt dit. Een van de oplossingen hiervoor is het beter koppelen van vraag, aanbod en flexibiliteit bij de energievraag van deze sectoren. Dit draagt bij aan een betere benutting van het energiesysteem zowel qua tijdigheid als transport.

In de volgende pagina's worden de acties voor deze sectoren verder uitgewerkt.



III. netbewuste bedrijventerreinen en mobiliteit: acties (1)

Actie	Actiehouder(s)	Wat is er nodig?
Zet in op de doorontwikkeling/realisatie van de energyhub op bedrijventerreinen InnoFase (Duiven) – 1 van de pilots waar netbeheerders TenneT en Liander beide bij betrokken zijn.	TenneT, Liander, gemeente Duiven, bedrijven InnoFase, Oost NL	- Groepstransportovereenkomst - Zie onderstaande punten m.b.t. voorbereiding op het vormen van een energyhub op bedrijfsterreinniveau.
Zet in op de voorbereiding om te komen tot een energyhub op de volgende bestaande bedrijventerreinen in de regio: - De Aam (Overbetuwe) - TPN-West (Nijmegen) - Bijsterhuizen (Wijchen) - IPKW (Arnhem) - IJsseloord 1 en IJsseloord II (Arnhem) - Nieuwe Haven (Arnhem) <i>Optie:</i> netbeheerder(s) bieden een maximaal vermogen per terrein.	Liander, provincie gemeenten, regio GMR, betrokken bedrijventerreinen, evt. Oost NL, mogelijk TenneT (afhankelijk van pilots)	- Leerervaringen vanuit de pilots (2/provincie) waar TenneT bij betrokken is <2029. - Samenwerkingsvorm op bedrijfsterrein-niveau voorbereiden. Bijvoorbeeld in de vorm van een coöperatie. - Inzicht in nettopologie/netburen en voedende assets; gebruiks- en belastingprofielen –starten met energiemonitoring; fysieke capaciteit van, en gecontracteerd vermogen op de assets; schaarste, vermogen op de wachtrij en slimme oplossingen. - Stimuleren van de hybride route (alternatieve energiedragers) Gemeenten kunnen hier lastig op sturen maar kunnen wel de bewustwording vergroten doormiddel van campagnes die het toepassen van netimpact reducerende oplossingen stimuleren.

III. netbewuste bedrijventerreinen en mobiliteit: acties (2)

Actie	Actiehouder(s)	Wat is er nodig?
Zet voor nieuw te ontwikkelen/sterk uit te breiden bedrijventerreinen in op lokale opwek en opslag – opzetten van een energyhub, met name: - Centerpoort Noord (Duiven) - Agropark (Lingewaard) - De Grift (Nijmegen) - Bijsterhuizen (Wijchen) - Businesspark 7Poort II (Zevenaar) <i>Optie:</i> netbeheerder(s) bieden een maximaal vermogen per terrein.	Liander, gemeenten, regio GMR, betrokken bedrijventerreinen	- Centerpoort Noord en De Grift onderzoeken momenteel hoe gebruiksprofielen kunnen matchen, ook van nieuw aan te trekken bedrijvigheid → ervaringen delen met andere bedrijfsterreinen. - Maak het mogelijk lokaal (binnen één bedrijventerrein) overproductie van elektriciteit te delen zonder dat een bedrijf formeel energieproducent wordt. - Zie bovenstaande punten m.b.t. voorbereiding op het vormen van een energyhub op bedrijfsterreinniveau. - Nieuwe bedrijventerreinen dienen volledig netneutraal (nul netimpact op de piekmomenten) ontwikkeld te worden tot 2030. Dit kan eventueel in samenwerking met nabijgelegen terreinen middels een groepstransportovereenkomst (nog in ontwikkeling). - Nadien zal netbewust (zo beperkt mogelijke impact op de piekmomenten) de norm moeten worden.

III. netbewuste bedrijventerreinen en mobiliteit: acties (3)

Actie	Actiehouder(s)	Wat is er nodig?
Onderzoek de mogelijkheden voor het koppelen van grootschalige opwek met grote energievragers (bij voorkeur in gelijke verhouding), zoals: - XXL-Logistiek locaties: Park15, De Grift (knooppunt Nijmegen); 7Poort en DocksNLD (knooppunt EMZ) - Bedrijventerreinen met potentie tot het vormen van een energyhub – zie vorige pagina - Parenco (Renkum) - NXP (Nijmegen)* - Steenfabrieken (Brick Valley)	RES GMR, Liander, gemeenten, RPW (GMR), betrokken bedrijven,	- Kaders voor de inpassing van flexibiliteit/opslag (Liander) – zie ook het Actieplan Netcongestie FGU (p17). - Aanwijzen van zoekgebieden op basis van de planMER uitkomsten voor wind en zon
Sturen op: Ontwikkeling Centrale Gelderland (Engie, Nijmegen) tot waterstofcentrale/regelbare opwek (incl. aftakking van de waterstofbackbone?) en ontwikkeling Industriepark Waal Energie.	Gemeente Nijmegen, BT Waal Energie, Gasunie/HNS, Liander	
Doorontwikkeling van Industriepark Kleefse Waard tot lokaal energieknooppunt, waar opwek van wind en zon, batterijopslag, en afname van walstroom en een laadhub voor bouwlogistiek worden gekoppeld. Mogelijk gekoppeld aan het trolleyneet van Arnhem.	Gemeente Arnhem, Liander, OV-bedrijf Arnhem, NAL Regio Oost (advies / expertise)	
De belastingprognoses van onderstations Druten en (in mindere mate) Oosterhout tonen aan dat er op de langere termijn ruimte blijft voor energie-intensieve ontwikkelingen. Onderzoek de mogelijkheden voor de inpassing van grote energievragers in de voedingsgebieden van deze stations, denk bijvoorbeeld aan een laadhub voor logistiek langs de transportcorridors.	Liander, Gemeenten Druten/Wijchen en Arnhem, NAL Regio Oost/RWS (adviserend / expertise)	- Inzicht in belastingprofielen en –prognoses van onderstations met ruimte voor afname op de langere termijn. - Inzicht in belasting/gebruiksprofielen van nieuw aan te trekken bedrijvigheid in de regio.

* Hier speelt ook het haalbaarheidsonderzoek Smart Energy Hub Nijmeegse wijken en bedrijven in balans (aanvraag Regiodeal i.k.v. The Economic Board i.s.m. NXP, woningcorporaties en gemeente – onder voorbehoud toekenning subsidie Regiodeal door provincie.

III. netbewuste bedrijventerreinen en mobiliteit: acties (4)

Actie	Actiehouder(s)	Wat is er nodig?
Zet in op centrale laadhubs voor depot laden voor logistiek.	Gemeenten, NAL Regio Oost *	- Samen met bedrijventerreinen de laadvraag in beeld brengen en verkennen waar hubs een oplossing kunnen bieden. Dit leidt tot impactreductie en verkleint het werkpakket van de netbeheerders.
Zet in op de ontwikkeling van centrale laadpleinen voor personenvervoer bij ontwikkeling van nieuwe woonwijken en in bestaande bouw.	Gemeenten, NAL Regio Oost	- Bij nieuwbouw gebieden ruimte reserveren voor laadpleinen. - Opnemen in beleid dat publieke laadpleinen de voorkeur boven individuele laadpalen hebben. - Geen vergunning geven voor individuele laadpalen op publieke grond. - Voorwaarden opnemen in omgevingsplan dat er weinig/geen eigen terrein is aan de straatzijde.
Onderzoek de mogelijkheden voor het ontwikkelen van laadhubs voor OV, stadslogistiek en openbare (snel)laadpunten voor personenauto's, zodat de profielen van energiegebruik elkaar aanvullen. (denk aan de koppeling met het trolley-net in Arnhem).	Gemeenten, NAL Regio Oost, OV-bedrijven	- Regio brengt laadbehoefte en vervoersbewegingen in kaart. - Onderzoek of er locatie-gebonden koppelkansen zijn (opwek in de buurt?) - Gemeenten stellen plaatsingsbeleid vast (uit NAL/RAL) - Locatiemogelijkheden onderzoeken en keuze maken.
Zet in op direct verbruik van lokaal opgewekte energie voor laadhubs, mogelijk gecombineerd met opslag/buffering (denk aan solar carports).	Gemeenten, ontwikkelaars, RES, NAL Regio Oost	- Gemeenten kunnen laadlocaties aanwijzen en zoekgebieden voor zon en wind aanwijzen. Door deze af te stemmen, kunnen locaties worden gecombineerd. - Daarnaast kan gestimuleerd worden om op bestaande parkeerplaatsen zonnepanelen te leggen.
Ervaring opdoen met slim laden bij thuislaadpalen	Liander, laadaanbieders	- Pilot netbewust thuisladen is gestart met ANWB, Vattenfall en Eneco Emobility en loopt tot februari 2025

* NAL Regio Oost adviseert, ondersteunt en jaagt aan door o.a. kennisdeling en organisatiekracht en is geen formeel actiehouder.

IV. Netbewuste Duurzame Opwek

De transitie van centrale opwek locaties naar steeds meer decentrale duurzame opwek gaat gepaard met hogere terugleverpieken op het elektriciteitsnet. Deze pieken ontstaan in de regio Arnhem Nijmegen voor het overgrote deel door zonnepanelen. Op veel momenten in de tijd, buiten de zonnepieken, is er nog meer ruimte voor teruglevering. In de wintermaanden kan stuurbare opwek zelfs een bijdrage leveren aan het verminderen van de congestie voor levering. Om tot een efficiënt energiesysteem toe te komen zijn er diverse maatregelen nodig die in dit hoofdstuk nader worden toegelicht.

Voor het behalen van het huidige RES bod is netcongestie nu al een belangrijk knelpunt. Echter is het ontwikkelen en aansluiten van duurzame opwek niet onmogelijk of komt op een later moment wel meer capaciteit beschikbaar. Daarom is het belangrijk om maatregelen te nemen voor het netbewust aansluiten van duurzame opwek om de capaciteit die er is zo goed mogelijk te benutten.

Om efficiënt met het net om te gaan zijn er andere mogelijkheden om opwek aan te sluiten op het net. Het toepassen van cablepooling (combineren van wind en zon op één aansluiting) is een kansrijke oplossing. De pieken in de productie van wind en zonne-energie liggen bijna nooit op hetzelfde moment in de tijd. Daarmee vullen deze beide bronnen elkaar heel goed aan en kunnen ze van dezelfde aansluiting op het net gebruikmaken. Andere oplossingen zijn het toepassen van batterij-opslag of het combineren van duurzame opwek met de vraag naar energie op bijvoorbeeld bedrijventerreinen of energiehubs. Tot slot kan op termijn het toepassen van slimme contractvormen een uitkomst bieden voor het aansluiten van opwek. Een Capaciteitsbeperkend contract (CBC) maakt terug levering mogelijk op een beperkt aantal momenten op de dag (buiten de piekmomenten).

In de actielijnen nemen we acties op om aan de slag te gaan met deze bovenstaande en andere aanvullende maatregelen. In de herijking van de RES worden deze acties ook meegenomen en geborgd.



IV. netbewuste duurzame opwek: acties

Actie	Actiehouder(s)	Wat is er nodig?
Benut (een deel van) de reservecapaciteit (redundantie) op onderstations voor grootschalige opwekprojecten	Liander, TenneT	- Het gevraagde vermogen moet bij zowel Liander als TenneT beschikbaar zijn op de 'vluchtstrook' (reservetransformator).
Zet in op een evenwichtige verhouding (50-50) van zon- en windcapaciteit in de regio → doorpakken op ontwikkeling wind, mogelijk gecombineerd met bestaande of vergevorderde zon-opwek (zie ook actie cable-pooling).	Gemeenten Beuningen, Druten, Duiven, Heumen Lingewaard, Overbetuwe, Wijchen en Zevenaar, RES GMR	- De huidige verhouding in RES 1.0: 89-11 (zon-wind). - Tekst opstellen en meenemen in omgevingsinstrumentarium of afwegingskader dat vergunning zon/wind wordt afgestemd op bestaande ontwikkelingen of plannen. - Opstellen afwegingskader waardoor initiatieven gestuurd kunnen worden (bijvoorbeeld door voorwaardelijk te maken dat het goede balans moet hebben). - Nettoets onderdeel maken van vergunningsprocedure.
Zet in op (het standaardiseren van) oost-west opstellingen voor zon-installaties op veld	Gemeenten, GMR, ontwikkelaars,	- Ontwikkelaars kunnen zelf kiezen voor slimme zonopstellingen. - Gemeenten kunnen het in de RES opnemen en promoten. - Voorwaarde opnemen in decentrale regels in omgevingsplan/omgevingsverordening.
Zet in op delen van kabels – cable pooling, door het benutten van één aansluiting door meerdere partijen.	Ontwikkelaars, Liander, gemeenten	- 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. - Er is een speciale juridische constructie nodig (en bemiddelende partij), omdat de koppeling tussen de deelnemende wind- en zonneparken plaatsvindt achter de aansluiting op het openbare elektriciteitsnet. - Onder andere op Innofase en bij de ARN in Nijmegen lopen onderzoeken naar cable pool constructies met opwekkers en eventueel opslag/conversie - Inzicht in knelpunten en oplossingsrichtingen voor cable pooling.
Benut de ruimte voor teruglevering buiten de piekmomenten, eventueel in combinatie met opslag	Liander, TenneT, LAN, ontwikkelaars	- Capaciteitsbeperkingscontracten die rekening houden met ruimte op het net Liander én TenneT - Mogelijk investeringen in opslagcapaciteit om te kunnen voldoen aan de contractuele voorwaarden
Plaatsen van opwek zo dicht mogelijk bij het verbruik	RES GMR, gemeenten, provincie	- Kaders en keuzes uit Gelderse beleidskader Energiesysteem

Bijlagen: voorbeelden van resultaten uit het regionaal programmeren



Geplande uitbreidingen Koppel- en Onderstations

Nieuwe/uitgebreide stations nemen ook deel belasting overige stations over



Stations zijn ter illustratie van de resultaten uit het regionaal programmeren

Station Druten

Vol voor afname	Nu - 2030
Vol voor teruglevering	Nu - 2030
Uitbreiding voor 2030	Ja, 160 MVA
Uitbreiding na 2030	Nee

Station Teersdijk

Vol voor afname	Nu
Vol voor teruglevering	Nu
Uitbreiding voor 2030	Nee
Uitbreiding na 2030	Nee ¹

Station Dukenburg

Vol voor afname	Nu
Vol voor teruglevering	n.v.t.
Uitbreiding voor 2030	Nee
Uitbreiding na 2030	Ja, 59 MVA

Station Sint Annamolen

Vol voor afname	Nu - 2030
Vol voor teruglevering	n.v.t.
Uitbreiding voor 2030	Nee
Uitbreiding na 2030	Nee ³

Station Oosterhout

Vol voor afname	-
Vol voor teruglevering	-
Uitbreiding voor 2030	Ja, 160 MVA
Uitbreiding na 2030	Nee

Station Winselingseweg

Vol voor afname	2030-2040
Vol voor teruglevering	n.v.t.
Uitbreiding voor 2030	Nee
Uitbreiding na 2030	Ja, 116 MVA

Station Nijmegen

Vol voor afname	Nu - 2030
Vol voor teruglevering	2035 - 2040
Uitbreiding voor 2030	Nee ⁴
Uitbreiding na 2030	Nee ²

Verwachte oplevering van uitbreidingen op basis van planning op 31-01/2024. Dit kan in de toekomst nog wijzigen.

Legenda

- Onderstation (50kV)
- Koppelstation (>150kV)

Nieuwe stations nemen een deel van de belasting van bestaande stations over. Het is nog nader te bepalen hoeveel vermogen dit precies zal zijn:

¹Beuningen, ² Winselingseweg en het nieuwe station Wylerbergmeer, ³ Nijmegen Zuid-Oost, ⁴ OS Bemmelen gaat van Nijmegen naar Oosterhout.

Toekomstige belasting van huidige koppelstations

Sterke groei belasting op station Nijmegen verwacht vanuit gebouwde omgeving



Stations zijn ter illustratie van de resultaten uit het regionaal programmeren

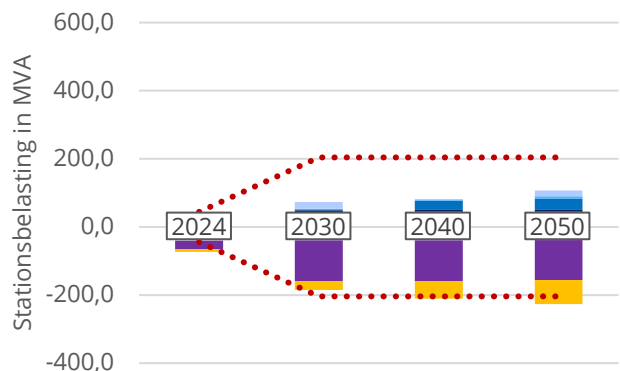
VERTROUWELIJK

Nieuwe stationslocaties deels nog oriëntatiefase

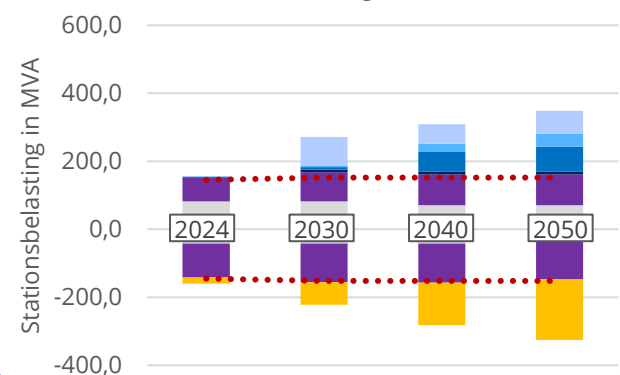
Station Oosterhout 150-1i

Sinds kort in bedrijf, nog geen jaarprofiel

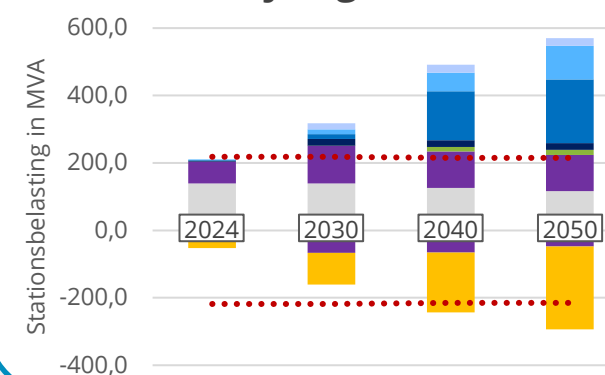
Station Druten 150-1i



Station Teersdijk 150-1i¹



Station Nijmegen 150-1i^{2, 3}



Verwachte belasting op basis van bij Liander bekende plannen en ontwikkelingen op 31-01/2024. Dit kan in de toekomst nog wijzigen.

Legenda



Koppelstation (>150kV)



Huidige belasting



Warmtetransitie



Personenvervoer



Zon



Capaciteit station



Bekende plannen



Industrie



Logistiek vervoer



Glastuinbouw

¹ Station Beuningen

² Nieuw station Wylerbergmeer en Winselingseweg naar 150kV

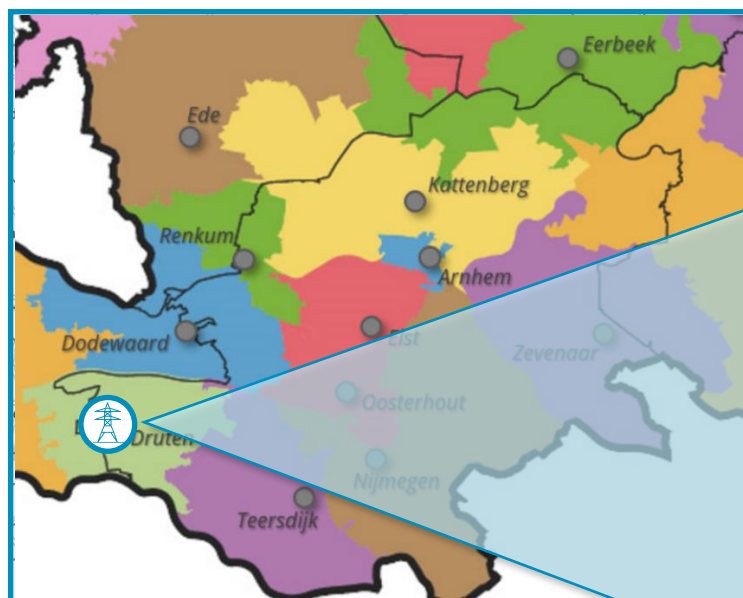
³ OS Bemmelaar gaat van Nijmegen naar Oosterhout

Toekomstige belasting van station Druten

Vermogensgroei met name gedreven door teruglevering



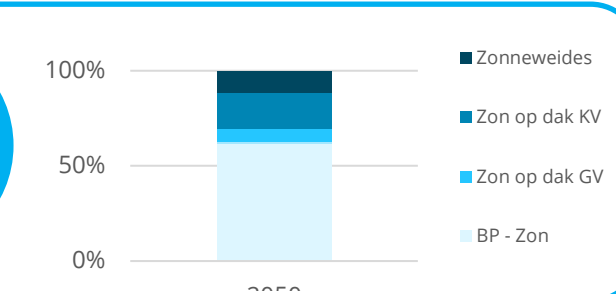
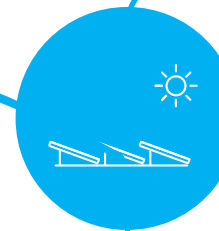
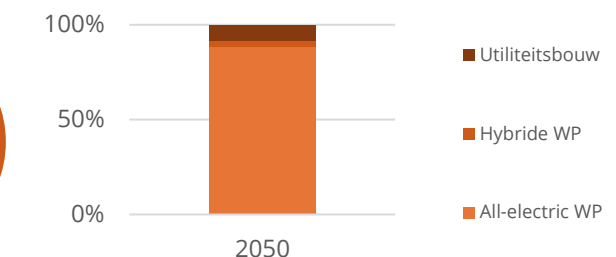
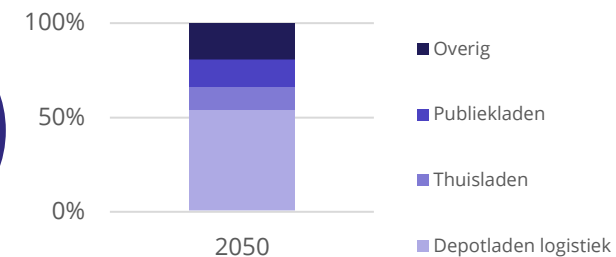
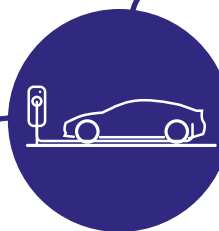
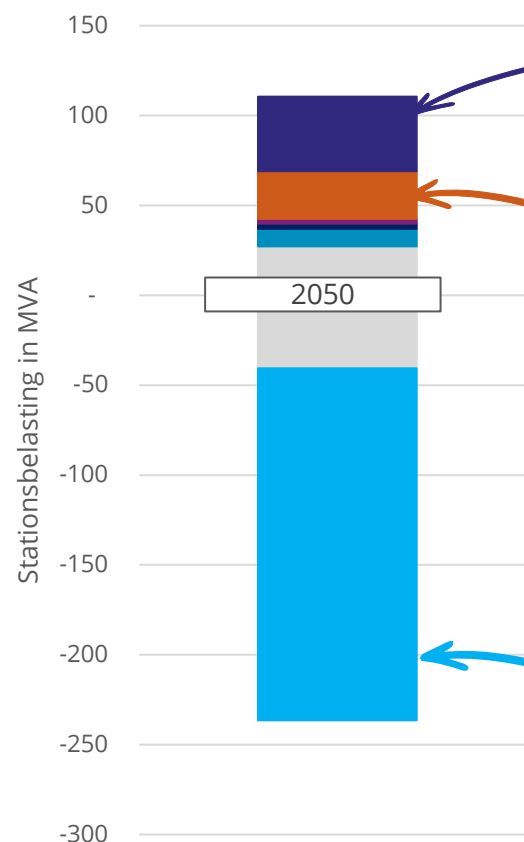
Stations zijn ter illustratie van de resultaten uit het regionaal programmeren



Legenda

- Huidige belasting
- Overig
- Gebouwde omgeving
- Opslag en conversie
- Industrie en bedrijventerreinen
- Nieuwbouw
- Duurzame opwek
- Mobiliteit

Verwachte belasting station Druten in 2050

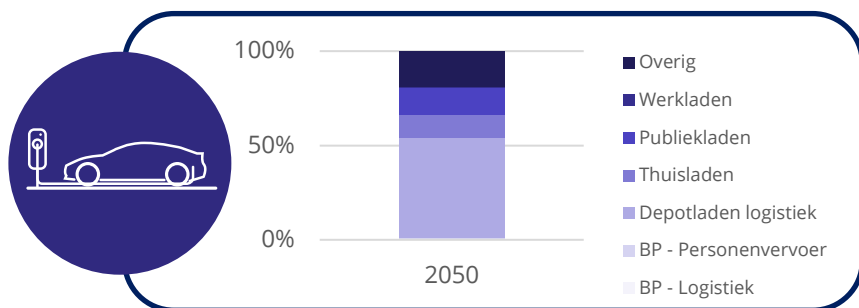


3 kansrijke acties voor impactreductie

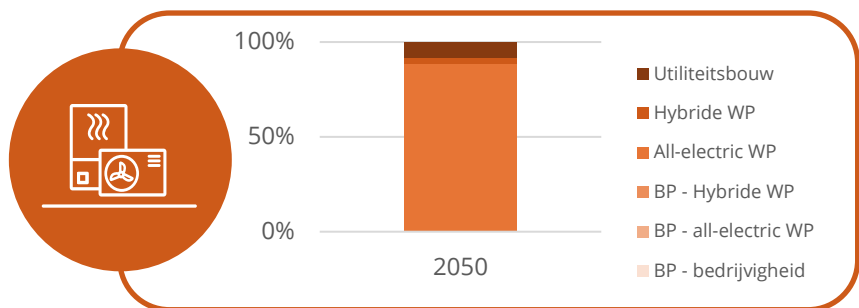
Onderstation Druten



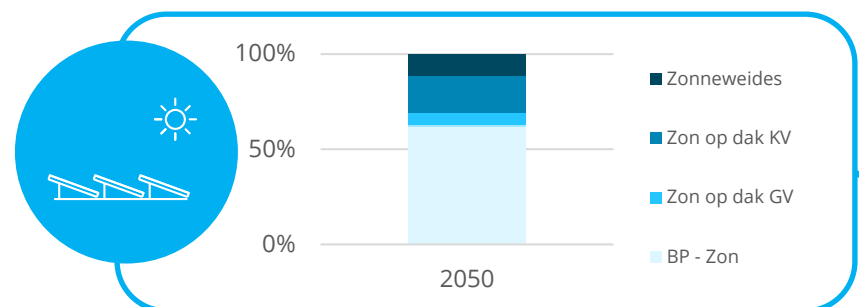
Stations zijn ter illustratie van de resultaten uit het regionaal programmeren



Actie:	Impact	Actiehouder:
Netbewust/-neutraal laden	28-41 MVA	Verschilt per segment (bijv. publieke laadpalen → RAL regio, depot-/werkladen → gemeente)



Actie:	Impact	Actiehouder:
Stuurbaar maken warmtepompen	5-10 MVA	Netbeheer NL richting EZK
Aandacht voor netbewuste warmtetransitie in warmteprogramma's	Sterk afhankelijk van aanwezige warmtebronnen	Gemeente



Actie:	Impact	Actiehouder:
Aftoppen bij klein- en grootverbruikers	15-25 MVA	Gemeente
Vraagsturing bij groot- en kleinverbruikers	n.t.b.	Gemeente
Maximaal vermogen per pand/wijk bij nieuwbouw	n.t.b.	Gemeente

Voorbeeld systeemkeuze: impact warmtenet

Uitrol warmtenet kan piekbelasting verlagen

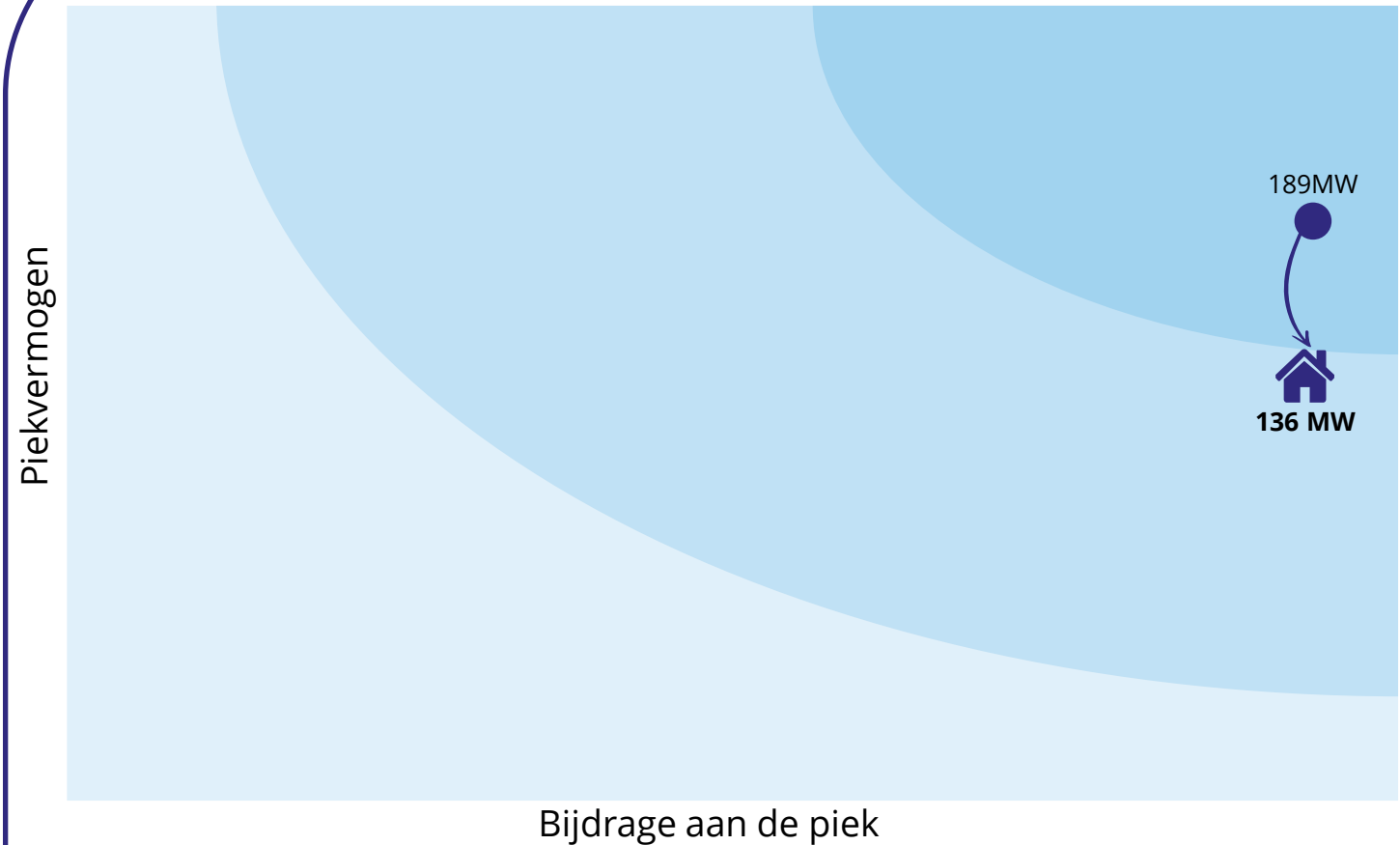
liander

Aanleg van een warmtenet

- Door woningen aan te sluiten op een warmtenet kan de netimpact beperkt worden, waardoor er minder stations en middenspanningsruimtes (MSR) verzwaard moeten worden.
- De netimpact van een gemiddelde woning is:
 - All-electric: ~3,5kWp
 - HT/MT Warmtenet: ~1kWp
- De uitrol van een warmtenet voor 25.000 woningen kan daarmee zorgen voor een piekreductie van **62,5MW**.
- Voorwaarde voor de piekreductie is dat er een warmtebron beschikbaar is.
- Reductie van netimpact betreft een schatting op basis van voorbeeldwaarden en is niet definitief.

45

Stations zijn ter illustratie van de resultaten uit het regionaal programmeren



Legenda



Elektrisch personenvervoer



Warmtetransitie



Logistiek vervoer



Zonnepanelen



Industrie



Wind op land



Glastuinbouw

Voorbeeld systeemkeuze: Netneutraal laden

Laden buiten de piek minimaliseert netimpact EV

liander

Slim / netneutraal laden:

- Elektrificatie van personenvervoer en logistiek heeft grote impact op het net. Met name wanneer dit tijdens de ochtend- of avondpiek gebeurt.
- Door te laden buiten de piek (bijvoorbeeld in de nacht) kan de impact van elektrisch vervoer beperkt worden, terwijl de batterij in de ochtend alsnog vol is.
- Reductie van netimpact betreft een schatting op basis van voorbeeldwaarden en is niet definitief.

